II

*(Muut kuin lainsäätämisjärjestyksessä hyväksyttävät säädökset)*

# KANSAINVÄLISILLÄ SOPIMUKSILLA PERUSTETTUJEN ELINTEN ANTAMAT SÄÄDÖKSET

Vain alkuperäiset UN/ECE:n tekstit ovat kansainvälisen julkisoikeuden mukaan sitovia. Tämän säännön asema ja voimaantulopäivä on hyvä tarkastaa UN/ECE:n asiakirjan TRANS/WP.29/343 viimeisimmästä versiosta. Asiakirja saatavana osoitteessa
https://unece.org/status-1958-agreement-and-annexed-regulations

## E-sääntö nro 154 – Yhdenmukaiset vaatimukset, jotka koskevat kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen hyväksyntää siltä osin kuin on kyse kriteeripäästöistä, hiilidioksidipäästöistä ja polttoaineenkulutuksesta ja/tai sähköenergiankulutuksen ja sähköisen toimintasäteen mittaamisesta (WLTP) [2022/2124]

Muutossarja 02 – voimaantulopäivä: 8. lokakuuta 2022

Tämä asiakirja on ainoastaan dokumentointitarkoituksiin. Todistusvoimainen ja oikeudellisesti sitova teksti on seuraava: ECE/TRANS/WP.29/2022/41/Rev.1

SISÄLTÖ

Sääntö

1. Soveltamisala

2. Lyhenteet

3. Määritelmät

4. Hyväksynnän hakeminen

5. Hyväksyntä

6. Vaatimukset ja testit

7. Tyyppihyväksynnän muutokset ja laajentaminen

8. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

9. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta

10. Tuotannon lopettaminen

11. Johdantomääräykset

12. Siirtymämääräykset

13. Hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten ja tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

Lisäys

1. Tiettyjen ajoneuvotyyppien tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 1 -testin osalta

2. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 1 -testin osalta – tilastomenetelmä

3. Sisäänajotestausmenettely sisäänajokertoimien määrittämiseksi

4. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 4 -testin osalta

5. Ajoneuvon sisäiseen polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käytettävät laitteet

6. Vaatimukset ajoneuvoille, joiden päästöjen jälkikäsittelyjärjestelmässä käytetään reagenssia

Liitteet

Liitteet A

A1. Moottorin ja ajoneuvon ominaisuudet ja testin suorittamista koskevat tiedot (ilmoituslomake)

Lisäys

1. WLTP-testausseloste

2. WLTP-ajovastustestin seloste

3. WLTP-testauskaavake

4. Haihtumispäästötestin seloste

A2. Ilmoitus

A3. Hyväksyntämerkki

Liitteet B

B1. Kansainvälinen yhdenmukaistettu kevyiden hyötyajoneuvojen testimenettely (WLTC)

B2. Käsivalintaisella vaihteistolla varustettujen ajoneuvojen vaihteenvalinnan ja vaihtamispisteen määrittäminen

B3. Vertailupolttoaineiden eritelmät

B4. Ajovastus ja dynamometrin säätäminen

B5. Testauslaitteet ja kalibroinnit

B6. Tyyppi 1 -testin menettelyt ja olosuhteet

Lisäys

1. Päästöjentestausmenettely kaikille jaksoittaisesti regeneroituvilla järjestelmillä varustetuille ajoneuvoille

2. Ladattavan energiavarastojärjestelmän seurannan testausmenetelmä

3. Kaasu-energiasuhteen laskeminen kaasumaisille polttoaineille (nestekaasu ja maakaasu/biometaani)

B6a. Ympäristön lämpötilan kompensoimiseksi tehtävä korjaustesti, jolla määritetään $CO_2$-päästöt edustavissa alueellisissa lämpötilaoloissa (ainoastaan taso 1A)

B6b. Hiilidioksidipäästötulosten korjaaminen tavoitenopeuden ja ajomatkan suhteen

B7. Laskelmat

B8. Täyssähköajoneuvot, sähköhybridiajoneuvot ja paineistettua vetyä käyttävät polttokennohybridiajoneuvot

Lisäys

1. REESS-järjestelmän varaustilaprofiili

2. REESS-järjestelmän energianmuutokseen perustuva korjausmenettely

3. REESS-järjestelmän virran ja jännitteen määrittäminen – NOVC-HEV-, OVC-HEV-, OVC-FCHV-, täyssähkö- ja NOVC-FCHV-ajoneuvot (tapauksen mukaan)

4. Täyssähköajoneuvojen ja OVC-HEV ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) esivakautus, seisotus ja REESS-järjestelmän lataaminen

5. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvoihin sovellettavat käyttötekijät (UF) (tapauksen mukaan)

6. Kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta

7. Paineistettua vetyä käyttävien polttokennohybridiajoneuvojen polttoaineenkulutuksen mittaaminen

8. Täyssähkö- ja OVC-HEV-ajoneuvojen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa tarvittavien täydentävien sähköenergiankulutusarvojen määrittäminen

B9. Menetelmän vastaavuuden määrittäminen (ainoastaan taso 1A)

Liitteet C

C1. (Varattu)

C2. (Varattu)

C3. Tyyppi 4 -testi – Bensiinikäyttöisellä moottorilla varustettujen ajoneuvojen haihtumispäästöjen määrittäminen

C4. Tyyppi 5 -testi – kestävyys

Lisäys

1. Standardoitu koepenkkisykli (SBC) (ainoastaan taso 1A)

2. Standardoitu dieselmoottorin koepenkkisykli (SBC) (ainoastaan taso 1A)

3. Standardoitu maantiesykli (SRC)

3b. Ajokilometrejä kerryttävät syklit (ainoastaan taso 1B)

4. Hybridiajoneuvoja koskevat erityiset vaatimukset

C5. Moottoriajoneuvojen sisäinen valvontajärjestelmä (OBD-järjestelmä)

Lisäys

1. Ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän (OBD-järjestelmän) toiminta

**Johdanto**

Tämän säännön tarkoituksena on vahvistaa yhdenmukaiset vaatimukset, jotka koskevat moottoriajoneuvojen hyväksyntää siltä osin kuin on kyse kevyiden hyötyajoneuvojen päästöistä käyttäen perustana GTR-sääntöön nro 15 sisältyvää uutta yhdenmukaistettua kevyiden hyötyajoneuvojen kansainvälistä testimenetelmää (WLTP) ja GTR-säännön nro 19 puitteissa kehitettyä päivitettyä haihtumispäästöjen testimenettelyä (tyyppi 4 -testi). Säännön avulla sopimuspuolet voivat myöntää ja hyväksyä näihin uusiin tyyppihyväksyntätesteihin perustuvia hyväksyntiä.

WLTP:n mukainen tyyppi 1 -testi korvaa E-säännöissä nro 83 ja 101 esitetyn nykyisen tyyppi 1 -testin ja päivitetty haihtumispäästöjen testimenettely (tyyppi 4 -testi) nykyisen E-säännössä nro 83 esitetyn menettelyn.

Lisäksi tällä uudella säännöllä päivitetään pilaantumista rajoittavien laitteiden kestävyyden tarkastamiseen käytettävää tyyppi 5 -testiä sekä ajoneuvon sisäisiin valvontajärjestelmiin (OBD) sovellettavia vaatimuksia. Päivitysten tarkoituksena on ottaa huomioon muutokset siirryttäessä aiemmasta NEDC-pohjaisesta tyyppi 1 -testistä uuteen WLTP-pohjaiseen tyyppi 1 -testiin.

Tämän säännön muutossarja 02 kattaa kaksi vaatimuskokonaisuutta: tasot 1A ja 1B. Taso 1A perustuu nelivaiheiseen testisykliin (hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe) ja taso 1B kolmivaiheiseen testisykliin (hidas, keskinopea ja nopea vaihe). Tasoihin sovelletaan erilaisia tyyppi 1 -raja-arvoja. Suurinta osaa säännöstä sovelletaan sekä tasoon 1A että tasoon 1B. Ne osiot, jotka koskevat nimenomaan joko tasoa 1A tai tasoa 1B, on merkitty sellaisiksi. Tässä muutossarjassa esitetään alueellisia vaatimuksia eikä edellytetä muilta sopimuspuolilta niiden vastavuoroista tunnustamista.

Säännön muutossarjassa 03 esitetään yhdenmukaistettu menettely, jossa vahvistettuihin tiukimpiin menettelyihin ja raja-arvoihin sovelletaan täydellistä vastavuoroista tunnustamista. Kaikkien tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on näin ollen hyväksyttävä muutossarjaan 03 perustuva tyyppihyväksyntä.

1. Soveltamisala

Tässä säännössä vahvistetaan vaatimukset kahdelle hyväksyntätasolle. Ensimmäisellä tasolla eli tasolla 1A testaus on tehtävä nelivaiheisella WLTC-menettelyllä (jossa on liitteessä B1 määritelty hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe). Toisella tasolla eli tasolla 1B testaus on tehtävä kolmivaiheisella WLTC-menettelyllä (jossa on liitteessä B1 määritelty hidas, keskinopea ja nopea vaihe).

Kun tämän säännön vaatimuksia sovelletaan vain joko tasoon 1A tai tasoon 1B, tasokohtaiset vaatimukset sisältävän osion alussa on ilmaisu ”ainoastaan taso 1A” tai ”ainoastaan taso 1B”.

1.1. Tason 1A soveltamisala

Tätä sääntöä sovelletaan sellaisiin luokkien $M_1$, $M_2$, $N_1$ ja $N_2$ ajoneuvoihin, joiden vertailumassa on enintään 2,610 kg, siltä osin kuin kyse on WLTP-pohjaisesta tyyppi 1 testistä, joka koskee kaasumaisten yhdisteiden päästöjä, hiukkaspäästöjä, hiukkasmäärää, hiilidioksidipäästöjä, polttoaineenkulutusta ja/tai sähköenergiankulutuksen ja sähkökäyttöisen toimintasäteen mittaamista, sekä haihtumispäästöjä koskevasta tyyppi 4 -testistä.

Tässä säännössä vahvistetaan lisäksi vaatimuksia, jotka koskevat pilaantumista rajoittavien laitteiden kestävyyttä ja ajoneuvon sisäisiä valvontajärjestelmiä (OBD).

Tämän säännön mukaisesti myönnettyä tyyppihyväksyntää voidaan valmistajan pyynnöstä laajentaa edellä mainituista ajoneuvoista luokkien $M_1$, $M_2$, $N_1$ ja $N_2$ ajoneuvoihin, joiden vertailumassa on enintään 2,840 kg ja jotka täyttävät tässä säännössä vahvistetut vaatimukset.

1.2. Tason 1B soveltamisala

Tätä sääntöä sovelletaan sellaisiin luokkien $M_2$ ja $N_1$ ajoneuvoihin, joiden suurin teknisesti sallittu kuormitettu massa on enintään 3,500 kg, ja kaikkiin luokan $M_1$ ajoneuvoihin siltä osin kuin kyse on WLTP-pohjaisesta tyyppi 1 testistä, joka koskee kaasumaisten yhdisteiden päästöjä, hiukkaspäästöjä, hiukkasmäärää, hiilidioksidipäästöjä, polttoainetehokkuutta ja/tai sähköenergiankulutuksen ja sähkökäyttöisen toimintasäteen mittaamista, sekä haihtumispäästöjä koskevasta tyyppi 4 -testistä.

Tässä säännössä vahvistetaan lisäksi vaatimuksia, jotka koskevat pilaantumista rajoittavien laitteiden kestävyyttä ja ajoneuvon sisäisiä valvontajärjestelmiä (OBD).

OVC-FCHV-ajoneuvot eivät kuulu tämän säännön tason 1B soveltamisalaan.

2. Lyhenteet

2.1. Yleiset lyhenteet

| | |
|---|---|
| AC | vaihtovirta |
| APF | läpäisevyyskertoimen vertailuarvo |
| BWC | butaanikapasiteetti |
| CD | varausta purkava |
| CFD | laskennallinen virtausdynamiikka |
| CFV | kriittisen virtauksen venturi |
| CFO | kriittisen virtauksen aukko |
| CLA | kemiluminesenssianalysaattori |
| CS | varausta ylläpitävä |
| CVS | vakiotilavuuskerääjä |
| DC | tasavirta |
| EAF | etanolin, asetaldehydin ja formaldehydin summa |
| ECD | elektroninsieppausilmaisin |
| ET | höyrystysputki |
| Extra $High_2$ | WLTC-menettelyn moottoritienopeusvaihe, ryhmä 2 |
| Extra $High_3$ | WLTC-menettelyn moottoritienopeusvaihe, ryhmä 3 |
| FCHV | polttokennohybridiajoneuvo |
| FID | liekki-ionisaatioilmaisin |
| FSD | täysnäyttämä |
| GC | kaasukromatografi |
| GFV | kaasupolttoainetta käyttävä ajoneuvo |
| HEPA | HEPA-suodatin (suurtehosuodatin) |
| HFID | lämmitettävä liekki-ionisaatioilmaisin |
| $High_2$ | WLTC-menettelyn suuren nopeuden vaihe, ryhmä 2 |
| $High_{3a}$ | WLTC-menettelyn suuren nopeuden vaihe, ryhmä 3a |
| $High_{3b}$ | WLTC-menettelyn suuren nopeuden vaihe, ryhmä 3b |
| ICE | polttomoottori |
| LoD | toteamisraja |
| LoQ | määritysraja |
| $Low_1$ | WLTC-menettelyn pienen nopeuden vaihe, ryhmä 1 |

| | |
|---|---|
| $Low_2$ | WLTC-menettelyn pienen nopeuden vaihe, ryhmä 2 |
| $Low_3$ | WLTC-menettelyn pienen nopeuden vaihe, ryhmä 3 |
| $Medium_1$ | WLTC-menettelyn keskinopea vaihe, ryhmä 1 |
| $Medium_2$ | WLTC-menettelyn keskinopea vaihe, ryhmä 2 |
| $Medium_{3a}$ | WLTC-menettelyn keskinopea vaihe, ryhmä 3a |
| $Medium_{3b}$ | WLTC-menettelyn keskinopea vaihe, ryhmä 3b |
| LC | nestekromatografia |
| LPG | nestekaasu |
| NDIR | ei-dispersoiva infrapuna(-analysaattori) |
| NDUV | ei-dispersoiva ultravioletti(analysaattori) |
| NMC | metaanierotin |
| NOVC-FCHV | vain sisäisesti ladattava polttokennohybridiajoneuvo |
| NOVC | vain sisäisesti ladattava |
| NOVC-HEV | vain sisäisesti ladattava hybridisähköajoneuvo |
| OBD | ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä |
| OBFCM | ajoneuvon sisäiseen polttoaineen ja tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käytettävä laite |
| OVC-FCHV | ulkopuolelta ladattava polttokennohybridiajoneuvo |
| OVC-HEV | ulkopuolelta ladattava hybridisähköajoneuvo |
| $P_a$ | taustasuodattimeen kertynyt hiukkasmassa |
| $P_e$ | näytteenottosuodattimeen kertynyt hiukkasmassa |
| PAO | polyalfaolefiini |
| PCF | hiukkasten esiluokituslaite |
| PCRF | hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin |
| PDP | syrjäytyspumppu |
| PER | täyssähköajoneuvon toimintasäde (sähkökäyttöinen toimintasäde) |
| PF | läpäisevyyskerroin |
| PM | Hiukkaspäästöt (massa) |
| PN | hiukkasmäärä (hiukkaspäästöt) |
| PNC | hiukkaslaskuri |
| PND1 | ensimmäinen hiukkasmäärälaimennin |

| | |
|---|---|
| PND2 | toinen hiukkasmäärälaimennin |
| PTS | hiukkastensiirtojärjestelmä |
| PTT | hiukkastensiirtoputki |
| QCL-IR | infrapunakvanttikaskadilaser |
| $R_{CDA}$ | todellinen toimintasäde varausta purkavassa tilassa |
| RCB | REESS-järjestelmän lataustaso |
| REESS | ladattava sähköenergiavarastojärjestelmä |
| RRC | vierintävastuskerroin |
| SHED | haihtumispäästöjen määrittämiseksi ilmatiiviissä tilassa tehtävä testi |
| SSV | aliääniventuri |
| UBE | Käytettävissä olevan akun energia (REESS) |
| USFM | yliäänivirtausmittari |
| $V_H$ | Ajoneuvo H |
| $V_L$ | Ajoneuvo L |
| VPR | haihtuvien hiukkasten poistolaite |
| WLTC | kevyiden hyötyajoneuvojen kansainvälinen testimenetelmä |

2.2. Kemialliset symbolit ja lyhenteet

| | |
|---|---|
| $C_1$ | hiili 1 -ekvivalentti hiilivety |
| $CH_4$ | metaani |
| $C_2H_6$ | etaani |
| $C_2H_5OH$ | etanoli |
| $C_3H_8$ | propaani |
| $CH_3CHO$ | asetaldehydi |
| CO | hiilimonoksidi |
| $CO_2$ | hiilidioksidi |
| DOP | dioktyyliftalaatti |
| $H_2O$ | vesi |
| HCHO | formaldehydi |

| | |
|---|---|
| $NH_3$ | ammoniakki |
| NMHC | muut hiilivedyt kuin metaani |
| $NO_x$ | typen oksidit |
| NO | typpioksidi |
| $NO_2$ | typpidioksidi |
| $N_2O$ | typpiokdisuuli |
| THC | Hiilivedyt yhteensä |

3. Määritelmät

Tässä säännössä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

3.0.1. ’*Ajoneuvotyypillä päästöjen osalta*’ tarkoitetaan sellaisten ajoneuvojen ryhmää, jotka

a) eivät eroa toisistaan niiden kriteerien osalta, joiden perusteella kohdassa 6.3.2 määritelty ”interpolointiperhe” muodostuu

b) kuuluvat samaan liitteen B6 kohdassa 2.3.2 määriteltyyn ”hiilidioksidi-interpolointialueeseen”

c) eivät eroa toisistaan minkään sellaisen ominaisuuden osalta, jolla on merkityksellistä vaikutusta pakokaasupäästöihin ja joita ovat muiden muassa mutta eivät ainoastaan seuraavat:

i) pilaantumista rajoittavien laitteiden tyypit ja järjestys (esim. kolmitiekatalysaattori, hapetuskatalysaattori, LNT, SCR, LNC, hiukkasloukku taikka niiden yhdistelmä yhdessä yksikössä)

ii) pakokaasujen takaisinkierrätys (on/ei, sisäinen/ulkoinen, jäähdytetty/jäähdyttämätön, matala paine / korkea paine / yhdistetty paine)

3.0.2. ’*Moottorin iskutilavuudella*’ tarkoitetaan

iskumäntämoottorien tapauksessa moottorin nimellistä iskutilavuutta

kiertomäntämoottoreiden (Wankel) tapauksessa palotilan kaksinkertaista nimellistä iskutilavuutta mäntää kohden.

3.0.3. ’*Sylinteritilavuudella*’ tarkoitetaan

iskumäntämoottorien tapauksessa moottorin nimellistä iskutilavuutta

kiertomäntämoottoreiden (Wankel) tapauksessa palotilan nimellistä iskutilavuutta mäntää kohden.

3.0.4. ’*Ajoneuvon hyväksynnällä*’ tarkoitetaan ajoneuvotyypin hyväksyntää tämän säännön soveltamisalaan kuuluvien seikkojen osalta.

3.1. Testilaitteisto

3.1.1. ’*Tarkkuudella*’ tarkoitetaan mitatun arvon ja kansalliseen standardiin jäljitettävissä olevan vertailuarvon välistä eroa, joka kuvaa tuloksen täsmällisyyttä. Ks. kuva 1.

3.1.2. ’*Kalibroinnilla*’ tarkoitetaan mittausjärjestelmän vasteen asettamista niin, että järjestelmän antama tulos on vertailusignaalien mukainen.

3.1.3. *'Kalibrointikaasulla'* tarkoitetaan puhdistettua kaasuseosta, jota käytetään kaasuanalysaattorien kalibroinnissa.

3.1.4. *'Kaksinkertaisella laimennusmenetelmällä'* tarkoitetaan prosessia, jossa osa laimennetusta pakokaasuvirtauksesta otetaan erilleen ja siihen sekoitetaan soveltuva määrä laimennusilmaa ennen sen johtamista hiukkasnäytteenottosuodattimeen.

3.1.5. *'Täysvirtauslaimennusjärjestelmällä'* tarkoitetaan ajoneuvon koko pakokaasun jatkuvaa hallittua laimentamista ulkoilmalla käyttäen vakiotilavuuskerääjää (CVS).

3.1.6. *'Linearisoinnilla'* tarkoitetaan matemaattisen suhteen määrittämistä pitoisuuden ja järjestelmävasteen välille eri pitoisuuksia tai materiaaleja käyttämällä.

3.1.7. *'Merkittävillä kunnossapitotoimenpiteillä'* tarkoitetaan komponentin tai moduulin säätämistä, korjaamista tai vaihtamista, joka voi vaikuttaa mittaustarkkuuteen.

3.1.8. *'Muilla hiilivedyillä kuin metaanilla'* (NMHC) tarkoitetaan hiilivetyjen kokonaismäärää (THC) ilman metaania ($CH_4$).

3.1.9. *'Toistotarkkuudella'* tarkoitetaan sitä, missä määrin muuttumattomissa olosuhteissa toistetut mittaukset antavat samat tulokset (kuva 1), ja tässä säännössä aina yhtä standardipoikkeamaa.

3.1.10. *'Vertailuarvolla'* tarkoitetaan arvoa, joka on jäljitettävissä kansalliseen standardiin. Ks. kuva 1.

3.1.11. *'Asetusarvolla'* tarkoitetaan tavoitearvoa, joka rajoitusjärjestelmällä pyritään saavuttamaan.

3.1.12. *'Kohdistamisella'* tarkoitetaan mittauslaitteen säätämistä niin, että se antaa asianmukaisen vasteen kalibrointistandardiin, joka on 75–100 prosenttia laitteen mittausalueen tai odotetun käyttöalueen enimmäisarvosta.

3.1.13. *'Hiilivetyjen kokonaismäärällä'* (THC) tarkoitetaan kaikkien liekki-ionisaatioilmaisimella (FID) mitattavissa olevien haihtuvien aineiden summaa.

3.1.14. *'Verifioinnilla'* tarkoitetaan sen arvioimista, ovatko mittausjärjestelmän antamat tulokset sovellettavien vertailusignaalien mukaisia yhden tai useamman ennalta määritetyn hyväksyntäraja-arvon tarkkuudella.

3.1.15. *'Nollakaasulla'* tarkoitetaan kaasua, joka ei sisällä analyyttejä ja jota käytetään analysaattorin nollavasteen asettamiseen.

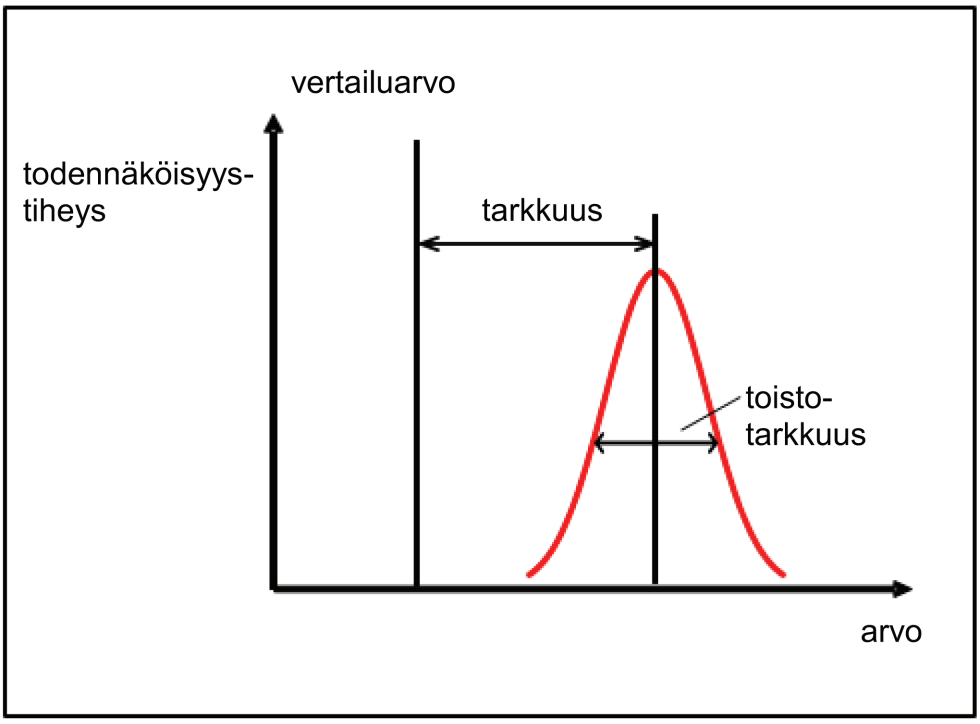
3.1.16. *'Vasteajalla'* tarkoitetaan aikaa, joka kuluu mitattavan komponentin muutoksesta vertailupisteessä järjestelmän vasteeseen, joka on 90 prosenttia lopullisesta lukemasta ($t_{90}$), kun vertailupisteeksi on määritelty näytteenotin, jolloin mitatun komponentin muutos on vähintään 60 prosenttia koko asteikosta ja tapahtuu alle 0,1 sekunnissa. Järjestelmän vasteaika koostuu järjestelmän viiveestä ja järjestelmän nousuajasta.

3.1.17. *'Viiveellä'* tarkoitetaan aikaa, joka kuluu mitattavan aineosan muutoksesta viitepisteessä järjestelmän vasteeseen, joka on 10 prosenttia lopullisesta lukemasta ($t_{10}$), kun vertailupisteeksi on määritelty näytteenotin. Kaasumaisten komponenttien osalta tämä on mitatun komponentin siirtymäaika näytteenottimesta tunnistimeen.

3.1.18. *'Nousuajalla'* tarkoitetaan 10 prosenttia ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden ($t_{90} - t_{10}$) välistä ajallista eroa.

*Kuva 1*

**Tarkkuuden, toistotarkkuuden ja vertailuarvon määritteleminen**




3.2. Ajovastus ja dynamometrin säätäminen

3.2.1. ’*Ilmanvastuksella*’ tarkoitetaan voimaa, joka vastustaa ajoneuvon eteenpäin suuntautuvaa liikettä ilman läpi.

3.2.2. ’*Aerodynaamisella patopisteellä*’ tarkoitetaan ajoneuvon pinnalla olevaa pistettä, jossa tuulen nopeus on nolla.

3.2.3. ’*Tuulimittarin peittymisellä*’ tarkoitetaan ajoneuvon läsnäolon vaikutusta tuulimittarin mittaustoimintoon, kun ilmavirran suhteellinen nopeus on eri kuin ajoneuvon nopeus yhdistettynä tuulen nopeuteen maanpintaan nähden.

3.2.4. ’*Rajoitetulla analyysillä*’ tarkoitetaan sitä, että ajoneuvon otsapinta-ala ja ilmanvastuskerroin on määritetty toisistaan riippumatta ja että näitä arvoja käytetään liikeyhtälössä.

3.2.5. ’*Ajokuntoisen ajoneuvon massalla*’ tarkoitetaan valmistajan erittelyn mukaisilla vakiovarusteilla varustetun ajoneuvon massaa mukaan luettuina kuljettajan, polttoaineen (säiliöt vähintään 90-prosenttisesti täytettyinä) ja nesteiden massat sekä korin, ohjaamon, kytkentälaitteiden, varapyörien ja työkalujen massat, jos nämä on asennettu.

3.2.6. ’*Kuljettajan massalla*’ tarkoitetaan laskennallista 75 kg:n massaa, joka sijaitsee kuljettajan istuimen vertailupisteessä.

3.2.7. ’*Ajoneuvon suurimmalla kuormituksella*’ tarkoitetaan suurinta teknisesti sallittua massaa kuormitettuna, josta vähennetään ajokuntoisen ajoneuvon massa, 25 kg ja kohdassa 3.2.8 määritelty lisävarusteiden massa.

3.2.8. ’*Lisävarusteiden massalla*’ tarkoitetaan niiden lisävarusteiden yhdistelmien suurinta massaa, jotka voidaan asentaa ajoneuvoon vakiovarusteiden lisäksi valmistajan erittelyjen mukaisesti.

3.2.9. '*Lisävarusteilla*' tarkoitetaan kaikkia niitä ominaisuuksia, jotka eivät kuulu vakiovarusteisiin, jotka asennetaan ajoneuvoon valmistajan vastuulla ja jotka asiakas voi tilata.

3.2.10. '*Ympäristön vertailuolosuhteilla (ajovastusmittausten osalta)*' tarkoitetaan ympäristöolosuhteita, joiden suhteen mittaustulos korjataan:

a) Ilmanpaine: $p_0$ = 100 kPa

b) Ilman lämpötila: $T_0$ = 20 °C

c) Kuivan ilman tiheys: $\rho_0$ = 1,189 kg/m$^3$

d) Tuulen nopeus: 0 m/s.

3.2.11. '*Vertailunopeudella*' tarkoitetaan ajoneuvon nopeutta, jolla ajovastus määritetään tai alustadynamometrin kuormitus todennetaan.

3.2.12. '*Ajovastuksella*' tarkoitetaan ajoneuvon eteenpäin suuntautuvaa liikettä vastustavaa voimaa, joka mitataan vapaa rullaus -menetelmällä tai menetelmillä, joilla vastaavalla tavalla otetaan huomioon ajovoimalinjan kitkahäviöt.

3.2.13. '*Vierintävastuksella*' tarkoitetaan ajoneuvon liikettä vastustavia renkaiden voimia.

3.2.14. '*Liikevastuksella*' tarkoitetaan ajoneuvon eteenpäin suuntautuvaa liikettä vastustavaa vääntömomenttia, joka mitataan ajoneuvon vetäville pyörille asennetuilla vääntömomenttimittareilla.

3.2.15. '*Simuloidulla ajovastuksella*' tarkoitetaan ajoneuvoon alustadynamometrilla kohdistuvaa ajovastusta, jolla on tarkoitus simuloida ajovastusta tiellä ja joka koostuu alustadynamometrin kohdistamasta voimasta ja ajoneuvon liikettä vastustavista voimista alustadynamometrilla ajettaessa ja arvioidaan toisen asteen polynomin kolmen termin avulla.

3.2.16. '*Simuloidulla liikevastuksella*' tarkoitetaan ajoneuvoon alustadynamometrilla kohdistuvaa liikevastusta, jolla on tarkoitus simuloida tiellä mitattua liikevastusta ja joka koostuu alustadynamometrin kohdistamasta vääntömomentista ja ajoneuvon liikettä vastustavasta vääntömomentista alustadynamometrilla ajettaessa ja arvioidaan toisen asteen polynomin kolmen termin avulla.

3.2.17. '*Kiinteällä tuulimittauksella*' tarkoitetaan tuulen nopeuden ja suunnan mittaamista tuulimittarilla, joka sijoitetaan testitien reunaan paikkaan ja korkeudelle, jossa tuuliolot ovat edustavimmat.

3.2.18. '*Vakiovarusteilla*' tarkoitetaan ajoneuvon peruskokoonpanoa, johon sisältyvät kaikki sopimuspuolen säädöksissä vaaditut ominaisuudet sekä ominaisuudet, jotka asennetaan ilman kokoonpanoa tai varustetasoa koskevia lisävaatimuksia.

3.2.19. '*Tavoiteajovastuksella*' tarkoitetaan ajovastusta, joka on tarkoitus saavuttaa alustadynamometrilla.

3.2.20. '*Tavoiteliikevastuksella*' tarkoitetaan liikevastusta, joka on tarkoitus saavuttaa.

3.2.21. '*Ajoneuvon vapaarullaustilalla*' tarkoitetaan käyttöjärjestelmää, jonka avulla voidaan määrittää ajovastus tarkasti ja toistettavasti ja säätää dynamometri tarkasti.

3.2.22. *'Tuulikorjauksella'* tarkoitetaan korjausta, joka tehdään ajovastukseen kohdistuvan tuulen vaikutuksen korjaamiseksi ja joka perustuu kiinteään tai ajoneuvossa tehtävään tuulimittaukseen.

3.2.23. *'Suurimmalla teknisesti sallitulla kokonaismassalla'* tarkoitetaan ajoneuvolle määritettyä suurinta massaa, joka perustuu ajoneuvon rakenteeseen ja ominaisuuksiin.

3.2.24. *'Ajoneuvon todellisella massalla'* tarkoitetaan ajokuntoisen ajoneuvon massaa lisättynä yksittäiseen ajoneuvoon asennettujen lisävarusteiden massalla.

3.2.25. *'Ajoneuvon testimassalla'* tarkoitetaan ajoneuvon todellisen massan, 25 kg:n ja ajoneuvon kuormitusta edustavan massan summaa.

3.2.26. *'Ajoneuvon kuormitusta edustavalla massalla'* tarkoitetaan x prosentin osuutta ajoneuvon suurimmasta kuormituksesta, jolloin x on luokan M ajoneuvojen tapauksessa 15 prosenttia ja luokan N ajoneuvojen tapauksessa 28 prosenttia.

3.2.27. *'Suurimmalla teknisesti sallitulla yhdistelmän kokonaismassalla'* (MC) tarkoitetaan moottoriajoneuvon ja yhden tai useamman perävaunun yhdistelmälle määritettyä suurinta massaa, joka perustuu ajoneuvon rakenteeseen ja ominaisuuksiin, tai vetävän ajoneuvon ja puoliperävaunun yhdistelmälle määritettyä suurinta massaa.

3.2.28. *'n/v-suhteella'* tarkoitetaan moottorin pyörimisnopeutta jaettuna ajoneuvon nopeudella.

3.2.29. *'Yksirullaisella dynamometrilla'* tarkoitetaan dynamometria, jossa ajoneuvon akselin kukin pyörä on kosketuksissa yhteen rullaan.

3.2.30. *'Kaksirullaisella dynamometrilla'* tarkoitetaan dynamometria, jossa ajoneuvon akselin kukin pyörä on kosketuksissa kahteen rullaan.

3.2.31. *'Vetävällä akselilla'* tarkoitetaan ajoneuvon akselia, joka pystyy siirtämään käyttövoimaenergiaa ja/tai ottamaan talteen energiaa riippumatta siitä, onko toiminto mahdollinen vain tilapäisesti vai pysyvästi ja/tai kuljettajan valittavissa.

3.2.32. *'Kaksipyörävetodynamometrilla'* tarkoitetaan dynamometria, jossa ajoneuvon akseleista vain yhden pyörät ovat kosketuksissa rullaan tai rulliin.

3.2.33. *'Nelipyörävetodynamometrilla'* tarkoitetaan dynamometria, jossa ajoneuvon kummankin akselin pyörät ovat kosketuksissa rulliin.

3.2.34. *'Kaksipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrilla'* tarkoitetaan kaksipyörävetodynamometria taikka nelipyörävetodynamometria, joka simuloi inertiaa ja ajovastusta ainoastaan testiajoneuvon vetävällä akselilla ja jossa ei-vetävän akselin pyörivät pyörät eivät vaikuta mittaustulokseen verrattuna tilanteeseen, jossa ne eivät pyöri.

3.2.35. *'Nelipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrilla'* tarkoitetaan nelipyörävetodynamometria, joka simuloi inertiaa ja ajovastusta testiajoneuvon kummallakin akselilla.

3.2.36. *'Rullauksella'* tarkoitetaan joko automaattivaihteiston tai kytkimen toimintoa, jolla moottori kytketään automaattisesti irti ajovoimalinjasta, kun käyttövoimaa ei tarvita lainkaan tai nopeutta halutaan vähentää hitaasti, ja jonka aikana pyöriin ei välitetä käyttövoimaenergiaa, pyöristä ei oteta talteen energiaa eikä kitkajarrutusta suoriteta. Rullauksen aikana moottori voi olla joutokäynnillä tai sammutettuna.

3.2.37. *'Vertailumassalla'* tarkoitetaan ajokunnossa olevan ajoneuvon massaa, josta on vähennetty kuljettajan 75 kg:n vakiomassa ja johon on lisätty 100 kg:n vakiomassa.

3.3. Täyssähkö-, täyspolttomoottori-, sähköhybridi- ja polttokennoajoneuvot ja vaihtoehtoisilla polttoaineilla toimivat ajoneuvot

3.3.1. *'Täyssähköisellä toimintasäteellä'* (all-electric range, AER) tarkoitetaan ulkopuolelta ladattavan sähköhybridiajoneuvon kulkemaa kokonaismatkaa varausta purkavan testin alusta siihen pisteeseen testin aikana, jossa polttomoottori alkaa kuluttaa polttoainetta.

3.3.2. *'Täyssähköajoneuvon toimintasäteellä'* (pure electric range, PER) tarkoitetaan täyssähköajoneuvon kulkemaa kokonaismatkaa varausta purkavan testin alusta lopetuskriteerin saavuttamiseen.

3.3.3. *'Todellisella varausta purkavalla toimintasäteellä'* ($R_{CDA}$) tarkoitetaan kuljettua matkaa toisiaan seuraavissa WLTC-sykleissä varausta purkavassa toimintatilassa, kunnes ladattavan sähköenergian varastointijärjestelmän (REESS) varaus on purettu.

3.3.4. *'Varausta purkavan syklin toimintasäteellä'* ($R_{CDC}$) tarkoitetaan kuljettua matkaa varausta purkavan testin alusta sen syklin päättymiseen, joka edeltää lopetuskriteerin täyttävää sykliä tai syklejä, mukaan luettuna siirtymäsykli, jonka aikana ajoneuvo on voinut toimia sekä varausta purkavassa että varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

3.3.5. *'Varausta purkavalla toimintatilalla'* tarkoitetaan toimintatilaa, jossa REESS-järjestelmään varastoidun energian taso voi vaihdella mutta jossa se ajoneuvoa ajettaessa keskimäärin vähenee, kunnes siirrytään varausta ylläpitävään toimintatilaan.

3.3.6. *'Varausta ylläpitävällä toimintatilalla'* tarkoitetaan toimintatilaa, jossa REESS-järjestelmään varastoidun energian taso voi vaihdella mutta jossa varaustaso pysyy ajoneuvoa ajettaessa keskimäärin neutraalina.

3.3.7. *'Käyttötekijöillä'* (utility factor) tarkoitetaan suhteita, jotka perustuvat ajotilastoihin varausta purkavassa toimintatilassa saavutetun toimintasäteen mukaan ja joilla painotetaan ulkopuolelta ladattavien sähköhybridiajoneuvojen varausta purkavassa ja varausta ylläpitävässä toimintatilassa syntyvät yhdisteiden pakokaasupäästöt, hiilidioksidipäästöt ja polttoaineenkulutus.

3.3.8. *'Sähkökoneella'* tarkoitetaan energianmuunninta joka muuntaa sähköenergian mekaaniseksi energiaksi tai päinvastoin.

3.3.9. *'Energianmuuntimella'* tarkoitetaan järjestelmää, josta ulos saatavan energian muoto on eri kuin siihen syötetyn energian.

3.3.9.1. *'Käyttövoimaenergian muuntimella'* tarkoitetaan voimalaitteen sisältämää energianmuunninta, joka ei ole oheislaite ja jonka tuottamaa energiaa käytetään suoraan tai välillisesti ajoneuvon käyttövoimana.

3.3.9.2. *'Käyttövoimaenergian muuntimen luokalla'* tarkoitetaan i) polttomoottoria, ii) sähkökonetta tai iii) polttokennoa.

3.3.10. *'Energianvarastointijärjestelmällä'* tarkoitetaan järjestelmää, joka varastoi energiaa ja vapauttaa sitä samassa muodossa kuin syötettäessä.

3.3.10.1. *'Käyttövoimaenergian varastointijärjestelmällä'* tarkoitetaan voimalaitteen sisältämää energianvarastointijärjestelmää, joka ei ole oheislaite ja jonka tuottamaa energiaa käytetään suoraan tai välillisesti ajoneuvon käyttövoimana.

3.3.10.2. *'Käyttövoimaenergian varastointijärjestelmän luokalla'* tarkoitetaan i) polttoaineenvarastointijärjestelmää, ii) ladattavaa sähköenergian varastointijärjestelmää tai iii) ladattavaa mekaanisen energian varastointijärjestelmää.

3.3.10.3. *'Energian muodolla'* tarkoitetaan i) sähköenergiaa, ii) mekaanista energiaa tai iii) kemiallista energiaa (myös polttoaineita).

3.3.10.4. *'Polttoaineenvarastointijärjestelmällä'* tarkoitetaan käyttöenergian varastointijärjestelmää, joka varastoi kemiallista energiaa nestemäisenä tai kaasumaisena polttoaineena.

3.3.11. *'Vastaavalla täyssähköisellä toimintasäteellä'* (EAER) tarkoitetaan sitä osuutta todellisesta varausta purkavasta kokonaistoimintasäteestä RCDA, jossa käytetään REESS-järjestelmän antamaa sähköä varausta purkavan toimintasäteen testin aikana.

3.3.12. *'Hybridisähköajoneuvolla'* (HEV) tarkoitetaan hybridiajoneuvoa, jossa yksi käyttövoimaenergianmuuntimista on sähkökone.

3.3.13. *'Hybridiajoneuvolla'* tarkoitetaan ajoneuvoa, jonka voimalaitteessa on ainakin kaksi eri luokkaan kuuluvaa käyttövoimaenergianmuunninta ja ainakin kaksi eri luokkaan kuuluvaa käyttövoimaenergian varastointijärjestelmää.

3.3.14. *'Energian nettomuutoksella'* tarkoitetaan REESS-järjestelmän energian muutosta jaettuna testiajoneuvon energiantarpeella syklissä.

3.3.15. *'Vain sisäisesti ladattavalla hybridisähköajoneuvolla'* (NOVC-HEV) tarkoitetaan hybridisähköajoneuvoa, jota ei voi ladata ulkoisesta lähteestä.

3.3.16. *'Ulkopuolelta ladattavalla hybridisähköajoneuvolla'* (OVC-HEV) tarkoitetaan hybridisähköajoneuvoa, joka voidaan ladata ulkoisesta lähteestä.

3.3.17. *'Täyssähköajoneuvolla'* (PEV) tarkoitetaan ajoneuvoa, jonka voimalaitteessa on käyttövoimaenergian muuntimina pelkästään sähkökoneita ja jossa käyttövoimaenergian varastointijärjestelminä on ainoastaan ladattavia sähköenergian varastointijärjestelmiä.

3.3.18. *'Polttokennolla'* tarkoitetaan energianmuunninta, joka muuntaa kemiallisen energian (syöttö) sähköenergiaksi (tuotto) tai päinvastoin.

3.3.19. *'Polttokennoajoneuvolla'* (FCV) tarkoitetaan ajoneuvoa, jonka voimalaitteessa on käyttövoimaenergianmuuntimina ainoastaan polttokennoja ja sähkökoneita.

3.3.20. *'Polttokennohybridiajoneuvolla'* (FCHV) tarkoitetaan polttokennoajoneuvoa, jonka voimalaitteessa on käyttövoimaenergian varastointijärjestelminä ainakin yksi polttoaineenvarastointijärjestelmä ja ainakin yksi ladattava sähköenergian varastointijärjestelmä.

3.3.20.1. *'Vain sisäisesti ladattavalla polttokennohybridiajoneuvolla'* (NOVC-FCHV) tarkoitetaan polttokennohybridiajoneuvoa, jota ei voi ladata ulkoisesta lähteestä.

3.3.20.2. *'Ulkopuolelta ladattavalla polttokennohybridiajoneuvolla'* (OVC-FCHV) tarkoitetaan polttokennohybridiajoneuvoa, joka voidaan ladata ulkoisesta lähteestä.

3.3.21. *'Kahdella polttoaineella toimivalla ajoneuvolla'* tarkoitetaan ajoneuvoa, jossa on kaksi erillistä polttoaineen varastointijärjestelmää ja joka on suunniteltu toimimaan pääasiassa vain yhdellä polttoaineella kerrallaan. Molempien polttoaineiden samanaikainen käyttö kuitenkin sallitaan määrän ja keston mukaan rajoitettuna.

3.3.22. *'Kahdella polttoaineella toimivalla kaasuajoneuvolla'* tarkoitetaan kahdella polttoaineella toimivaa ajoneuvoa, jonka käyttämät kaksi polttoainetta ovat bensiini (bensiinitila) ja joko nestekaasu, maakaasu/biometaani tai vety.

3.3.23. *'Täyspolttomoottoriajoneuvolla'* tarkoitetaan ajoneuvoa, jonka kaikki käyttövoimaenergianmuuntimet ovat polttomoottoreita

3.3.24. ’*Ajoneuvossa olevalla latauslaitteella*’ tarkoitetaan ajo-REESS-järjestelmän ja ajoneuvon latauspistorasian välistä sähköistä tehonmuunninta.

3.3.25. ’*Polttoainevaatimuksiltaan joustavalla ajoneuvolla*’ tarkoitetaan niin kutsuttua flex-fuel-ajoneuvoa, jossa on yksi polttoaineen varastointijärjestelmä ja joka voi toimia erilaisilla kahden tai useamman polttoaineen seoksilla.

3.3.26. ’*Polttoainevaatimuksiltaan joustavalla etanoliajoneuvolla*’ tarkoitetaan flex-fuel-ajoneuvoa, joka voi toimia bensiinillä tai bensiinin ja etanolin seoksella, jossa on enintään 85 prosenttia etanolia (E85).

3.3.27. ’*Yhdellä polttoaineella toimivalla ajoneuvolla*’ tarkoitetaan ajoneuvoa, joka on ensisijaisesti suunniteltu toimimaan yhdellä polttoainetyypillä.

3.3.28. ’*Yhdellä polttoaineella toimivalla kaasuajoneuvolla*’ tarkoitetaan ajoneuvoa, joka on ensisijaisesti suunniteltu toimimaan pysyvästi nestekaasulla tai maakaasulla/biometaanilla tai vedyllä mutta jossa voi myös olla bensiinijärjestelmä ainoastaan hätätapauksia ja käynnistystä varten ja jonka bensiinisäiliön tilavuus on enintään 15 litraa.

3.4. Voimalaite

3.4.1. ’*Voimalaitteella*’ tarkoitetaan ajoneuvossa olevaa seuraavien kokonaisyhdistelmää: käyttövoimaenergian varastointijärjestelmät, käyttövoimaenergian muuntimet, ajovoimalinjat, jotka tuottavat pyörille mekaanista energiaa ajoneuvon käyttövoimaksi, sekä oheislaitteet.

3.4.2. ’*Apulaitteilla*’ tarkoitetaan energiaa kuluttavia, muuntavia, varastoivia tai tuottavia laitteita tai järjestelmiä, jotka on asennettu ajoneuvoon muita tarkoituksia kuin ajoneuvon käyttövoiman tuottamista varten ja joita ei sen vuoksi pidetä voimalaitteen osana.

3.4.3. ’*Oheislaitteilla*’ tarkoitetaan energiaa kuluttavia, muuntavia, varastoivia tai tuottavia laitteita, joiden energiaa ei käytetä ensisijaisesti ajoneuvon käyttövoiman tuottamista varten mutta jotka ovat voimalaitteen toiminnan kannalta olennaisia ja joita sen vuoksi pidetään voimalaitteen osana.

3.4.4. ’*Ajovoimalinjalla*’ tarkoitetaan voimalaitteen keskenään kytkettyjä elementtejä, joilla siirretään mekaanista energiaa käyttövoimaenergian muuntimien ja pyörien välillä.

3.4.5. ’*Käsivalintaisella vaihteistolla*’ tarkoitetaan vaihteistoa, jossa vaihdetta voidaan vaihtaa ainoastaan kuljettajan toimenpiteellä.

3.5. Yleistä

3.5.1. ’*Kriteeripäästöillä*’ tarkoitetaan päästöjen sisältämiä yhdisteitä, joille asetetaan raja-arvot tässä säännössä.

3.5.2. (Varattu)

3.5.3. (Varattu)

3.5.4. (Varattu)

3.5.5. (Varattu)

3.5.6. ’*Syklin energiantarpeella*’ tarkoitetaan laskennallista positiivista energiaa, jonka ajoneuvo vaatii määrätyn syklin ajamiseen.

3.5.7. ’*Estolaitteella*’ tarkoitetaan rakenteeseen kuuluvaa laitetta, joka havainnoi lämpötilaa, ajoneuvon nopeutta, moottorin pyörimisnopeutta, vaihdetta, imusarjan painetta tai jotain muuta parametria aktivoidakseen, muuttaakseen, viivästääkseen tai poistaakseen päästöjenrajoitusjärjestelmän jonkin osan toiminnan taikka joka vähentää päästöjenrajoitusjärjestelmän tehokkuutta sellaisissa olosuhteissa, joiden voidaan kohtuudella odottaa esiintyvän ajoneuvon tavanomaisen toiminnan ja käytön aikana.

3.5.8. '*Kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla*' tarkoitetaan selkeästi määriteltävää kuljettajan valittavissa olevaa tilaa, joka voi vaikuttaa päästöihin taikka polttoaineen tai energian kulutukseen.

3.5.9. '*Ensisijaisella ajotilalla*' tarkoitetaan tässä säännössä yksittäistä kuljettajan valittavissa olevaa toimintatilaa, joka valitaan aina, kun ajoneuvo käynnistetään riippumatta siitä kuljettajan valittavissa olevasta ajotilasta, joka oli käytössä, kun ajoneuvo edellisen kerran sammutettiin, ja joksi ei voida määritellä toista ajotilaa. Sen jälkeen, kun ajoneuvo on käynnistetty, ensisijaisesta ajotilasta voidaan siirtyä toiseen kuljettajan valittavissa olevaan ajotilaan vain kuljettajan tietoisilla toimilla.

3.5.10. '*Vertailuolosuhteilla (massapäästöjen laskemisen osalta)*' tarkoitetaan olosuhteita, joihin kaasuntiheydet perustuvat ja jotka ovat 101,325 kPa ja 273,15 K (0 °C).

3.5.11. '*Pakokaasupäästöillä*' tarkoitetaan pakoputkesta pääseviä kaasumaisia, kiinteitä ja nestemäisiä yhdisteitä.

3.5.12. '*Valinnanvaraisella käynnistystilalla*' tarkoitetaan tässä säännössä kuljettajan valittavissa olevaa tilaa, jonka kuljettaja voi asettaa tilaksi, joka valitaan automaattisesti, kun ajoneuvo käynnistetään. Sen jälkeen, kun ajoneuvo on käynnistetty, valinnanvaraisesta ajotilasta voidaan siirtyä toiseen kuljettajan valittavissa olevaan ajotilaan vain kuljettajan tietoisilla toimilla.

3.6. Hiukkasmassa/hiukkasmäärä (PM/PN)

Termiä "hiukkaset" käytetään tavanomaisesti aineesta, jota luonnehditaan (mitataan) ilmassa (suspendoitunut aine, particle), ja laskeutuneesta aineesta (particulate).

3.6.1. '*Hiukkasmäärällä*' (particle number, PN) tarkoitetaan ajoneuvon pakoputkesta pääsevien kiinteiden hiukkasten määrää, joka määritetään tässä säännössä kuvatuilla laimennus-, näytteenotto- ja mittausmenetelmillä.

3.6.2. '*Hiukkasmassalla*' (particulate matter, PM) tarkoitetaan ajoneuvon pakoputkesta pääsevien hiukkasten massaa, joka määritetään tässä säännössä kuvatuilla laimennus-, näytteenotto- ja mittausmenetelmillä.

3.7. WLTC

3.7.1. '*Moottorin nimellisteholla*' ($P_{rated}$) tarkoitetaan moottorin suurinta nettotehoa (kW) mitattuna E-säännön nro 85 vaatimusten mukaisesti.

3.7.2. '*Suurimmalla nopeudella*' ($v_{max}$) tarkoitetaan valmistajan ilmoittamaa ajoneuvon suurinta nopeutta. Jos suurinta nopeutta ei ole ilmoitettu, se määritetään E-säännön nro 68 mukaisesti.

3.8. Menettely

3.8.1. '*Jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä*' tarkoitetaan päästöjä rajoittavaa järjestelmää (kuten katalysaattoria tai hiukkasloukkua), joka on säännöllisesti regeneroitava.

3.9. Haihtumispäästöt

3.9.1. '*Polttoainesäiliöjärjestelmällä*' tarkoitetaan polttoaineen varastointiin käytettäviä laitteita, joita ovat polttoainesäiliö, polttoaineen täyttölaite, täyttöaukon tulppa ja polttoainepumppu, jos se on asennettu polttoainesäiliöön tai siihen kiinni.

3.9.2. '*Polttoainejärjestelmällä*' tarkoitetaan ajoneuvossa polttoainetta varastoivia tai kuljettavia komponentteja, joita ovat polttoainesäiliöjärjestelmä, kaikki polttoaine- ja höyryputket, mahdolliset muut kuin säiliöön asennetut polttoainepumput ja aktiivihiilisäiliö.

3.9.3. '*Butaanikapasiteetilla*' (BWC) tarkoitetaan butaanimassaa, jonka aktiivihiilisäiliö kykenee adsorboimaan.

3.9.4. '*BWC300:lla*' tarkoitetaan butaanikapasiteettia 300 polttoainevanhentamissyklin jälkeen.

3.9.5. '*Läpäisevyyskertoimella*' (PF) tarkoitetaan tekijää, joka määritetään tiettynä aikana syntyvien hiilivetyhäviöiden mukaan ja jota käytetään lopullisten haihtumispäästöjen määrittämiseen.

3.9.6. '*Yksikerroksisella ei-metallisella polttoainesäiliöllä*' tarkoitetaan polttoainesäiliötä, jonka rakenteessa on ainoastaan yksi ei-metallinen materiaalikerros, mukaan luettuina fluoratut/sulfonoidut materiaalit.

3.9.7. '*Monikerroksisella polttoainesäiliöllä*' tarkoitetaan polttoainesäiliötä, jonka rakenteessa on vähintään kahta erilaista kerroksittaista materiaalia, joista yksi on hiilivetyjä läpäisemätöntä materiaalia.

3.9.8. '*Suljetulla polttoainesäiliöjärjestelmällä*' tarkoitetaan polttoainesäiliöjärjestelmää, josta ajoneuvon ollessa pysäköitynä ei haihdu polttoainehöyryjä liitteen C3 kohdassa 6.5.9 määritellyssä 24 tunnin vuorokausivaihtelutestissä, kun testi tehdään liitteen B3 kohdassa 7 määritetyllä sovellettavalla vertailupolttoaineella.

3.9.9. '*Haihtumispäästöillä*' tarkoitetaan tämän säännön yhteydessä moottoriajoneuvon polttoainejärjestelmästä haihtumalla poistuvia hiilivetyjä ajoneuvon ollessa pysäköitynä ja välittömästi ennen suljetun polttoainesäiliön täyttämistä uudelleen.

3.9.10. '*Paineenlaskun aiheuttamalla puhallushäviöllä*' tarkoitetaan suljetusta polttoainesäiliöjärjestelmästä paineenlaskun yhteydessä ainoastaan järjestelmän aktiivihiilisäiliön kautta vapautuvia hiilivetyjä.

3.9.11. '*Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuodolla*' tarkoitetaan paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön hiilivetyjä, jotka virtaavat aktiivihiilisäiliön läpi paineenlaskun aikana.

3.9.12. '*Polttoainesäiliön purkautumispaineella*' tarkoitetaan vähimmäispainetta, jossa suljettu polttoainesäiliöjärjestelmä alkaa tuulettua säiliönsisäisen paineen takia.

3.9.13. '*2 gramman ylivuodon*' katsotaan tapahtuneen, kun aktiivihiilisäiliöstä vapautuneiden hiilivetyjen kumulatiivinen määrä on 2 grammaa.

3.10. Ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (OBD)

3.10.1. '*Ajoneuvon sisäisellä valvontajärjestelmällä (OBD-järjestelmällä)*' tarkoitetaan tässä säännössä ajoneuvon sisäistä järjestelmää, joka pystyy havaitsemaan valvottujen päästöjenrajoitusjärjestelmien vikoja, määrittämään vian todennäköisen vaikutusalueen tietokoneen muistiin tallennettujen vikakoodien avulla ja sytyttämään vianilmaisimen, jolla viasta ilmoitetaan ajoneuvon käyttäjälle.

3.10.2. '*OBD-perheellä*' tarkoitetaan valmistajan määrittelemää sellaisten ajoneuvojen ryhmää, joiden ominaisuuksien voidaan ajoneuvojen rakenteen perusteella olettaa olevan samankaltaiset pakokaasupäästöjen ja OBD-järjestelmien osalta. Kaikkien perheeseen kuuluvien ajoneuvojen on noudatettava tämän säännön kohdassa 6.8.1 määriteltyjä vaatimuksia.

3.10.3. ’*Päästöjenrajoitusjärjestelmällä*’ tarkoitetaan OBD-järjestelmän yhteydessä moottorin toiminnan sähköistä ohjainta sekä kaikkia pakokaasu- ja haihtumispäästöihin vaikuttavia laitteita, jotka lähettävät tietoja ohjaimelle tai vastaanottavat tietoja ohjaimelta.

3.10.4. ’*Vianilmaisimella*’ tarkoitetaan ääni- tai valomerkkiä, joka selkeästi ilmoittaa ajoneuvon kuljettajalle viasta OBD-järjestelmään yhteydessä olevassa päästöihin vaikuttavassa komponentissa tai itse OBD-järjestelmässä.

3.10.5. ’*Vialla*’ tarkoitetaan päästöihin vaikuttavan osan tai järjestelmän vikaa, joka johtaa kohdassa 6.8.2 tarkoitettujen OBD-järjestelmää koskevien päästörajojen ylittymiseen, tai sitä, että OBD-järjestelmä ei pysty täyttämään liitteessä C5 esitettyjä valvontaa koskevia perusvaatimuksia.

3.10.6. ’*Lisäilmalla*’ tarkoitetaan ilmaa, joka otetaan pakojärjestelmään pumpun tai imuventtiilin avulla tai muulla tavalla ja jota käytetään hapettamaan pakokaasuvirrassa olevaa hiilimonoksidia ja hiilivetyjä.

3.10.7. ’*Moottorin sytytyskatkolla*’ tarkoitetaan sitä, että kipinäsytytysmoottorin sylinterissä oleva polttoaine ei syty, koska kipinää ei synny, polttoaineen annostus ei toimi, puristus on liian pieni tai siihen on jokin muu syy. Ajoneuvon sisäisessä valvonnassa sillä tarkoitetaan sitä epäonnistuneiden sytytysten prosenttiosuutta, joka (valmistajan ilmoituksen mukaan) johtaisi kohdan 6.8.2 mukaisten OBD-järjestelmää koskevien päästörajojen ylittymiseen, tai prosenttiosuutta, joka voi johtaa katalysaattorin tai katalysaattoreiden tuhoisaan ylikuumenemiseen.

3.10.8. ’*OBD-ajosyklillä*’ tarkoitetaan jaksoa, joka koostuu virtalukon asettamisesta virta kytkettynä -tilaan, käynnistä, jonka aikana mahdollinen vika havaitaan, ja virtalukon asettamisesta virta pois -tilaan.

3.10.9. ’*Lämmitysjaksolla*’ tarkoitetaan jaksoa, jonka aikana moottoria käytetään kylliksi, jotta jäähdytysnesteen lämpötila kohoaa vähintään 22 K moottorin käynnistyshetkestä mitattuna ja saavuttaa vähintään 343 K:n (70 °C:n) lämpötilan.

3.10.10. ’*Polttoaineen syötönsäädöllä*’ tarkoitetaan syötetyn polttoainemäärän säätöä takaisinkytkennän perusteella. Lyhyen aikavälin syötönsäädöllä tarkoitetaan muuttuvaa tai välitöntä säätelyä. Pitkän aikavälin säädöllä tarkoitetaan edellistä selvästi vähittäisempiä muutoksia syöttöjärjestelmän säädössä. Pitkän aikavälin säädöllä otetaan huomioon ajoneuvojen eroavaisuudet ja vähittäiset, ajan myötä tapahtuvat muutokset.

3.10.11. ’*Laskennallisella kuormitusarvolla*’ (CLV) tarkoitetaan suhteellista ilmavirtausta jaettuna huippuvirtauksella. Jos mahdollista, huippuvirtauksen arvoa korjaavana tekijänä otetaan huomioon korkeus merenpinnasta. Tämän määritelmän avulla saadaan moottorista riippumaton suhdeluku, joka antaa ajoneuvoa huoltavalle henkilölle tiedon siitä, kuinka suuri osa moottoritehosta on käytössä (täyskaasu 100 prosenttia).

$$\mathrm{CLV} = \frac{\text{ilmavirtaus}}{\text{huippuvirtaus (merenpinnan tasolla)}} \cdot \frac{\text{ilmanpaine (merenpinnan tasolla)}}{\text{ilmanpaine}}$$

3.10.12. ’*Päästöjenrajoitusjärjestelmän pysyvällä perussäätötilalla*’ tarkoitetaan tilannetta, jossa moottorinohjain on siirtynyt käyttämään pysyviä säätöarvoja, jolloin se ei tarvitse tietoja sellaiselta vikaantuneelta komponentilta tai järjestelmältä, jonka vikaantuminen voisi johtaa kohdassa 6.8.2 tarkoitettujen OBD-järjestelmää koskevien päästörajojen ylittymiseen.

3.10.12.1. Pysyvällä tarkoitetaan tässä, että perussäätötilaa ei voida palauttaa eli että sitä diagnoosi- tai valvontastrategiaa, joka aiheutti päästöjenrajoituksen perussäätötilan, ei voida käyttää seuraavan ajosyklin aikana, ja että perussäätötilan aiheuttamat olosuhteet eivät enää esiinny. Mitään muita päästöjen perussäätötiloja ei pidetä pysyvinä.

3.10.13. '*Voimanulosoton kytkentälaitteella*' tarkoitetaan ajoneuvon moottorista voimansa saavaa laitetta, jonka avulla voidaan käyttää ajoneuvoon asennettuja lisävarusteita.

3.10.14. '*Saatavuudella*' tarkoitetaan kaikkien niiden päästöihin liittyvien OBD-tietojen, kaikki vikakoodit mukaan luettuina, joita tarvitaan ajoneuvon päästöihin vaikuttavien komponenttien tarkastukseen, vianmääritykseen, huoltoon tai korjaukseen, saatavuutta vianmääritykseen tarkoitetulta vakioliittimeltä sarjaportin kautta (liitteen C5 lisäyksen 1 kohdan 6.5.3.5 mukaisesti).

3.10.15. '*Rajoittamattomalla*' tarkoitetaan

3.10.15.1. tietojen saatavuutta niin, että pelkästään valmistajalta saatavaa koodia tai vastaavaa laitetta ei tarvita, tai

3.10.15.2. saatavuutta, joka mahdollistaa tuotetun tiedon arvioinnin ilman erityisiä ainutkertaisia dekoodaustietoja, ellei kyseisiä tietoja itsessään ole standardoitu.

3.10.16. '*Standardoidulla*' tarkoitetaan sitä, että kaikki datavirtatiedot, mukaan luettuna kaikki käytetyt vikakoodit, tuotetaan yksinomaan sellaisten teollisuuden standardien mukaisesti, jotka johtavat mahdollisimman suureen yhdenmukaistamiseen ajoneuvoteollisuudessa sen ansiosta, että niiden muoto ja sallitut vaihtoehdot on selkeästi määritelty, ja joiden käyttö on nimenomaisesti sallittu tämän säännön mukaan.

3.10.17. (Varattu)

3.10.18. '*Puutteella*' tarkoitetaan ajoneuvojen sisäisten valvontajärjestelmien (OBD-järjestelmien) osalta sitä, että valvottavassa komponentissa tai järjestelmässä on tilapäisiä tai pysyviä käyttöominaisuuksia, jotka heikentävät kyseisten komponenttien tai järjestelmien muuten tehokasta sisäistä valvontaa tai eivät täytä kaikkia muita sisäisen valvontajärjestelmän tarkkoja vaatimuksia.

3.10.19. '*Varakäyntitoiminnolla*' tarkoitetaan muuta perussäätötilaa kuin päästöjenrajoitusjärjestelmän perussäätötilaa.

3.10.20. '*Vian ilmoituskoodilla*' tarkoitetaan vikakoodia, joka tallennetaan heti kun vika on havaittu eli jo ennen kuin vianilmaisin syttyy.

3.10.21. '*Valmiudella*' tarkoitetaan tilaa, joka ilmoittaa, onko valvontalaite tai valvontalaitteiden ryhmä ollut toiminnassa sen jälkeen, kun on viimeksi saatu pyyntö tai komento tietojen poistamiseksi (esim. OBD-lukulaitteen kautta).

3.11. Ympäristön lämpötilan kompensoimiseksi tehtävä korjaustesti (liite B6a)

3.11.1. 'Aktiivisella lämmönvaraajalla' tarkoitetaan teknologiaa, jolla varastoidaan lämpöä mihin tahansa ajoneuvon laitteeseen, josta sitä vapautetaan voimalaitteen johonkin komponenttiin tietyn ajan kuluessa moottorin käynnistämisestä. Tälle teknologialle on ominaista entalpian varaaminen järjestelmään ja aika, jona lämpöä vapautetaan voimalaitteen komponentteihin.

3.11.2. 'Eristysmateriaaleilla' tarkoitetaan moottoritilassa olevaa materiaalia, joka on kiinnitetty moottoriin ja/tai alustaan lämmöneristeeksi ja jonka suurin lämmönjohtavuus on 0,1 W/mK.

4. Hyväksynnän hakeminen

4.1. Ajoneuvon valmistajan tai tämän valtuuttaman edustajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle hakemus ajoneuvotyypin hyväksymiseksi tämän säännön vaatimusten osalta.

4.1.1. Kohdassa 4.1 mainittu hakemus on laadittava tämän säännön liitteessä A1 olevan ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti.

4.1.2. Valmistajan on lisäksi toimitettava seuraavat tiedot:

a) kipinäsytytysmoottorilla varustettujen ajoneuvojen tapauksessa valmistajan ilmoitus siitä sytytyskatkojen vähimmäisprosenttiosuudesta kaikista sytytystapahtumista, joka joko johtaisi kohdassa 6.8.2 asetettujen OBD-järjestelmää koskevien päästörajojen ylittymiseen, jos tämä sytytyskatkojen osuus esiintyisi tyyppi 1 -testissä käynnistyksestä lähtien, sellaisena kuin testi on kuvattu tämän säännön B-liitteissä, tai saattaisi aiheuttaa katalysaattorin tai katalysaattoreiden ylikuumenemisen ennen peruuttamatonta vaurioitumista

b) yksityiskohtainen kirjallinen kuvaus OBD-järjestelmän toiminnallisista ominaisuuksista ja täydellinen luettelo kaikista OBD-järjestelmän valvonnassa olevista ajoneuvon päästöjenrajoitusjärjestelmän merkityksellisistä osista

c) kuvaus vianilmaisimesta, jolla OBD-järjestelmä ilmoittaa viasta ajoneuvon kuljettajalle

d) Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A:

valmistajan ilmoitus siitä, että OBD-järjestelmä täyttää tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 kohdassa 7 käytönaikaiselle tehokkuudelle asetetut vaatimukset kaikissa kohtuudella ennakoitavissa ajo-olosuhteissa

e) Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A:

suunnitelma, jossa kuvaillaan yksityiskohtaiset tekniset perusteet ja perustelut kunkin valvontalaitteen osoittajan ja nimittäjän arvon nousulle tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 kohtien 7.2 ja 7.3 vaatimusten mukaisesti sekä osoittajien, nimittäjien ja yleisnimittäjän poistamiselle käytöstä tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 kohdassa 7.7 esitettyjen ehtojen mukaisesti

f) kuvaus toimenpiteistä, joilla estetään päästöjenvalvontatietokoneeseen kohdistuvat asiattomat toimenpiteet

g) soveltuvissa tapauksissa kohdassa 6.8.1 tarkoitetun OBD-perheen tiedot

h) tapauksen mukaan muiden tyyppihyväksyntien jäljennökset, joissa on tarpeelliset tiedot hyväksynnän laajentamista ja huononemiskertoimien määrittämistä varten.

4.1.3. Tyyppihyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle on toimitettava tämän säännön liitteen C5 kohdan 3 mukaisia testejä varten hyväksyttäväksi tarkoitetulla OBD-järjestelmällä varustettu, ajoneuvotyyppiä tai ajoneuvoperhettä edustava ajoneuvo. Jos tutkimuslaitos katsoo, että toimitettu ajoneuvo ei ole kaikilta osin kohdassa 6.8.1 kuvattua OBD-ajoneuvoperhettä edustava, on toimitettava vaihtoehtoinen tai tarvittaessa lisäajoneuvo testattavaksi tämän säännön liitteen C5 kohdan 3 mukaisesti.

4.2. Tämän säännön liitteessä A1 esitetään pakokaasupäästöihin, hiilidioksidipäästöihin ja polttoaineenkulutukseen ja/tai sähkönenergian kulutuksen ja sähkökäyttöisen toimintasäteen mittaamiseen, haihtumispäästöihin, kestävyyteen ja OBD-järjestelmään liittyvän ilmoituslomakkeen malli. Tämän säännön liitteen A1 kohdassa 3.2.12.2.7.6 luetellut tiedot sisällytetään tämän säännön liitteessä A2 olevan tyyppihyväksyntäilmoituksen lisäykseen 1 (”OBD-järjestelmään liittyvät tiedot”).

4.2.1. Hakemukseen on tapauksen mukaan liitettävä muiden tyyppihyväksyntien jäljennökset, joissa on tarpeelliset tiedot hyväksynnän laajentamista ja huononemiskertoimien määrittämistä varten.

4.3. Kohdan 6 taulukossa A kuvattuja testejä varten on hyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle toimitettava ajoneuvo, joka vastaa hyväksynnän kohteena olevaa tyyppiä.

4.3.1. Kohdan 4.1.2 alakohdan e soveltamiseksi hyväksynnän myöntävän tyyppihyväksyntäviranomaisen on pyynnöstä saatettava kyseisessä kohdassa tarkoitettu tieto muiden tyyppihyväksyntäviranomaisten saataville.

4.3.2. Kohdan 4.1.2 alakohtia d ja e sovellettaessa tyyppihyväksyntäviranomaiset eivät saa hyväksyä ajoneuvoa, jos valmistajan toimittamat tiedot eivät täytä tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 kohdan 7 vaatimuksia. Tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 kohtia 7.2, 7.3 ja 7.7 sovelletaan kaikissa kohtuudella ennakoitavissa ajo-olosuhteissa. Arvioidessaan liitteen C5 lisäyksen 1 kohdissa 7.2 ja 7.3 esitettyjen vaatimusten täyttymistä tyyppihyväksyntäviranomaisen on otettava huomioon tekniikan taso.

4.3.3. Kohdan 4.1.2 alakohdan f soveltamiseksi on niihin toimenpiteisiin, joilla estetään päästöjenvalvontatietokoneeseen kohdistuvat asiattomat toimenpiteet, sisällyttävä mahdollisuus tietokoneen päivittämiseen valmistajan hyväksymällä ohjelmalla tai kalibrointilaitteella.

4.3.4. Flex-fuel-, yksipolttoaine- ja kaksipolttoaineajoneuvojen tyyppihyväksyntää koskevan hakemuksen on täytettävä kohdissa 5.8 ja 5.9 vahvistetut lisävaatimukset.

4.3.5. Järjestelmän, komponentin tai erillisen teknisen yksikön merkin vaihtuminen tyyppihyväksynnän jälkeen ei automaattisesti mitätöi tyyppihyväksyntää, ellei alkuperäisiä ominaisuuksia tai teknisiä parametreja muuteta tavalla, joka vaikuttaa moottorin tai pilaantumista rajoittavan järjestelmän toimintaan.

4.4. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on ennen ajoneuvotyypin hyväksynnän myöntämistä todennettava, että on huolehdittu riittävistä järjestelyistä, joiden avulla tuotannon vaatimustenmukaisuus voidaan tarkastaa tehokkaasti.

5. Hyväksyntä

5.1. Jos hyväksyttäväksi toimitettu ajoneuvotyyppi täyttää kaikki soveltuvat kohdan 6 vaatimukset, kyseiselle ajoneuvotyypille myönnetään hyväksyntä.

5.2. Kullekin hyväksytylle tyypille annetaan tyyppihyväksyntänumero.

5.2.1. Tyyppihyväksyntänumero koostuu neljästä osasta. Osat erotetaan toisistaan merkillä *.

Osa 1: Iso E-kirjain, jota seuraa tyyppihyväksynnän myöntäneen sopimuspuolen tunnusnumero ([1]).

([1]) Vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten tunnusnumerot esitetään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteessä 3, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 6 – www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

Osa 2: Numero 154, R-kirjain ja sen jälkeen esitetyssä järjestyksessä seuraavat:

a) kaksi numeroa (tarvittaessa käytetään etunollaa), jotka ilmaisevat hyväksyntään sovelletun E-säännön tekniset määräykset sisältävän muutossarjan (00 E-säännön ollessa yhä alkuperäisessä muodossaan)

b) vinoviiva (/) ja kaksi numeroa (tarvittaessa käytetään etunollaa), jotka ilmaisevat hyväksyntään sovelletun muutossarjan täydennyksen numeron (00 muutossarjan ollessa yhä alkuperäisessä muodossaan)

c) vinoviiva (/) ja kaksi merkkiä, jotka osoittavat täytäntöönpanovaiheen/-tason (esim. 1A, 1B).

Osa 3: nelinumeroinen järjestysnumero (tarvittaessa käytetään etunollia). Sarja alkaa 0001:sta.

Osa 4: Laajennuksen osoittava kaksinumeroinen järjestysnumero (tarvittaessa käytetään etunollaa). Sarja alkaa 00:sta.

Kaikkien numeroiden on oltava arabialaisia numeroita.

5.2.2. Esimerkki tämän säännön mukaisesta hyväksyntänumerosta:

E11*154R01/01/02*0123*01

Kyseessä on ensimmäinen laajennus Yhdistyneen kuningaskunnan myöntämään hyväksyntään, jonka numero on 0123 ja joka perustuu muutossarjan 01 täydennykseen 01 ja on tason 2 hyväksyntä.

5.2.3. Sama sopimuspuoli ei saa antaa samaa numeroa toiselle ajoneuvotyypille.

5.3. Tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta ajoneuvotyypin hyväksynnästä tai hyväksynnän laajentamisesta tai epäämisestä tämän säännön liitteessä A2 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

5.3.1. Mikäli tähän tekstiin tehdään muutoksia eli jos esimerkiksi asetetaan uusia raja-arvoja, vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille on ilmoitettava, mitkä aiemmin hyväksytyistä ajoneuvotyypeistä ovat uusien määräysten mukaisia.

5.4. Kaikkiin tämän säännön mukaisesti hyväksytyn ajoneuvotyypin mukaisiin ajoneuvoihin on kiinnitettävä näkyvästi hyväksyntälomakkeessa määriteltyyn helppopääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkki, joka koostuu seuraavista osista:

5.4.1. E-kirjain ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero, jotka ovat ympyrän sisällä

5.4.2. tämän säännön numero kohdassa 5.4.1 tarkoitetun ympyrän oikealla puolella ja sen jälkeen R-kirjain, viiva ja hyväksyntänumero.

5.4.3. Hyväksyntämerkissä on oltava tyyppihyväksyntänumeron jälkeen lisätunnus, jonka tarkoituksena on ilmaista se taso (taso 1A, 1B tai 2), jonka mukaisesti hyväksyntä on myönnetty. Tunnus valitaan tämän säännön liitteen A3 taulukon A3/1 mukaisesti.

5.5. Jos ajoneuvo on sellaisen ajoneuvotyypin mukainen, jolle on myönnetty hyväksyntä yhden tai useamman vuoden 1958 sopimukseen liitetyn säännön perusteella maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön perusteella, kohdassa 5.4.1 tarkoitettua tunnusta ei tarvitse toistaa. Tällöin sääntöjen ja hyväksyntien numerot sekä kaikkien niiden sääntöjen lisäsymbolit, joiden perusteella on myönnetty hyväksyntä maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön perusteella, on sijoitettava pystysarakkeisiin kohdassa 5.4.1 määritellyn symbolin oikealle puolelle (ks. liite A3).

5.6. Hyväksyntämerkin on oltava selvästi luettavissa ja pysyvä.

5.7. Hyväksyntämerkki on sijoitettava ajoneuvon tyyppikilpeen tai lähelle sitä.

5.7.1. Tämän säännön liitteessä A3 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkistä.

5.8. Polttoainevaatimuksiltaan joustavien nk. flex-fuel-ajoneuvojen hyväksyntää koskevat lisävaatimukset

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

5.8.1. Polttoainevaatimuksiltaan joustavan etanoliajoneuvon tyyppihyväksyntää varten ajoneuvon valmistajan on kuvattava ajoneuvon kyky käyttää polttoaineena mitä tahansa bensiinin ja etanolin seosta, jossa on enintään 85 prosenttia etanolia.

5.9. Yhdellä polttoaineella toimivia kaasuajoneuvoja ja kahdella polttoaineella toimivia kaasuajoneuvoja koskevat lisävaatimukset

5.9.1. Neste- ja maakaasun tapauksessa on käytettävä polttoaine täsmennettävä tämän säännön liitteessä A1 esitetyssä ilmoituslomakkeessa.

5.10. Hyväksyntää koskevat vaatimukset OBD-järjestelmän osalta

5.10.1. Valmistajan on varmistettava, että kaikissa ajoneuvoissa on OBD-järjestelmä.

5.10.2. OBD-järjestelmä on suunniteltava, rakennettava ja asennettava ajoneuvoon siten, että se voi tunnistaa erilaisia heikentymisen tai vikojen tyyppejä ajoneuvon koko käyttöiän ajan.

5.10.3. OBD-järjestelmän on täytettävä tässä säännössä säädetyt vaatimukset tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.

5.10.4. OBD-järjestelmän vianilmaisimen on aktivoiduttava, kun se testataan viallisella komponentilla tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 mukaisesti. OBD-järjestelmän vianilmaisin voi aktivoitua tämän testin aikana myös silloin, kun päästöt alittavat kohdassa 6.8 määritellyt OBD-järjestelmän raja-arvot.

5.10.5. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A:

Valmistajan on varmistettava, että OBD-järjestelmä täyttää tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 kohdassa 7 käytönaikaiselle tehokkuudelle asetetut vaatimukset kaikissa kohtuudella ennakoitavissa ajo-olosuhteissa.

5.10.6. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A:

Valmistajan on saatettava ajoneuvon OBD-järjestelmän tämän säännön liitteen C5 lisäyksen 1 kohdan 7.6 mukaisesti tallentamat ja ilmoittamat tiedot kansallisten viranomaisten ja riippumattomien toimijoiden saataville helposti ja salaamattomina.

5.11. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Vaatimukset, jotka koskevat tyyppihyväksyntää polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käyttävien laitteiden osalta

5.11.1. Valmistajan on varmistettava, että seuraavat luokkien $M_1$, $N_1$ ja $N_2$ ajoneuvot varustetaan laitteella, jolla määritetään, tallennetaan ja asetetaan saataville tiedot ajoneuvon käyttöön käytettävän polttoaineen ja/tai sähköenergian määrästä:

a) täyspolttomoottoriajoneuvot ja vain sisäisesti ladattavat hybridisähköajoneuvot (NOVC-HEV-ajoneuvot), joiden käyttövoimana on yksinomaan mineraalidiesel, biodiesel, bensiini, etanoli tai jokin näiden polttoaineiden yhdistelmä

b) ulkopuolelta ladattavat sähkökäyttöiset hybridiajoneuvot (OVC-HEV-ajoneuvot), joiden käyttövoimana on sähkö ja jokin alakohdassa a mainituista polttoaineista.

5.11.2. Polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käytettävän laitteen on täytettävä lisäyksessä 5 vahvistetut vaatimukset.

6. Vaatimukset ja testit

6.1. Yleistä

6.1.1. Ajoneuvo ja sen komponentit, jotka todennäköisesti vaikuttavat hiilidioksidipäästöihin, polttoaineen tai sähköenergian kulutukseen ja kaasumaisten yhdisteiden päästöihin, haihtumispäästöt mukaan luettuina, päästöjen hiukkasmassaan ja hiukkasmäärään on suunniteltava, rakennettava ja koottava niin, että ajoneuvo tavanomaisessa käytössä ja tavanomaisissa olosuhteissa (kosteus, sade, lumisade, kuumuus, kylmyys, hiekka, lika, värähtelyt, kuluminen jne.) täyttää tämän säännön vaatimukset käyttöikänsä ajan. Tämä koskee myös päästöjä, myös haihtumispäästöjä rajoittavissa järjestelmissä käytettäviä letkuja, liitoksia ja liitäntöjä.

Pakokaasu- ja hiilidioksidipäästöjen sekä polttoaineen tai sähköenergian kulutuksen osalta näiden vaatimusten katsotaan täyttyvän, kun kohtien 6.3 ja 8.2 vaatimuksia noudatetaan.

Haihtumispäästöjen osalta näiden vaatimusten katsotaan täyttyvän, kun kohtien 6.6 ja 8.3 vaatimuksia noudatetaan.

6.1.2. Testiajoneuvon on oltava edustava hyväksynnän piiriin tarkoitetun tuotantosarjan päästöihin liittyvien komponenttien ja toiminnallisuuden suhteen. Valmistaja ja vastuuviranomainen päättävät yhdessä, mikä ajoneuvon testimalli on edustava.

6.1.3. Kun kyse on haihtumispäästöistä, on suljetulla polttoainesäiliöjärjestelmällä varustetuissa ajoneuvoissa oltava myös järjestelmä, joka juuri ennen polttoainetäydennystä purkaa polttoainesäiliön painetta pelkästään sellaisen aktiivihiilisäiliön kautta, jonka ainoana tehtävänä on varastoida polttoainehöyryä. Sen on myös oltava ainoa käytössä oleva tuuletusväylä silloin, kun polttoainesäiliön paine ylittää turvallisen toimintapaineensa.

6.1.4. Ajoneuvon testauskunto

6.1.4.1. Päästötesteissä käytettävien voitelu- ja jäähdytysaineiden on tyypiltään ja määrältään vastattava niitä eritelmiä, jotka valmistaja antaa ajoneuvon tavanomaista käyttöä varten.

6.1.4.2. Testeissä on käytettävä tämän säännön liitteessä B3 eritellyn tyyppistä polttoainetta.

6.1.4.3. Kaikkien päästöjenrajoitusjärjestelmien, myös haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmien, on oltava toimintakunnossa.

6.1.4.4. Moottori on suunniteltava niin, että kampikammiopäästöt vältetään.

6.1.4.5. Päästötesteissä on käytettävä liitteen B6 kohdassa 2.4.5 määriteltyjä renkaita.

6.1.5. Polttoainesäiliön täyttöaukot

6.1.5.1. Taso 1A:

Ellei kohdasta 6.1.5.2 muuta johdu, bensiini- tai etanolisäiliön täyttöaukko on suunniteltava siten, ettei säiliötä voida täyttää täyttöpistoolilla, jonka suuttimen halkaisija on 23,6 mm tai suurempi.

Taso 1B:

Polttoainesäiliön täyttöaukkoon ei sovelleta vaatimuksia.

6.1.5.2. Kohtaa 6.1.5.1 ei sovelleta ajoneuvoon, joka täyttää molemmat seuraavista edellytyksistä:

6.1.5.2.1. ajoneuvo on suunniteltu ja valmistettu siten, ettei lyijyä sisältävän polttoaineen käytöstä ole haittaa millekään päästöjä rajoittavalle laitteelle, ja

6.1.5.2.2. ajoneuvoon on näkyvästi ja pysyvästi merkitty helposti luettava tunnus, joka määritellään standardissa ISO 2575:2010 ”Road vehicles – Symbols for controls, indicators and tell-tales”, paikkaan, joka on bensiinisäiliötä täyttävän henkilön välittömästi nähtävissä. Lisämerkinnät sallitaan.

6.1.6. Polttoaineen täyttöaukon tulpan puuttumisesta aiheutuvat liialliset haihtumispäästöt ja polttoaineen läikkyminen on estettävä. Tämä voidaan toteuttaa käyttämällä jotakin seuraavista:

6.1.6.1. automaattisesti avautuva ja sulkeutuva polttoaineen täyttöaukon tulppa, jota ei voida irrottaa

6.1.6.2. rakenteelliset ominaisuudet, joilla estetään liialliset haihtumispäästöt polttoaineen täyttöaukon tulpan puuttuessa tai

6.1.6.3. muu järjestelmä, jolla on sama vaikutus. Tällaisia voivat olla esimerkiksi ketjulla varustettu täyttöaukon tulppa tai tulppa, joka avataan ajoneuvon käynnistämiseksi käytettävän virta-avaimen avulla. Tässä tapauksessa avain on voitava poistaa täyttöaukon tulpasta ainoastaan tulpan ollessa lukittuna.

6.1.7. Elektronisen järjestelmän suojausta koskevat säännökset

6.1.7.1. Jos ajoneuvo on varustettu päästöjenvalvontatietokoneella, mukaan luettuna haihtumispäästöjä valvova tietokone, siinä on oltava ominaisuuksia, joiden avulla estetään muiden kuin valmistajan sallimien muutosten tekeminen. Valmistajan on sallittava muutokset, jos ne ovat tarpeen ajoneuvon vianmäärityksen, huollon, tarkastuksen, jälkiasennusten tai korjauksen kannalta. Uudelleenohjelmoitavat tietokonekoodit ja käyttöparametrit on suojattava, ja suojan on oltava vähintään standardin ISO 15031-7:2013 vaatimusten tasoinen. Kalibrointiin käytettävien irrotettavien muistipiirien on oltava valettuja ja sijaittava suljetuissa koteloissa, tai ne on suojattava sähköisillä algoritmeilla, eivätkä ne saa olla vaihdettavissa ilman erikoistyökaluja ja erityisiä työmenetelmiä.

6.1.7.1.1. Ainoastaan päästöjen kalibrointiin tai ajoneuvovarkauden estämiseen liittyvät tekijät voidaan suojata kohdan 6.1.7.1 mukaisesti.

6.1.7.2. Ohjelmoidut moottorin ohjausparametrit eivät saa olla muutettavissa ilman erikoistyökaluja ja erityisiä työmenetelmiä (esimerkiksi juotetut tai valetut tietokoneen komponentit tai sinetöidyt (tai juotetut) koteloinnit).

6.1.7.3. Valmistajat voivat hakea vastuuviranomaiselta vapautusta jostakin näistä vaatimuksista niiden ajoneuvojen osalta, jotka eivät todennäköisesti tarvitse suojaa. Harkitessaan vapautuksen myöntämistä vastuuviranomainen ottaa huomioon suorittimien senhetkisen saatavuuden, ajoneuvon suorituskyvyn ja ajoneuvon todennäköisen myyntimäärän tai muitakin tekijöitä.

6.1.7.4. Uudelleenohjelmoitavia muisteja käyttävien valmistajien on estettävä muistien luvaton uudelleenohjelmointi. Valmistajien on käytettävä tehokkaita suojausmenetelmiä ja kirjoitussuojia, jotka vaativat yhteyden valmistajan ylläpitämään ulkopuoliseen tietokoneeseen. Menetelmille, joilla turvataan riittävä suojaus, tarvitaan vastuuviranomaisen hyväksyntä.

6.1.8. Pyöristys

Ellei tässä säännössä muualla toisin määrätä, tämän säännön vaatimusten täyttämiseksi tehtävään pyöristykseen sovelletaan tämän säännön kohtien 6.1.8.1 ja 6.1.8.2 sääntöjä.

6.1.8.1. Kun ensimmäinen pois jätettävä numero on pienempi kuin 5, viimeinen säilytettävä numero pysyy muuttumattomana.

Esimerkki:

Jos tulos on 1,234 grammaa ja vaadittu tarkkuus on kaksi desimaalia, lopullinen tulos on 1,23 grammaa.

6.1.8.2. Kun ensimmäinen pois jätettävä numero on suurempi tai yhtä suuri kuin 5, viimeinen säilytettävä numero kasvaa yhdellä.

Esimerkki:

Jos tulos on 1,236 grammaa ja vaadittu tarkkuus on kaksi desimaalia, lopullinen tulos on 1,24 grammaa, koska 6 on suurempi kuin 5.

6.1.9. Päästöjenrajoitusjärjestelmien tehokkuutta vähentävien estolaitteiden käyttö on kielletty. Tätä kieltoa ei sovelleta, jos

a) laite on perustellusti tarpeen moottorin suojaamiseksi vaurioitumiselta tai vahingolta ja ajoneuvon turvallisen toiminnan varmistamiseksi

b) laite ei toimi muutoin kuin moottorin käynnistämiseksi

tai

c) edellytykset sisältyvät olennaisilta osiltaan haihtumispäästöjen ja keskimääräisten pakokaasupäästöjen tarkistamista koskeviin testimenettelyihin.

6.1.10. Jakajana nolla

Jos tässä säännössä olevaan kaavaan sijoitetut arvot johtavat siihen, että jakajan arvoksi tulee kaavassa nolla (esimerkiksi kun OVC-HEV-ajoneuvo ei kuluta varausta purkavassa tilassa polttoainetta lainkaan), toimitaan hyvän teknisen käytännön mukaisesti.

6.2. Testausmenetelmä

Taulukossa A esitetään ajoneuvon tyyppihyväksyntää koskevat testivaatimukset.

*Taulukko A*

**Testivaatimusten soveltaminen tyyppihyväksyntää ja sen laajentamista varten**

| Ajoneuvoluokka | Kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot, mukaan lukien hybridiajoneuvot ([1]), ([2]) | | | | | | | | Puristussytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot, mukaan lukien hybridiajoneuvot | | Täyssähköajoneuvot | Vetypolttokennoajoneuvot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yhdellä polttoaineella toimivat ajoneuvot | | | | Kahdella polttoaineella toimivat ajoneuvot ([3]) | | | Flex-fuel-ajoneuvot ([3]) | Yhdellä polttoaineella toimivat ajoneuvot | | | |
| Vertailupolttoaine | Bensiini | LPG | Maakaasu/biometaani | Vety (polttomoottori) | Bensiini LPG | Bensiini Maakaasu/biometaani | Bensiini Vety (polttomoottori) ([4]) | Bensiini Etanoli (E85) | Diesel | Bensiini | — | Vety (polttokenno) |
| Tyyppi 1 -testi (mitattujen komponenttien sovellettavuus polttoaineisiin ja ajoneuvoteknologiaan ja siten myös mittausmenettelyt – ks. raja-arvot taulukoissa 1A ja 1B) | Kyllä | Kyllä ([5]) | Kyllä ([5]) | Kyllä ([4]) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä | Kyllä | — | — |
| ATCT (testauslämpötila 14 °C) | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä ([4]) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä | Kyllä | — | — |
| Haihtumispäästöt (tyyppi 4 -testi) | Kyllä | Kyllä ([6]) | Kyllä ([6]) | — | Kyllä (vain bensiini) | Kyllä (vain bensiini) | Kyllä (vain bensiini) | Kyllä (vain bensiini) | — | Kyllä | — | — |
| Kestävyys (tyyppi 5 -testi) | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä (vain bensiini) | Kyllä (vain bensiini) | Kyllä (vain bensiini) | Kyllä (vain bensiini) | Kyllä | Kyllä | — | — |

| Ajoneuvoluokka | Kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot, mukaan lukien hybridiajoneuvot ([1]), ([2]) | | | | | | | | Puristussytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot, mukaan lukien hybridiajoneuvot | | Täyssähköajoneuvot | Vetypolttokennoajoneuvot |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Yhdellä polttoaineella toimivat ajoneuvot | | | | Kahdella polttoaineella toimivat ajoneuvot ([3]) | | | Flex-fuel-ajoneuvot ([3]) | Yhdellä polttoaineella toimivat ajoneuvot | | | |
| Vertailupolttoaine | Bensiini | LPG | Maakaasu/biometaani | Vety (polttomoottori) | Bensiini LPG | Bensiini Maakaasu/biometaani | Bensiini Vety (polttomoottori) ([4]) | Bensiini Etanoli (E85) | Diesel | Bensiini | — | Vety (polttokenno) |
| OBD | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | Kyllä | — | — |
| OBFCM | Kyllä | — | — | — | — | — | — | Kyllä (molemmat polttoaineet) | Kyllä | Kyllä | — | — |

([1]) Vetyajoneuvojen erityiset testimenettelyt määritellään myöhemmin.
([2]) Hiukkasmassa- ja hiukkasmäärärajoja sovelletaan vain ajoneuvoihin, joissa on suoraruiskutusmoottori.
([3]) Kun kahdella polttoaineella toimiva ajoneuvo on yhdistetty flex-fuel-ajoneuvoon, sovelletaan molempia testivaatimuksia.
([4]) Kun ajoneuvo toimii vedyllä, määritetään vain typen oksidien päästöt ($NO_x$).
([5]) Ainoastaan taso 1A – hiukkasmassan ja hiukkasmäärän raja-arvoja ja niitä koskevia mittausmenettelyjä ei sovelleta. Ainoastaan taso 1B – jos yhdellä polttoaineella toimivassa kaasuajoneuvossa on bensiinisäiliö, ajoneuvo on testattava myös käyttämällä soveltuvaa bensiinivertailupolttoainetta.
([6]) Taso 1B: jos yhdellä polttoaineella toimivassa kaasuajoneuvossa on bensiinisäiliö, arvo on ”Kyllä”, jos siinä ei ole bensiinisäiliötä, arvo on ”—”. Taso 1A: arvo on ”—”.

6.2.6. Kullekin jäljempänä mainitulle ajoneuvoperheelle annetaan yksilöllinen tunniste, jonka muoto on seuraava:

FT-nnnnnnnnnnnnnnn-WMI

jossa

FT on perheen tyypin tunniste:

a) IP = interpolointiperhe kohdan 6.3.2 määritelmän mukaisesti määritettynä interpolointimenetelmällä tai ilman sitä

b) RL = ajovastusperhe kohdan 6.3.3 määritelmän mukaisesti

c) RM = ajovastusmatriisiperhe kohdan 6.3.4 määritelmän mukaisesti

d) PR = jaksoittaisesti regeneroituvan järjestelmän ($K_i$) mukainen perhe kohdan 6.3.5 määritelmän mukaisesti

e) AT = ATCT-perhe liitteen B6a kohdan 2 määritelmän mukaisesti

f) EV = haihtumispäästöperhe kohdan 6.6.3 määritelmän mukaisesti

g) DF = kestävyysperhe kohdan 6.7.5 määritelmän mukaisesti

h) OB = OBD-perhe kohdan 6.8.1 määritelmän mukaisesti

i) ER = reagenssia käyttävän jälkikäsittelyjärjestelmän (ER) mukainen perhe kohdan 6.9.2 määritelmän mukaisesti

j) GV = kaasuajoneuvoperhe kohdan 6.3.6.3 määritelmän mukaisesti

k) KC = $K_{CO2}$-korjauskerroinperhe kohdan 6.3.11 määritelmän mukaisesti.

nnnnnnnnnnnnnnn on enintään 15 merkin pituinen jono, jossa saa käyttää vain merkkejä 0–9, A–Z ja alaviivaa "_".

WMI (valmistajatunnus) on valmistajan yksilöivä tunnus, joka määritellään standardissa ISO 3780:2009.

WMI:n omistajan on varmistettava, että jonon nnnnnnnnnnnnnnn ja WMI:n yhdistelmä on kyseisen perheen yksilöllinen ominaisuus ja että jono nnnnnnnnnnnnnnn liittyy yksinomaan kyseiseen WMI-tunnukseen, kun sitä käytetään hyväksynnän saamiseksi tehtävissä hyväksyntätesteissä.

6.3. Tyyppi 1- testin kuvaus (WLTP)

Tyyppi 1 -testi on suoritettava kaikille kohdassa 1 tarkoitetuille ajoneuvoille. Testissä on noudatettava (soveltuvin osin) tässä kohdassa ja liitteissä B esitettyjä testausmenettelyjä ja vaatimuksia.

6.3.1. Tyyppi 1 -testissä on noudatettava seuraavia:

a) WLTC-syklit liitteessä B1 kuvatun mukaisesti

b) vaihteen valinta ja vaihtamiskohdan määrittäminen liitteessä B2 kuvatun mukaisesti

c) asianmukaiset polttoaineet liitteessä B3 eritellyn mukaisesti

d) ajovastus ja dynamometrin asetukset liitteessä B4 kuvatun mukaisesti

e) testilaitteet liitteessä B5 kuvatun mukaisesti

f) testausmenettelyt liitteissä B6 ja B8 kuvatun mukaisesti

g) laskentamenetelmät liitteissä B7 ja B8 kuvatun mukaisesti.

6.3.2. Interpolointiperhe

6.3.2.1. Täyspolttomoottoriajoneuvojen interpolointiperhe

6.3.2.1.1. Ajoneuvot voivat kuulua samaan interpolointiperheeseen kaikissa seuraavissa tapauksissa ja niiden yhdistelmissä:

a) ne kuuluvat eri ajoneuvoryhmiin, jotka kuvataan liitteen B1 kohdassa 2

b) niiden liitteen B1 kohdassa 8 kuvatut pienennykset ovat eritasoiset

c) niiden liitteen B1 kohdassa 9 kuvatut rajatut nopeudet ovat erisuuruiset.

6.3.2.1.2. Samaan interpolointiperheeseen voi kuulua vain ajoneuvoja, jotka ovat seuraavien ajoneuvon, voimalaitteen ja voimansiirron ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) polttomoottorin tyyppi: polttoaineen tyyppi (tai tyypit flex-fuel-ajoneuvojen ja kahdella polttoaineella toimivien ajoneuvojen tapauksessa), palamisprosessi, moottorin iskutilavuus, ominaisuudet täydellä kuormalla, moottoriteknologia ja latausjärjestelmä sekä muut moottorin osajärjestelmät tai ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta hiilidioksidipäästöihin WLTP:n mukaisissa olosuhteissa

b) voimalaitteen kaikkien hiilidioksidipäästöihin vaikuttavien komponenttien toimintastrategia

c) voimansiirron tyyppi (esim. käsivalintainen, automaattinen, portaaton) ja malli (esim. vääntömomenttiarvo, vaihteiden lukumäärä, kytkinten lukumäärä)

d) n/v-suhteet (moottorin pyörimisnopeus jaettuna ajoneuvon nopeudella). Vaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos kaikkien asianomaisten välityssuhteiden osalta ero yleisemmin asennetun voimansiirtotyypin n/v-suhteisiin nähden on enintään 8 prosenttia.

e) vetävien akselien lukumäärä.

6.3.2.1.3. Jos käytetään vaihtoehtoista parametria, jollaisia ovat esimerkiksi liitteen B2 kohdan 2 alakohdassa k esitetty $n_{min_drive}$ ja liitteen B2 kohdassa 3.4 määritelty ASM-marginaali, parametrin on oltava interpolointiperheessä sama.

6.3.2.2. Vain sisäisesti ladattavien (NOVC) ja ulkopuolelta ladattavien (OVC) sähköhybridiajoneuvojen interpolointiperhe

Samaan interpolointiperheeseen voi kuulua vain sellaisia NOVC- ja OVC-sähköhybridiajoneuvoja, jotka täyttävät kohdan 6.3.2.1 vaatimukset ja ovat lisäksi seuraavien ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) sähkökoneiden tyyppi ja lukumäärä: rakenteen tyyppi (asynkroninen, synkroninen jne.), jäähdytysaineen tyyppi (ilma, neste) ja muut ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta hiilidioksidipäästöihin ja sähköenergiankulutukseen WLTP:n mukaisissa olosuhteissa

b) ajo-REESS-järjestelmän tyyppi (kennotyyppi, kapasiteetti, nimellisjännite, nimellisteho, jäähdytysaineen tyyppi (ilma, neste))

c) sähkökoneen ja ajo-REESS-järjestelmän välisen, ajo-REESS-järjestelmän ja pienjännitetehonlähteen välisen sekä latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän välisen sähköenergianmuuntimen tyyppi ja muut ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta hiilidioksidipäästöihin ja sähköenergiankulutukseen WLTP:n mukaisissa olosuhteissa. Valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella perheeseen voidaan sisällyttää latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän väliset sähköenergianmuuntimet, joissa lataushäviö on pienempi.

d) Varausta purkavien syklien määrä testin alusta siirtymäsykliin siirtymäsykli mukaan luettuna saa poiketa enintään yhdellä syklillä.

6.3.2.3. Täyssähköajoneuvojen interpolointiperhe

Samaan interpolointiperheeseen voi kuulua vain täyssähköajoneuvoja, jotka ovat seuraavien sähköisen voimalaitteen ja voimansiirron ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) sähkökoneiden tyyppi ja lukumäärä: rakenteen tyyppi (asynkroninen, synkroninen jne.), jäähdytysaineen tyyppi (ilma, neste) ja muut ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta sähköenergiankulutukseen ja sähkökäyttöiseen toimintasäteeseen WLTP:n mukaisissa olosuhteissa

b) ajo-REESS-järjestelmän tyyppi (kennotyyppi, kapasiteetti, nimellisjännite, nimellisteho, jäähdytysaineen tyyppi (ilma, neste))

c) voimansiirron tyyppi (esim. käsivalintainen, automaattinen, portaaton) ja malli (esim. vääntömomenttiarvo, vaihteiden lukumäärä, kytkinten lukumäärä)

d) vetävien akselien lukumäärä

e) sähkökoneen ja ajo-REESS-järjestelmän välisen, ajo-REESS-järjestelmän ja pienjännitetehonlähteen välisen sekä latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän välisen sähköenergianmuuntimen tyyppi ja muut ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta sähköenergiankulutukseen ja sähköiseen toimintasäteeseen WLTP:n mukaisissa olosuhteissa. Valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella perheeseen voidaan sisällyttää latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän väliset sähköenergianmuuntimet, joissa lataushäviö on pienempi.

f) voimalaitteen kaikkien sähköenergiankulutukseen vaikuttavien komponenttien toimintastrategia

g) n/v-suhteet (moottorin pyörimisnopeus jaettuna ajoneuvon nopeudella). Vaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos kaikkien asianomaisten välityssuhteiden osalta ero yleisemmin asennetun voimansiirtotyypin ja -mallin n/v-suhteisiin nähden on enintään 8 prosenttia.

6.3.2.4. Ulkopuolelta ladattavien (OVC) ja vain sisäisesti ladattavien (NOVC) polttokennohybridiajoneuvojen (FCHV) interpolointiperhe

Samaan interpolointiperheeseen voi kuulua vain sellaisia OVC- ja NOVC-polttokennohybridiajoneuvoja, jotka ovat seuraavien sähköisen voimalaitteen, polttokennon ja voimansiirron ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) sähkökoneiden tyyppi ja lukumäärä: rakenteen tyyppi (asynkroninen, synkroninen jne.), jäähdytysaineen tyyppi (ilma, neste) ja muut ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta polttoaineenkulutukseen (tai polttoainetehokkuuteen) ja sähköenergiankulutukseen WLTP:n mukaisissa olosuhteissa

b) polttokennon tyyppi (kennon tyyppi, nimellisjännite, jäähdytysaineen tyyppi (ilma, neste)) ja muut polttokennojen osajärjestelmät tai ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta polttoaineenkulutukseen (tai polttoainetehokkuuteen) ja sähköenergiankulutukseen WLTP:n mukaisissa olosuhteissa

c) ajo-REESS-järjestelmän tyyppi (malli, kapasiteetti, nimellisjännite, nimellisteho, jäähdytysaineen tyyppi (ilma, neste))

d) voimansiirron tyyppi (esim. käsivalintainen, automaattinen, portaaton) ja malli (esim. vääntömomenttiarvo, vaihteiden lukumäärä, kytkinten lukumäärä)

e) vetävien akselien lukumäärä

f) sähkökoneen ja ajo-REESS-järjestelmän välisen, ajo-REESS-järjestelmän ja pienjännitetehonlähteen välisen sekä latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän välisen sähköenergianmuuntimen tyyppi ja muut ominaisuudet, joilla on merkityksellistä vaikutusta polttoaineenkulutukseen (tai polttoainetehokkuuteen) ja sähköenergiankulutukseen WLTP:n mukaisissa olosuhteissa. Valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella perheeseen voidaan sisällyttää latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän väliset sähköenergianmuuntimet, joissa lataushäviö on pienempi.

g) voimalaitteen kaikkien polttoaineenkulutukseen (tai polttoainetehokkuuteen) ja sähköenergiankulutukseen vaikuttavien komponenttien toimintastrategia

h) n/v-suhteet. Vaatimuksen katsotaan täyttyvän, jos kaikkien asianomaisten välityssuhteiden osalta ero yleisemmin asennetun voimansiirtotyypin ja -mallin n/v-suhteisiin nähden on enintään 8 prosenttia.

6.3.3. Ajovastusperhe

Samaan ajovastusperheeseen voi kuulua vain ajoneuvoja, jotka ovat seuraavien ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) voimansiirron tyyppi (esim. käsivalintainen, automaattinen, portaaton) ja malli (esim. vääntömomenttiarvo, vaihteiden lukumäärä, kytkinten lukumäärä). Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella perheeseen voidaan sisällyttää voimansiirto, jonka tehohäviöt ovat pienemmät.

b) vetävien akselien lukumäärä.

Jos ainakin yksi sähkökone on kytkettynä vaihteiston vapaa-asennossa eikä ajoneuvoa ole varustettu ajoneuvon vapaarullaustilalla (liitteen B4 kohta 4.2.1.8.5), jossa sähkökone ei vaikuta ajovastukseen, sovelletaan kohdan 6.3.2.2 alakohdan a ja kohdan 6.3.2.3 alakohdan a perusteita.

Jos ajoneuvo poikkeaa muilta ominaisuuksiltaan kuin massaltaan, vierintävastukseltaan ja aerodynamiikaltaan siten, että erolla on merkityksellistä vaikutusta ajovastukseen, ajoneuvoa ei pidetä perheen jäsenenä, ellei vastuuviranomainen sitä hyväksy.

6.3.4. Ajovastusmatriisiperhe

Ajovastusmatriisiperhettä voidaan soveltaa ajoneuvoihin, joiden suurin teknisesti sallittu kokonaismassa on 3,000 kg tai suurempi.

Ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu massa kuormitettuna on 2,500 kg tai suurempi, voivat kuulua ajovastusmatriisiperheeseen, jos kuljettajan istuimen R-pisteen korkeus maanpinnasta on yli 850 mm.

'R-pisteellä' tarkoitetaan istuimen vertailupistettä sellaisena kuin se on määritelty ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteen 1 kohdassa 2.4.

Samaan ajovastusmatriisiperheeseen voi kuulua vain ajoneuvoja, jotka ovat seuraavien ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) vaihteiston tyyppi (esim. käsivalintainen, automaattinen, portaaton)

b) vetävien akselien lukumäärä.

6.3.5. Jaksoittaisesti regeneroituvan järjestelmän (Ki) mukainen perhe

Samaan jaksoittaisesti regeneroituvan järjestelmän mukaiseen perheeseen voi kuulua vain ajoneuvoja, jotka ovat seuraavien ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) polttomoottorin tyyppi: polttoaineen tyyppi, palamisprosessi

b) jaksoittaisesti regeneroituva järjestelmä (eli katalysaattori, hiukkasloukku)

i) rakenne (eli kotelointi, käytettävä jalometalli, käytettävä substraatti, kennotiheys)

ii) tyyppi ja toimintaperiaate

iii) tilavuus (±10 prosenttia)

iv) sijainti (lämpötila ±100 °C toiseksi suurimmalla vertailunopeudella).

c) Perheen kunkin ajoneuvon testimassan on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin Ki-demonstroinnissa käytettävän ajoneuvon testimassa lisättynä 250 kg:lla.

6.3.6. Kaasuajoneuvoperhe

6.3.6.1. Kaasua polttoaineenaan käyttävät ajoneuvot voidaan ryhmitellä sellaisten ajoneuvotyyppien perheeksi, johon kuuluvat ajoneuvot käyttävät polttoaineena nestekaasua tai maakaasua/biometaania ja joka yksilöidään kanta-ajoneuvon perusteella. Jos ajoneuvossa voidaan käyttää myös nestemäistä polttoainetta, tätä ryhmittelyä sovelletaan ainoastaan silloin, kun ajoneuvoa käytetään kaasukäyttöisessä tilassa.

6.3.6.2. Kaasuajoneuvoperheen kanta-ajoneuvolla tarkoitetaan ajoneuvoa, joka on valittu toimimaan ajoneuvona, jossa polttoaineensyöttöjärjestelmän itsemukautuvuus osoitetaan ja johon perheeseen kuuluvat ajoneuvot viittaavat. Perheessä voi olla useampia kuin yksi kanta-ajoneuvo.

6.3.6.3. Kaasuajoneuvoperheen jäsenet

6.3.6.3.1. Kaasuajoneuvoperheeseen voidaan lukea vain sellaiset ajoneuvot, joiden seuraavat olennaiset ominaisuudet ovat samat kuin perheen kanta-ajoneuvoilla:

a) Ajoneuvo on saman ajoneuvovalmistajan tuotantoa.

b) Ajoneuvoon sovelletaan samoja päästöjen raja-arvoja,

c) Jos kaasunsyöttöjärjestelmä on keskitetty koko moottorin osalta,

ajoneuvon varmennettu lähtöteho on 0,7–1,15 kertaa kanta-ajoneuvon lähtöteho.

d) Jos kaasunsyöttöjärjestelmässä on erillinen syöttö sylinteriä kohti,

ajoneuvon varmennettu lähtöteho sylinteriä kohti on 0,7–1,15 kertaa kanta-ajoneuvon lähtöteho.

e) Jos ajoneuvoon on asennettu katalysaattori, katalysaattori on tyypiltään sama (kolmitiekatalysaattori, hapetus, typen oksidien poisto).

f) Ajoneuvon kaasunsyöttöjärjestelmä (paineensäädin mukaan luettuna) on saman järjestelmävalmistajan tuotantoa ja samaa tyyppiä: imu, höyryruiskutus (yksipiste, monipiste), nesteruiskutus (yksipiste, monipiste).

g) Kyseistä kaasunsyöttöjärjestelmää valvoo samantyyppinen ja teknisiltä ominaisuuksiltaan samanlainen elektroninen valvontayksikkö, joka sisältää samat ohjelmistoperiaatteet ja saman valvontastrategian. Toisin kuin kaasuajoneuvoperheen kanta-ajoneuvossa, ajoneuvossa voi olla toinenkin elektroninen valvontayksikkö, jos se valvoo vain ruiskutussuuttimia, ylimääräisiä sulkuventtiilejä ja tietojenhankintaa ylimääräisistä antureista.

6.3.6.3.2. Kohdan 6.3.6.3.1 alakohtien c ja d vaatimukset:

jos osoittautuu, että kaksi kaasua polttoaineena käyttävää ajoneuvoa voisi kuulua samaan perheeseen niiden varmennettua lähtötehoa $P_1$ ja $P_2$ ($P_1 < P_2$) lukuun ottamatta, ja kumpikin ajoneuvoista testataan kanta-ajoneuvon testimenettelyllä, perhesuhde katsotaan päteväksi kaikkien niiden ajoneuvojen osalta, joiden varmennettu lähtöteho on $0{,}7\ P_1 – 1{,}15\ P_2$.

6.3.7. Nestekaasua tai maakaasua/biometaania polttoaineena käyttävää ajoneuvoa koskevat lisävaatimukset

6.3.7.1. Nestekaasua tai maakaasua/biometaania polttoaineena käyttävää ajoneuvoa koskevat lisävaatimukset esitetään liitteessä B6.

6.3.7.2. Liitteissä B esitettyä tyyppi 1 -testiä varten on yhdellä polttoaineella toimivat kaasuajoneuvot testattava tyyppi 1 -testissä nestekaasun tai maakaasun/biometaanin koostumuksen vaihteluiden osalta, kuten liitteessä B6 esitetään epäpuhtauspäästöjen osalta, käyttäen polttoainetta, jota käytetään nettotehon mittaamiseen E-säännön nro 85 mukaisesti.

6.3.7.3. Kahdella polttoaineella toimivat kaasuajoneuvot on testattava bensiinillä ja joko nestekaasulla tai maakaasulla/biometaanilla. Nestekaasulla ja maakaasulla/biometaanilla tehtävillä testeillä on selvitettävä nestekaasun tai maakaasun/biometaanin koostumuksen vaihtelut, kuten liitteessä B6 esitetään epäpuhtauspäästöjen osalta, ja lisäksi tehdään testi polttoaineella, jota käytetään nettotehon mittaamiseen E-säännön nro 85 mukaisesti.

6.3.7.4. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Sen estämättä, mitä kohdassa 6.3.7.2 määrätään, yhdellä polttoaineella toimivia kaasuajoneuvoja pidetään tyyppi 1 -testissä ajoneuvoina, jotka voivat toimia ainoastaan kaasumaisella polttoaineella.

6.3.8. Polttoainevaatimuksiltaan joustavia nk. flex-fuel-ajoneuvoja koskevat lisävaatimukset.

6.3.8.1. Flex-fuel-ajoneuvojen osalta testien välillä tapahtuva siirtyminen yhdestä vertailupolttoaineesta toiseen ei saa edellyttää moottorin asetusten manuaalista säätöä.

6.3.9. OBFCM

Ainoastaan taso 1A:

OBFCM-laitteen on määritettävä parametrit ja tallennettava ajoneuvon sisäisesti niiden käyttöikäiset arvot lisäyksen 5 mukaisesti.

6.3.10. Kaasumaisten päästöjen sekä hiukkasmassan ja hiukkasmäärän raja-arvot

Tuloksena saatavien kaasumaisten päästöjen massojen sekä hiukkasmassan ja hiukkasmäärän on oltava taulukossa 1A (taso 1A) tai taulukossa 1B (taso 1B) esitettyjä raja-arvoja pienemmät.

*Taulukko 1A*

Taulukko koskee vain tasoa 1A.

**Päästörajat tyyppi 1 -testissä**

| | | Vertailumassa (VM) (kg) | Raja-arvot | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hiilimonoksidin massa (CO) | | Hiilivetyjen kokonaismassa (THC) | | Muiden hiilivetyjen kuin metaanin massa (NMHC) | | Typen oksidien massa ($NO_x$) | | Kaikkien hiilivetyjen ja typen oksidien yhteenlaskettu massa (THC + $NO_x$) | | Hiukkasmassa (PM) | | Hiukkasmäärä (PN) | |
| | | | $L_1$ (mg/km) | | $L_2$ (mg/km) | | $L_3$ (mg/km) | | $L_4$ (mg/km) | | $L_2 + L_4$ (mg/km) | | $L_5$ (mg/km) | | $L_6$ (#/km) | |
| Luokka | Alaluokka | | PI | CI | PI | CI | PI | CI | PI | CI | PI | CI | PI [1] | CI | PI [1] | CI |
| M | — | Kaikki | 1,000 | 500 | 100 | — | 68 | — | 60 | 80 | — | 170 | 4,5 | 4,5 | $6,0 \times 10^{11}$ | $6,0 \times 10^{11}$ |
| $N_1$ | I | VM ≤ 1,305 | 1,000 | 500 | 100 | — | 68 | — | 60 | 80 | — | 170 | 4,5 | 4,5 | $6,0 \times 10^{11}$ | $6,0 \times 10^{11}$ |
| | II | 1,305 < VM ≤ 1,760 | 1,810 | 630 | 130 | — | 90 | — | 75 | 105 | — | 195 | 4,5 | 4,5 | $6,0 \times 10^{11}$ | $6,0 \times 10^{11}$ |
| | III | 1,760 < VM | 2,270 | 740 | 160 | — | 108 | — | 82 | 125 | — | 215 | 4,5 | 4,5 | $6,0 \times 10^{11}$ | $6,0 \times 10^{11}$ |
| $N_2$ | — | Kaikki | 2,270 | 740 | 160 | — | 108 | — | 82 | 125 | — | 215 | 4,5 | 4,5 | $6,0 \times 10^{11}$ | $6,0 \times 10^{11}$ |

PI Kipinäsytytysmoottorit (positive ignition)

CI Puristussytytysmoottorit (compression ignition)

[1] Kipinäsytytysmoottoreita koskevaa hiukkasmassa- ja hiukkasmäärärajoja sovelletaan vain ajoneuvoihin, joissa on suoraruiskutusmoottori.

*Taulukko 1B*

Taulukko koskee vain tasoa 1B.

**Päästörajat tyyppi 1 -testissä**

| | | Suurin teknisesti sallittu kuormitettu massa (GVM) (kg) | Raja-arvot | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hiilimonoksidin massa (CO) | | Muiden hiilivetyjen kuin metaanin massa (NMHC) | | Typen oksidien massa ($NO_x$) | | | Hiukkasmassa (PM) | | Hiukkasmäärä (PN) | |
| | | | $L_1$ (mg/km) | | $L_3$ (mg/km) | | $L_4$ (mg/km) | | | $L_5$ (mg/km) | | $L_6$ (#/km) | |
| Luokka | Alaluokka | | G, O | D | G, O | D | G | D | O | G*1, O | D | G*1, O | D |
| M | — | Kaikki | 1,150 | 630 | 100 | 24 | 50 | 150 | 150 | 5 | 5 | $6{,}0 \times 10^{11}$ | $6{,}0 \times 10^{11}$ |
| $N_1$ | —*2 | GVM ≤ 1,700 | 1,150 | 630 | 100 | 24 | 50 | 150 | 150 | 5 | 5 | $6{,}0 \times 10^{11}$ | $6{,}0 \times 10^{11}$ |
| | — | 1,700 < GVM ≤ 3,500 | 2,550 | 630 | 150 | 24 | 70 | 240 | 240 | 7 | 7 | $6{,}0 \times 10^{11}$ | $6{,}0 \times 10^{11}$ |
| | —*3 | Kaikki | 4,020 | — | 100 | — | 50 | — | 150 | 5 | — | $6{,}0 \times 10^{11}$ | — |

6.3.11. $K_{CO2}$-korjauskerroinperhe OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvoille

Kaksi tai useampia interpolointiperheitä voidaan yhdistää samaan $K_{CO2}$-korjauskerroinperheeseen, jos näin yhdistetyt interpolointiperheet täyttävät ainakin yhden tämän kohdan alakohdissa a–e määritellyn kriteerin. Edustavan $K_{CO2}$-kertoimen määrittämisperusteena käytetään mieluiten perheeseen kuuluvaa ajoneuvoa H, jonka energiantarve on suurin.

Valmistajan on vastuuviranomaisen pyynnöstä esitettävä näyttöä perusteluista ja teknisistä kriteereistä, jotka ovat kyseisten interpolointiperheiden yhdistämisen pohjana seuraavissa tapauksissa:

Yhdistetään vähintään kaksi interpolointiperhettä,

a) jotka on aiemmin jaettu eri perheiksi, koska interpolointialueen enimmäisraja 20 $gCO_2$/km ylittyy (ajoneuvosta M tehdyn mittauksen tapauksessa arvo on 30 g/km)

b) jotka on aiemmin jaettu eri perheiksi, koska fyysisesti samalla polttomoottorilla on erilaisia tehoarvoja (tehoero liittyy pelkästään ohjelmistoon)

c) jotka on aiemmin jaettu eri perheiksi, koska n/v-suhteet ovat juuri 8 prosentin toleranssin ulkopuolella

d) jotka on aiemmin jaettu eri perheiksi, jotka kuitenkin edelleen täyttävät kaikki yhden ja saman interpolointiperheen kriteerit

e) jotka on aiemmin jaettu eri perheiksi, koska vetävien akselien lukumäärät ovat erilaiset.

Latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän välisten sähköenergianmuuntimien erilaisuutta ei pidetä korjauskerroinperheen perustamiskriteerinä.

6.4. (Varattu)

6.5. (Varattu)

6.6. Tyyppi 4 -testi (haihtumispäästöjen määritys)

6.6.1. Tyyppi 4 -testi on tehtävä kaikille bensiinisäiliöllä varustetuille ajoneuvoille kohtien 6.6.2–6.6.4 ja liitteen C3 vaatimusten mukaisesti.

Taso 1A:

testiä ei tarvitse tehdä yhdellä polttoaineella toimiville kaasuajoneuvoille.

6.6.2. Kun haihtumispäästöjä testataan tämän säännön liitteen C3 mukaisesti, niiden on alitettava taulukossa 2 annettu arvo.

*Taulukko 2*

**Päästöraja haihtumispäästötestissä**

| Haihtumispäästöjen massa (g/testi) |
|---|
| 2,0 |

6.6.3. Haihtumispäästöperhe

6.6.3.1. Samaan haihtumispäästöperheeseen voivat kuulua ainoastaan ne ajoneuvot, jotka ovat identtisiä alakohdissa a, d ja e lueteltujen ominaisuuksiensa osalta, vastaavat teknisesti alakohdissa b ja c lueteltuja ominaisuuksia ja ovat alakohdissa f ja g lueteltujen ominaisuuksiensa osalta samanlaisia tai – tapauksen mukaan – ilmoitetun toleranssin sisällä.

a) polttoainesäiliöjärjestelmän materiaali ja rakenne

b) höyryletkun materiaali

c) polttoaineputken materiaali ja liitäntätekniikka

d) suljettu tai ei-suljettu polttoainesäiliöjärjestelmä

e) polttoainesäiliön paineventtiilin säätö (ilmanimu ja paineen purkaminen)

f) hiilisäiliön butaanikapasiteetti (BWC300) 10 prosentin välillä suurimmasta arvosta (samaa hiilityyppiä olevien hiilisäiliöiden osalta hiilen tilavuuden on oltava 10 prosentin sisällä tilavuudesta, jolle BWC300 on määritetty)

g) tyhjentymistä ohjaava järjestelmä (esim. venttiilityyppi, tyhjentymisen ohjausstrategia).

Valmistajan on osoitettava vastuuviranomaiselle alakohtien b ja c tekninen vastaavuus.

6.6.3.2. Ajoneuvon katsotaan tuottavan huonoimmat haihtumispäästöt ja sitä on käytettävä testauksessa, jos sen polttoainesäiliön tilavuuden suhde arvoon BWC300 on perheen suurin. Ajoneuvon valinnasta on sovittava etukäteen vastuuviranomaisen kanssa.

6.6.3.3. Jos käytetään innovatiivista järjestelmän kalibrointia tai konfigurointia tai innovatiivisia haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmään liittyviä laitteita, ajoneuvomalli kuuluu eri perheeseen.

6.6.4. Vastuuviranomainen ei saa myöntää tyyppihyväksyntää, jos toimitetut tiedot eivät riitä osoittamaan, että haihtumispäästöjä rajoitetaan tehokkaasti ajoneuvon tavanomaisessa käytössä.

6.7. Tyyppi 5 -testi (pilaantumista rajoittavien laitteiden kestävyyden todentamiseen käytettävän vanhentamistestin kuvaus)

6.7.1. Tämä testi on tehtävä kaikille kohdassa 1 tarkoitetuille ajoneuvoille, joita koskee kohdan 6.3 testi. Testi on vanhentamistesti, jossa ajoneuvolla ajetaan testiradalla, tiellä tai alustadynamometrillä sen suunniteltua käyttöikää vastaava matka tämän säännön liitteessä C4 esitetyn ohjelman mukaisesti.

Taso 1A:

Suunniteltua käyttöikää vastaava matka on 160,000 km.

Taso 1B:

Suunniteltua käyttöikää vastaava matka on 80,000 km. Suunniteltua käyttöikää vastaava matka on kuitenkin 60,000 km, kun kyse on ajoneuvoista, joiden moottorin iskutilavuus on enintään 0,660 l, pituus enintään 3,40 m, leveys enintään 1,48 m ja korkeus enintään 2,00 m ja joissa on kuljettajan istuimen lisäksi enintään kolme istuinta ja joiden hyötykuorma on enintään 350 kg.

6.7.1.1. Ajoneuvot, joissa voidaan käyttää polttoaineena sekä bensiiniä että nestekaasua tai maakaasua, täytyy testata tyyppi 5 -testissä ainoastaan bensiinin osalta. Siinä tapauksessa lyijyttömän bensiinin osalta todetun huononemiskertoimen katsotaan pätevän myös nestekaasun ja maakaasun osalta.

6.7.1.2. Hybridiajoneuvoista annetaan erityisiä vaatimuksia liitteen C4 lisäyksessä 4.

6.7.2. Sen estämättä mitä kohdassa 6.7.1 määrätään, valmistaja voi halutessaan käyttää taulukon 3a tai 3b huononemiskertoimia vaihtoehtona kohdan 6.7.1 testaukselle.

*Taulukko 3a*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A.

**Kertovat huononemiskertoimet**

| Moottoriluokka | Osoitetut kertovat huononemiskertoimet | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | CO | THC | NMHC | $NO_x$ | HC + $NO_x$ | Hiukkasmassa (PM) | Hiukkasmäärä (PN) |
| Kipinäsytytys | 1,5 | 1,3 | 1,3 | 1,6 | – | 1,0 | 1,0 |
| Puristussytytys | Koska puristussytytysmoottoreille ei ole osoitettu huononemiskertoimia, valmistajat määrittelevät huononemiskertoimet koko ajoneuvon kestävyystestin tai koepenkissä tehtävän vanhenemistestin avulla. | | | | | | |

*Taulukko 3b*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1B.

**Summaavat huononemiskertoimet**

| | | Suurin teknisesti sallittu massa kuormitettuna (GVM) (kg) | Osoitetut summaavat huononemiskertoimet | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hiilimonoksidin massa (CO) | | Muiden hiilivetyjen kuin metaanin massa (NMHC) | | Typen oksidien massa ($NO_x$) | | | Hiukkasmassa (PM) | | Hiukkasmäärä (PN) | |
| | | | $L_1$ (mg/km) | | $L_3$ (mg/km) | | $L_4$ (mg/km) | | | $L_5$ (mg/km) | | $L_6$ (#/km) | |
| Luokka | Alaluokka | | G | D, O | G | D, O | G | D | O | G (*1) | D, O | G (*1) | D, O |
| M | — | Kaikki | 127 | (*4) | 12 | (*4) | 11 | (*4) | (*4) | 0 | (*4) | 0 | (*4) |
| $N_1$ | — (*2) | GVM ≤ 1,700 | 127 | | 12 | | 11 | | | 0 | | 0 | |
| | — | 1,700 < GVM ≤ 3,500 | 281 | | 18 | | 15 | | | 0 | | 0 | |
| | — (*3) | Kaikki | 327 | — | 9 | — | 8 | — | | 0 | — | 0 | — |

G Bensiini, nestekaasu
D Diesel
O Muu polttoaine
(*1) Bensiini- tai nestekaasumoottoreita koskevia hiukkasmassa- ja hiukkasmäärärajoja sovelletaan vain ajoneuvoihin, joissa on suoraruiskutusmoottori.
(*2) Ei koske ajoneuvoja, joiden moottorin iskutilavuus on enintään 0,660 l, pituus enintään 3,40 m, leveys enintään 1,48 m ja korkeus enintään 2,00 m ja joissa on kuljettajan istuimen lisäksi enintään kolme istuinta ja joiden hyötykuorma on enintään 350 kg.
(*3) Ajoneuvot, joiden moottorin iskutilavuus on enintään 0,660 l, pituus enintään 3,40 m, leveys enintään 1,48 m ja korkeus enintään 2,00 m ja joissa on kuljettajan istuimen lisäksi enintään kolme istuinta ja joiden hyötykuorma on enintään 350 kg.
(*4) Koska puristussytytysmoottoreille ei ole osoitettu huononemiskertoimia, valmistajat määrittelevät huononemiskertoimet koko ajoneuvon kestävyystestin avulla.

6.7.2.1. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B.

Jos raja-arvo poikkeaa taulukossa 3b annetusta arvosta, osoitettu summaava huononemiskerroin lasketaan seuraavasta yhtälöstä ja pyöristetään hyväksyntäviranomaisen ohjeiden mukaisesti:

osoitettu summaava huononemiskerroin = raja-arvo * A * (käyttöikä − 3,000)/(80,000−3,000)

jossa

A on CO:n tapauksessa 0,11, NMHC:n tapauksessa 0,12, NOx:n tapauksessa 0,21 ja PM:n ja PN:n tapauksessa 0,00.

6.7.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Valmistajan pyynnöstä tutkimuslaitos voi suorittaa tyyppi 1 -testin ennen tyyppi 5 -testin suorittamista käyttäen edellä esitetyn taulukon huononemiskertoimia. Kun tyyppi 5 -testi on suoritettu, tutkimuslaitos saa muuttaa tämän säännön liitteeseen A2 merkittyjä tyyppihyväksyntätuloksia vaihtamalla edellä esitetyn taulukon huononemiskertoimet tyyppi 5 -testissä mitattuihin kertoimiin.

6.7.4. Huononemiskertoimet määritetään käyttämällä jotakin liitteen C4 kohdassa 1.1 täsmennettyä menettelyä (tapauksen mukaan). Kertoimia käytetään tarkastettaessa, täyttyvätkö kohtien 6.3 ja 8.2 vaatimukset.

6.7.5. Kestävyysperhe

Samaan kestävyysperheeseen voi kuulua vain sellaisia ajoneuvoja, joiden moottorin tai pilaantumista rajoittavan järjestelmän ominaisuudet ovat täysin tai sovellettavien toleranssien rajoissa samat kuin huononemiskertoimen määrittämiseen käytetyn ajoneuvon.

a) Moottori

i) moottorin sylinteritilavuuden ja kunkin katalyyttikomponentin ja/tai loukun tilavuuden suhde (toleranssi −10/+5 prosenttia)

ii) moottorin sylinteritilavuuden ero ±15 prosenttia testatun ajoneuvon arvosta tai ±820 $cm^3$ sen mukaan kumpi ero on pienempi

iii) sylinterirakenne (sylinterien määrä ja muoto, aukkojen välinen etäisyys, muut konfiguraatiot)

iv) venttiilien määrä ja ohjaus sekä nokka-akseliin perustuva menetelmä

v) polttoaineen tyyppi ja polttoainejärjestelmä

vi) palamisprosessi.

b) Pilaantumista rajoittavan järjestelmän ominaisuudet

i) Katalysaattorit ja hiukkasloukut:

katalysaattorien, hiukkasloukkujen ja katalyyttielementtien lukumäärä ja sijoittelu

katalyyttitoiminnan tyyppi (hapettava, kolmitie, LNT, SCR, LNC tai muu) ja suodatusominaisuudet

jalometallimäärä (sama tai suurempi)

jalometallityyppi ja -suhde (±15 prosenttia)

substraatti (rakenne ja materiaali)

kennotiheys

ii) Ilman suihkutus:

käytössä/ei

tyyppi (sykähdysilma, ilmapumput, muut)

iii) Pakokaasujen takaisinkierrätys:

käytössä/ei

tyyppi (jäähdytetty/jäähdyttämätön, aktiivinen/passiivinen ohjaus, matala paine / korkea paine / yhdistetty paine)

iv) muut kestävyyteen vaikuttavat laitteet

6.8. Ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän (OBD) testaus

Testi tehdään taulukossa A ilmoitetuille ajoneuvotyypeille. Testissä on noudatettava tämän säännön liitteen C5 kohdassa 3 kuvattua menettelyä.

6.8.1. OBD-perhe

6.8.1.1. OBD-perheen määrittelevät ominaisuudet

OBD-perheellä tarkoitetaan valmistajan määrittelemää sellaisten ajoneuvojen ryhmää, joiden ominaisuuksien voidaan ajoneuvojen rakenteen perusteella olettaa olevan samankaltaiset pakokaasupäästöjen ja OBD-järjestelmien osalta. Kaikkien ajoneuvoperheeseen kuuluvien moottorien on noudatettava tämän säännön vaatimuksia.

OBD-perhe voidaan määritellä luettelemalla perusominaisuudet, joiden osalta perheeseen kuuluvien ajoneuvojen on oltava samanlaiset. Joissakin tapauksissa ominaisuudet voivat vaikuttaa toisiinsa. Myös tämä yhteisvaikutus on otettava huomioon, ja on varmistettava, että samaan OBD-perheeseen luetaan vain ajoneuvot, jotka ovat pakokaasupäästöjensä osalta samanlaiset.

6.8.1.2. Samaan OBD-perheeseen voidaan näin ollen lukea sellaiset ajoneuvot, jotka ovat jäljempänä kuvatuilta ominaisuuksiltaan identtiset.

Moottori:

a) palamisprosessi (kipinäsytytys, puristussytytys, kaksitahtinen, nelitahtinen, kiertomoottori)

b) polttoaineensyöttömenetelmä (yksi- tai monipisteruiskutus) ja

c) polttoainetyyppi (bensiini, diesel, joustavasti bensiini/etanoli, joustavasti diesel/biodiesel, maakaasu/biometaani, nestekaasu, kaksi polttoainetta bensiini/maakaasu/biometaani, kaksi polttoainetta bensiini/nestekaasu)

Päästöjenrajoitusjärjestelmä:

a) katalysaattorin tyyppi (hapettava, kolmitie, lämmitetty, SCR, muu)

b) hiukkasloukun tyyppi

c) lisäilman suihkutus (kyllä/ei) ja

d) pakokaasujen kierrätys (kyllä/ei).

OBD-järjestelmän osat ja toiminta:

OBD-järjestelmän suorittama toiminnan valvonta, vikojen havaitseminen ja vikojen ilmaisu ajoneuvon kuljettajalle.

6.8.2. OBD-järjestelmää koskevat päästörajat

Liitteessä C5 tarkoitetut OBD-järjestelmää koskevat päästörajat esitetään taulukoissa 4A ja 4B.

*Taulukko 4A*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A.

**OBD-järjestelmää koskevat päästörajat**

| | | Vertailumassa (VM) (kg) | Hiilimonoksidin massa | | Muiden hiilivetyjen kuin metaanin massa | | Typen oksidien massa | | Hiukkasmassa [1] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (CO) (mg/km) | | (NMHC) (mg/km) | | ($NO_x$) (mg/km) | | (PM) (mg/km) | |
| Luokka | Alaluokka | | PI | CI | PI | CI | PI | CI | CI | PI |
| M | — | Kaikki | 1,900 | 1,750 | 170 | 290 | 90 | 140 | 12 | 12 |
| $N_1$ | I | VM ≤ 1305 | 1,900 | 1,750 | 170 | 290 | 90 | 140 | 12 | 12 |
| | II | 1305 < VM ≤ 1760 | 3,400 | 2,200 | 225 | 320 | 110 | 180 | 12 | 12 |
| | III | 1760 < VM | 4,300 | 2,500 | 270 | 350 | 120 | 220 | 12 | 12 |
| $N_2$ | — | Kaikki | 4,300 | 2,500 | 270 | 350 | 120 | 220 | 12 | 12 |

PI Kipinäsytytysmoottorit (positive ignition)

CI Puristussytytysmoottori (compression ignition)

[1] Kipinäsytytysmoottoreille asetettuja hiukkasmassaa koskevia OBD-päästörajoja sovelletaan vain ajoneuvoihin, joissa on suoraruiskutusmoottori.

*Taulukko 4B*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1B.

**OBD-järjestelmää koskevat päästörajat**

| | | Vertailumassa (VM) (kg) | Hiilimonoksidin massa | | Muiden hiilivetyjen kuin metaanin massa | | Typen oksidien massa | | Hiukkasmassa [1] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (CO) (mg/km) | | (NMHC) (mg/km) | | ($NO_x$) (mg/km) | | (PM) (mg/km) | |
| Luokka | Alaluokka | | G | D | G | D | G | D | G | D |
| M | — | Kaikki | 4,060 | — | 320 | — | 300 | — | — | — |
| $N_1$ | — (*1) | GVM ≤ 1,700 | 4,060 | — | 320 | — | 300 | — | — | — |
| | — | 1,700 < GVM ≤ 3,500 | 8,960 | — | 460 | — | 410 | — | — | — |
| | — (*2) | Kaikki | 14,120 | — | 320 | — | 300 | — | — | — |

G Bensiini, nestekaasu

D Diesel

(*1) Ei koske ajoneuvoja, joiden moottorin iskutilavuus on enintään 0,660 l, pituus enintään 3,40 m, leveys enintään 1,48 m ja korkeus enintään 2,00 m ja joissa on kuljettajan istuimen lisäksi enintään kolme istuinta ja joiden hyötykuorma on enintään 350 kg.

(*2) Ajoneuvot, joiden moottorin iskutilavuus on enintään 0,660 l, pituus enintään 3,40 m, leveys enintään 1,48 m ja korkeus enintään 2,00 m ja joissa on kuljettajan istuimen lisäksi enintään kolme istuinta ja joiden hyötykuorma on enintään 350 kg.

6.9. Ajoneuvot, joiden päästöjen jälkikäsittelyjärjestelmässä käytetään reagenssia

6.9.1. Ajoneuvojen, joiden päästöjen jälkikäsittelyjärjestelmässä käytetään reagenssia, on täytettävä tämän säännön lisäyksessä 6 esitetyt vaatimukset.

6.9.2. Reagenssia käyttävään pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmään perustuvan perheen (ER-perhe) määritelmä

Samaan ER-perheeseen voi kuulua vain ajoneuvoja, jotka ovat seuraavien ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) reagenssinsuihkutin (periaate, rakenne)

b) reagenssinsuihkuttimen sijainti

c) havaitsemisstrategiat (reagenssin määrä, annostelu ja laatu taikka reagenssin taso ja $NO_x$-päästöjen seuranta)

d) varoitusnäyttö: viestit, ilmaisimien syttymisjärjestykset ja äänimerkkien järjestykset, jos on

e) toimenpiteitä vaativa vaihtoehto

f) $NO_x$-anturi (sovelletaan lisäyksen 6 kohdassa 6 kuvattua vaihtoehtoa) tai reagenssin laatua mittaava anturi (sovelletaan lisäyksen 6 kohdissa 4 ja 5 kuvattua vaihtoehtoa),

Valmistaja ja hyväksyntäviranomainen sopivat ajoneuvomallista, joka edustaa ER-perhettä.

7. Tyyppihyväksynnän muutokset ja laajentaminen

7.1. Ajoneuvotyyppiin mahdollisesti tehtävistä muutoksista on ilmoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle, joka on hyväksynyt kyseisen ajoneuvotyypin. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi tämän jälkeen

7.1.1. katsoa, että tehdyt muutokset sisältyvät hyväksynnän kattamiin perheisiin tai että niillä ei todennäköisesti ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia hiilidioksidipäästöihin ja polttoaineen- tai sähköenergiankulutukseen ja että tässä tapauksessa alkuperäinen hyväksyntä pätee myös muutettuun ajoneuvotyyppiin, tai

7.1.2. vaatia testien suorittamisesta vastaavalta tutkimuslaitokselta uuden testausselosteen.

7.2. Tyyppihyväksynnän vahvistaminen tai epääminen, jossa eritellään tehdyt muutokset, annetaan tiedoksi kohdan 5.3 mukaisella menettelyllä tätä sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille.

7.3. Hyväksynnän laajentamisen myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava laajentamiselle sarjanumero ja ilmoitettava siitä muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä A2 esitetyn mallin mukaisella tiedonantolomakkeella.

7.4. Pakokaasupäästöjä ja OBFCM-laitetta koskevat laajennukset (tyyppi 1 -testi)

7.4.1. Jos ajoneuvot täyttävät kohdan 3.0.1 alakohtien a ja c perusteet, tyyppihyväksyntää on laajennettava vaatimatta lisätestausta.

Edellä mainittujen kriteerien soveltamisen lisäksi on silloin, kun interpolointiperheen ajoneuvo H ja/tai ajoneuvo L vaihdetaan, testattava uusi ajoneuvo H ja/tai ajoneuvo L, jolloin testattavalle ajoneuvolle liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheesta 9 ja liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheesta 8 saatu hiilidioksidipäästöarvo saa olla enintään yhtä suuri kuin päästö, joka sijaitsee syklin energian funktiona määritetyllä alkuperäisten ajoneuvojen L ja H hiilidioksidipäästöarvojen kautta kulkevalla suoralla ja vastaa testattavan ajoneuvon syklikohtaista energiantarvetta.

Mitattujen kriteeripäästöjen on oltava kohdassa 6.3.10 vahvistettujen raja-arvojen mukaiset.

OBFCM-laitteen tarkkuus on laajennuksen saamiseksi laskettava kunkin suoritetun tyyppi 1 -testin osalta, ja sen on täytettävä lisäyksen 5 kohdassa 4.2 vahvistetut kriteerit.

7.4.1.1. Jos tyyppihyväksyntä on myönnetty ainoastaan ajoneuvon H osalta, sitä voidaan laajentaa vain seuraavissa tapauksissa a, b tai c:

a) Lisätään ajoneuvoja, jotka täyttävät kohdan 3.0.1 alakohtien a ja c kriteerit ja joiden osalta syklikohtainen energia on pienempi kuin ajoneuvolla H.

b) Perustetaan interpolointiperhe testaamalla ajoneuvo L (käytetään mieluiten ajoneuvoa, joka testattiin alkuperäisessä hyväksynnässä ajoneuvona H). Tällöin kaikkien laajennetun hyväksynnän piiriin kuuluvien ajoneuvojen on täytettävä kohdan 3.0.1 alakohtien a, b ja c kriteerit.

c) Perustetaan interpolointiperhe nimeämällä ajoneuvo H ajoneuvoksi L ja testaamalla ajoneuvo H (käytetään mieluiten ajoneuvoa, joka testattiin alkuperäisessä hyväksynnässä ajoneuvona H). Tällöin kaikkien laajennetun hyväksynnän piiriin kuuluvien ajoneuvojen on täytettävä kohdan 3.0.1 alakohtien a, b ja c kriteerit.

7.4.2. Jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä varustetut ajoneuvot

Liitteen B6 lisäyksen 1 mukaisesti tehtyjen Ki-testien tapauksessa tyyppihyväksyntä laajennetaan koskemaan ajoneuvoja, jotka täyttävät kohdassa 6.3.5 esitetyt kriteerit.

7.5. Haihtumispäästöjä koskevat laajennukset (tyyppi 4 -testi)

7.5.1. Liitteen C3 mukaisesti tehtyjen testien tapauksessa tyyppihyväksyntä laajennetaan koskemaan ajoneuvoja, jotka kuuluvat kohdassa 6.6.3 määriteltyyn hyväksyttyyn haihtumispäästöperheeseen.

7.6. Pilaantumista rajoittavien laitteiden kestävyyttä koskevat laajennukset (tyyppi 5 -testi)

7.6.1. Liitteen C4 mukaisesti tehtyjen testien tapauksessa huononemiskertoimet laajennetaan koskemaan eri ajoneuvoja ja ajoneuvotyyppejä, kunhan molemmat seuraavista edellytyksistä täyttyvät:

a) Ajoneuvot kuuluvat samaan kohdassa 6.7.5 määriteltyyn kestävyysperheeseen.

b) Tapauksessa sovelletaan kestävyysperheestä johdettua huonoimman tapauksen huononemiskerrointa. Jos laajennuksella otetaan hyväksynnän piiriin ajoneuvoja, joiden syklikohtainen energiantarve on suurempi kuin sen ajoneuvon, jolle huononemiskertoimet vahvistettiin, määritetään huonoimman tapauksen huononemiskerroin sille ajoneuvolle, jossa kohdan 7.6.2 mukaisesti mitattu lämpötila pilaantumista rajoittavan järjestelmän tuloaukossa on suurin.

7.6.2. Lämpötilan on pilaantumista rajoittavan järjestelmän tuloaukossa oltava matalampi kuin huononemiskertoimen määrittämiseksi testatussa ajoneuvossa lisättynä 50 °C:lla. Lämpötila on tarkastettava seuraavissa vakiintuneissa olosuhteissa. Nostetaan ajoneuvon, joka täyttää liitteen C4 kohdassa 1.2 vahvistetut laajennettua kestävyysperhettä koskevat vaatimukset, nopeus nopeuteen 120 km/h tai ajoneuvon suurimpaan nopeuteen miinus 10 km/h sen mukaan, kumpi on pienempi. Pidetään nopeus tasaisena vähintään 15 minuutin ajan tyyppi 1 -testin kuormitusasetuksella. Mitataan missä tahansa vaiheessa tätä jaksoa lämpötila katalysaattorin sisääntulossa keskeytyksettä vähintään kahden minuutin ajan, kun ajoneuvon nopeus pidetään tasaisena. Otetaan lämpötilan keskiarvo edustavaksi arvoksi.

7.7. OBD-järjestelmää koskeva laajennus

Tyyppihyväksyntä voidaan OBD-järjestelmän osalta laajentaa koskemaan ajoneuvoja, jotka kuuluvat kohdassa 6.8.1 määriteltyyn hyväksyttyyn OBD-perheeseen.

8. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

8.1. Jokaisen tämän säännön mukaisen tyyppihyväksynnän nojalla valmistetun ajoneuvon on vastattava hyväksyttyä ajoneuvotyyppiä. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettelyjen on oltava vuoden 1958 sopimuksen liitteessä 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) vahvistettujen menettelyjen ja seuraavien vaatimusten mukaisia:

8.1.1. Valmistajan on toteutettava riittävät järjestelyt ja kirjalliset valvontasuunnitelmat ja tehtävä hyväksytyn tyypin jatkuvan vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi tässä säännössä täsmennetyin määrävälein tarvittavat päästö- ja OBD-testit. Valmistajan on saatava vastuuviranomaisen suostumus näihin järjestelyihin ja valvontasuunnitelmiin. Vastuuviranomaisen on suoritettava tarkastuksia määräajoin. Näiden osana tuotteen vaatimustenmukaisuuteen ja jatkuviin tarkastuksiin liittyviä järjestelyjä tehtävien tarkastusten kohteena on oltava myös tuotanto- ja testaustilat. Vastuuviranomainen voi tarvittaessa vaatia lisätestejä.

8.1.2. Valmistajan on tarkastettava tuotannon vaatimustenmukaisuus tekemällä asianmukaiset testit taulukon 8/1 ja 8/2 ja kohdan 6 taulukossa A mahdollisesti vaadittavien OBD-vaatimusten mukaisesti. Jos taulukossa A niin vaaditaan, valmistajan on määritettävä ja ilmoitettava OBFCM-laitteen tarkkuus lisäyksen 5 mukaisesti.

Tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevat menettelyt esitetään kohdissa 8.2–8.4 ja lisäyksissä 1–4.

*Taulukko 8/1*

**Tyyppi 1 -testissä sovellettavat tuotannon vaatimustenmukaisuuteen liittyvät vaatimukset eri ajoneuvotyypeille**

| Ajoneuvotyyppi | Kriteeripäästöt | $CO_2$-päästöt | Polttoainetehokkuus | Sähköenergiankulutus | OBFCM-laitteen tarkkuus |
|---|---|---|---|---|---|
| Täyspolttomoottoriajoneuvo | Tasot 1A ja 1B | Taso 1A | Taso 1B | Ei sovelleta | Taso 1A |
| NOVC-HEV | Tasot 1A ja 1B | Taso 1A | Taso 1B | Ei sovelleta | Taso 1A |
| OVC-HEV | Tasot 1A ja 1B: varausta purkava ([1]) ja varausta ylläpitävä tila | Taso 1A: vain varausta ylläpitävä tila | Taso 1 B: vain varausta ylläpitävä tila | Tasot 1A ja 1B: vain varausta purkava tila | Taso 1A: varausta ylläpitävä tila |
| Täyssähköajoneuvo | Ei sovelleta | Ei sovelleta | Ei sovelleta | Tasot 1A ja 1B | Ei sovelleta |
| NOVC-FCHV | Ei sovelleta | Ei sovelleta | Vapautettu | Ei sovelleta | Ei sovelleta |
| OVC-FCHV | Ei sovelleta | Ei sovelleta | Vapautettu | Vapautettu | Ei sovelleta |

([1]) Vain jos polttomoottori käy tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi tehtävän pätevän varausta purkavan tyyppi 1 -testin aikana.

*Taulukko 8/2*

**Tyyppi 4 -testissä sovellettavat tuotannon vaatimustenmukaisuuteen liittyvät vaatimukset eri ajoneuvotyypeille**

| Ajoneuvotyyppi | Haihtumispäästöt |
|---|---|
| Polttomoottoriajoneuvo | Taso 1A ([1])<br>Taso1B ([2]) |
| NOVC-HEV | Taso 1A ([1])<br>Taso1B ([2]) |
| OVC-HEV | Taso 1A ([1])<br>Taso1B ([2]) |
| Täyssähköajoneuvo | Ei sovelleta |
| NOVC-FCHV | Ei sovelleta |
| OVC-FCHV | Ei sovelleta |

([1]) Koskee vain bensiinikäyttöisiä ajoneuvoja; poikkeuksena yhdellä polttoaineella toimivat kaasuajoneuvot.
([2]) Koskee vain bensiinikäyttöisiä ajoneuvoja.

8.1.3. Tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskeva perhe

Valmistaja saa jakaa tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen pienempiin perheisiin.

Jos ajoneuvon tuotanto tapahtuu eri tuotantolaitoksissa, on jokaiselle laitokselle perustettava oma tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskeva perhe. Sama interpolointiperhe voi olla edustettuna yhdessä tai useammassa tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevassa perheessä.

Taso 1A:

Valmistaja voi pyytää näiden tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevien perheiden yhdistämistä. Vastuuviranomaisen on arvioitava valmistajan toimittamien todisteiden perusteella, onko yhdistäminen perusteltua.

Taso 1B:

Eri tuotantolaitosten vaatimustenmukaisuutta koskevat perheet voidaan valmistajan pyynnöstä yhdistää. Tyyppi 1 -testauksessa tämä sallitaan vain, jos kunkin tuotantolaitoksen suunniteltu vuosituotanto on alle 1,000 ajoneuvoa.

8.1.3.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskeva perhe tyyppi 1 -testissä

Valmistajan tekemää tuotannon vaatimustenmukaisuuden testaamista varten perheellä tarkoitetaan tyyppi 1 -testin, mukaan luettuna tapauksen mukaan ja vaadittaessa OBFCM-laitteen tarkkuuden tarkastaminen, osalta kohdissa 8.1.3.1.1 ja 8.1.3.1.2 kuvattua tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaa perhettä.

8.1.3.1.1. Kun kyse on kohdassa 6.3.2 kuvatuista interpolointiperheistä ja ajoneuvojen suunniteltu tuotantomäärä on yli 1,000 ajoneuvoa 12 kuukaudessa, on tyyppi 1 -testissä käytettävän tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen oltava sama kuin interpolointiperhe.

8.1.3.1.2. Kun kyse on kohdassa 6.3.2 kuvatuista interpolointiperheistä ja ajoneuvojen suunniteltu tuotantomäärä on 1,000 ajoneuvoa 12 kuukaudessa tai vähemmän, samaan tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaan perheeseen voidaan sisällyttää muita interpolointiperheitä siten, että niiden yhteenlaskettu tuotantomäärä on enintään 5,000 ajoneuvoa 12 kuukaudessa. Valmistajan on vastuuviranomaisen pyynnöstä esitettävä näyttöä kyseisten interpolointiperheiden yhdistämisen pohjana olevista perusteluista ja teknisistä kriteereistä, joilla on varmistettu, että kyseiset perheet ovat hyvin samankaltaisia. Tämä koskee esimerkiksi seuraavia tapauksia:

a) Yhdistetään vähintään kaksi interpolointiperhettä, jotka on aiemmin jaettu eri perheiksi, koska interpolointialueen enimmäisraja 30 $gCO_2$/km ylittyy.

b) Interpolointiperhe on jaettu eri perheiksi, koska samalla polttomoottorilla on erilaisia tehoarvoja.

c) Interpolointiperhe on jaettu eri perheiksi, koska n/v-suhteet ovat juuri 8 prosentin toleranssin ulkopuolella.

d) Interpolointiperhe on jaettu eri perheiksi, jotka kuitenkin edelleen täyttävät kaikki yhden ja saman interpolointiperheen kriteerit.

8.1.3.2. Tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskeva perhe tyyppi 4 -testissä

Valmistajan tekemää tuotannon vaatimustenmukaisuuden testaamista varten perheellä tarkoitetaan tyyppi 4 -testin osalta tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaa perhettä, jonka on oltava sama kuin kohdassa 6.6.3 kuvattu haihtumispäästöperhe.

8.1.3.3. Tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskeva perhe OBD-järjestelmän tarkastuksessa

Valmistajan tekemää tuotannon vaatimustenmukaisuuden testaamista varten perheellä tarkoitetaan OBD-järjestelmän tarkastuksen osalta tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaa perhettä, jonka on oltava sama kuin kohdassa 6.8.1 kuvattu OBD-perhe.

8.1.4. Tyyppi 1 -testien suorittamistiheys

8.1.4.1. Taso 1A:

Valmistajan on tarkastettava tuotteen vaatimustenmukaisuus tyyppi 1 -testillä tiheydellä, joka perustuu standardin ISO 31000:2018 *Riskienhallinta. Periaatteet ja ohjeet* mukaisiin riskinarviointimenetelmiin, vähintään kerran 12 kuukaudessa kutakin tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaa perhettä kohti.

Taso 1B:

Valmistajan on tarkastettava tuotteen vaatimustenmukaisuus tyyppi 1 -testillä vähintään kerran 12 kuukaudessa kutakin tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaa perhettä kohti.

8.1.4.2. Jos tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaan perheeseen kuuluvia ajoneuvoja valmistetaan yli 7,500 kappaletta 12 kuukaudessa, perhekohtaisten tarkastusten vähimmäistiheys määritetään jakamalla suunniteltu 12 kuukauden tuotantomäärä 5,000:lla ja pyöristämällä tulos lähimpään kokonaislukuun.

8.1.4.3. Taso 1A:

Jos tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaan perheeseen kuuluvia ajoneuvoja valmistetaan yli 17,500 kappaletta 12 kuukaudessa, perhekohtaisten tarkastusten vähimmäistiheys on kerran kolmessa kuukaudessa.

Taso 1B:

Jos tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaan perheeseen kuuluvia ajoneuvoja valmistetaan yli 5,000 kappaletta 12 kuukaudessa, perhekohtaisten tarkastusten vähimmäistiheys on kerran kuukaudessa.

8.1.4.4. Tuotteen vaatimustenmukaisuuden tarkastukset on jaettava tasaisesti 12 kuukauden jaksolle tai tuotantojaksolle, jos se on lyhyempi kuin 12 kuukautta. Viimeiseen tuotteen vaatimustenmukaisuuden tarkastukseen perustuva päätös on tehtävä 12 kuukauden kuluessa, ellei valmistaja osoita, että määräaikaan tarvitaan enintään kuukauden pituinen pidennys.

8.1.4.5. Valmistajan on seurattava vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen suunniteltua 12 kuukauden tuotantomäärää kuukausittain. Vastuuviranomaiselle on ilmoitettava suunnitellun tuotantomäärän sellaisesta muuttumisesta, joka muuttaisi joko perheen kokoa tai tyyppi 1 -testien suorittamistiheyttä.

8.1.5. Tyyppi 4 -testien suorittamistiheys

Kohdassa 8.1.3.2 kuvatusta tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevasta perheestä otetaan vuosittain satunnaisesti ajoneuvo, jolle tehdään liitteessä C3 kuvattu testi tai vaihtoehtoisesti ainakin lisäyksessä 4 kuvatut kolme testiä.

8.1.6. Vastuuviranomaisen tekemät tarkastukset

Vastuuviranomaisen on tehtävä valmistajan tiloissa tarkastuksia, joissa varmennetaan valmistajan järjestelyt ja kirjalliset valvontasuunnitelmat valmistajan tiloissa ja jotka tehdään joka tapauksessa vähintään kerran 12 kuukaudessa.

Kun käytetään interpolointimenetelmää, vastuuviranomainen voi varmentaa tai varmennuttaa interpolointilaskelmat tarkastuksen osana.

Jos vastuuviranomainen ei pidä tarkastuksen tuloksia tyydyttävinä, ajoneuvojen tuotannon vaatimustenmukaisuuden varmentamiseksi tehdään tuotantoajoneuvoille fysikaalinen testi kohtien 8.2–8.4 mukaisesti.

Ainoastaan taso 1A:

Valmistajan järjestelyjen ja kirjallisten valvontasuunnitelmien on perustuttava kansainvälisen standardin ISO 31000:2018 *Riskienhallinta. Periaatteet ja ohjeet* mukaisiin riskinarviointimenetelmiin.

8.1.7. Vastuuviranomaisen tekemät fysikaaliset varmennustestit

Taso 1A:

Vastuuviranomaisen tekemien fysikaalisten varmennustestien tavanomaisen suoritusvälin on perustuttava valmistajan tarkastusmenettelyn tuloksiin ja riskinarviointimenetelmiin siten, että vähintään tehdään yksi varmennustesti kolmen vuoden välein. Vastuuviranomaisen on tehtävä nämä fysikaaliset päästötestit tuotantoajoneuvoille kohtien 8.2–8.4 mukaisesti.

Jos fysikaaliset testit tekee valmistaja, vastuuviranomaisen on seurattava niitä valmistajan tiloissa.

Taso 1B:

Vastuuviranomaisen tekemien fysikaalisten varmennustestien tavanomaisen suoritusvälin on oltava vähintään yksi varmennustesti kolmessa vuodessa. Vastuuviranomaisen on tehtävä nämä fysikaaliset päästötestit tuotantoajoneuvoille kohtien 8.2–8.4 mukaisesti.

Jos fysikaaliset testit tekee valmistaja, vastuuviranomaisen on seurattava niitä valmistajan tiloissa.

8.1.8. Raportointi

Vastuuviranomaisen on laadittava seloste kaikista tarkastuksista ja fysikaalisista testeistä, joilla varmennetaan valmistajien vaatimustenmukaisuus, ja säilytettävä sitä vähintään kymmenen vuoden ajan. Selosteiden on oltava muiden vastuuviranomaisten käytettävissä.

8.1.9. Vaatimustenvastaisuus

Vaatimustenvastaisuuksien tapauksessa sovelletaan vuoden 1958 sopimuksen 4 artiklaa.

8.2. Vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 1 -testin perusteella

8.2.1. Tyyppi 1 -testi tehdään vähintään kolmelle tuotantoajoneuvolle, jotka ovat kohdassa 8.1.3.1 kuvatun tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen valideja jäseniä.

8.2.2. Ajoneuvot valitaan tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevasta perheestä satunnaisesti. Valmistaja ei saa tehdä säätöjä valittuihin ajoneuvoihin.

Jos tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen ajoneuvoja kootaan eri tuotantolaitoksissa, valmistajan on vastuuviranomaisen pyynnöstä mukautettava valintaa siten, että ajoneuvoja valitaan eri tuotantolaitoksista, sanotun kuitenkaan rajoittamatta satunnaisen valinnan periaatteen soveltamista yksittäisessä tuotantolaitoksessa.

Jos tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaan perheeseen kuuluu useita interpolointiperheitä, valmistajan on vastuuviranomaisen pyynnöstä mukautettava valintaa siten, että ajoneuvoja valitaan eri interpolointiperheistä, sanotun kuitenkaan rajoittamatta satunnaisen valinnan periaatteen soveltamista yksittäisessä interpolointiperheessä.

8.2.3. Tyyppi 1 -testausmenettely

8.2.3.1. Taulukon 8/1 mukaisissa tapauksissa on lisäyksessä 1 esitettyjen vaatimusten ja menettelyjen mukaisesti varmennettava kriteeripäästöt, hiilidioksidipäästöt, polttoainetehokkuus, sähköenergiankulutus ja OBFCM-laitteen tarkkuus.

8.2.3.2. Lisäyksessä 2 ja kuvan 8/1 vuokaaviossa esitetään tilastomenetelmä, jolla lasketaan testikriteerit sekä perusteet myönteisen tai kielteisen päätöksen tekemiselle.

Taulukon 8/1 mukaisissa tapauksissa tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen tuotantoa pidetään vaatimusten vastaisena, jos yhden tai useamman kriteeripäästön, hiilidioksidipäästöjen, polttoainetehokkuuden tai sähköenergiankulutuksen osalta tehdään kielteinen päätös lisäyksessä 2 vahvistettujen testikriteerien mukaisesti.

Taulukon 8/1 mukaisissa tapauksissa tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen tuotantoa pidetään vaatimusten mukaisena, jos kaikkien kriteeripäästöjen, hiilidioksidipäästöjen, polttoainetehokkuuden ja sähköenergiankulutuksen osalta tehdään myönteinen päätös lisäyksessä 2 vahvistettujen testikriteerien mukaisesti.

Kun taulukon 8/1 mukaisissa tapauksissa on yhden kriteeripäästön osalta tehty myönteinen päätös, päätökseen eivät vaikuta muiden kriteeripäästöjen, hiilidioksidipäästöjen, polttoainetehokkuuden tai sähköenergiankulutuksen osalta tehtävien päätösten yhteydessä tehtävät täydentävät testit.

Jos taulukon 8/1 mukaisissa tapauksissa ei tehdä myönteistä päätöstä kaikkien kriteeripäästöjen, hiilidioksidipäästöjen, polttoainetehokkuuden tai sähköenergiankulutuksen osalta, lisätään otokseen uusi ajoneuvo, joka valitaan kohdan 8.2.2 mukaisesti ja jolle tehdään tyyppi 1 -testi. Lisäyksessä 2 kuvattu tilastomenetelmä toistetaan, kunnes on tehty myönteinen päätös kaikkien kriteeripäästöjen, hiilidioksidipäästöjen, polttoainetehokkuuden ja sähköenergiankulutuksen osalta.

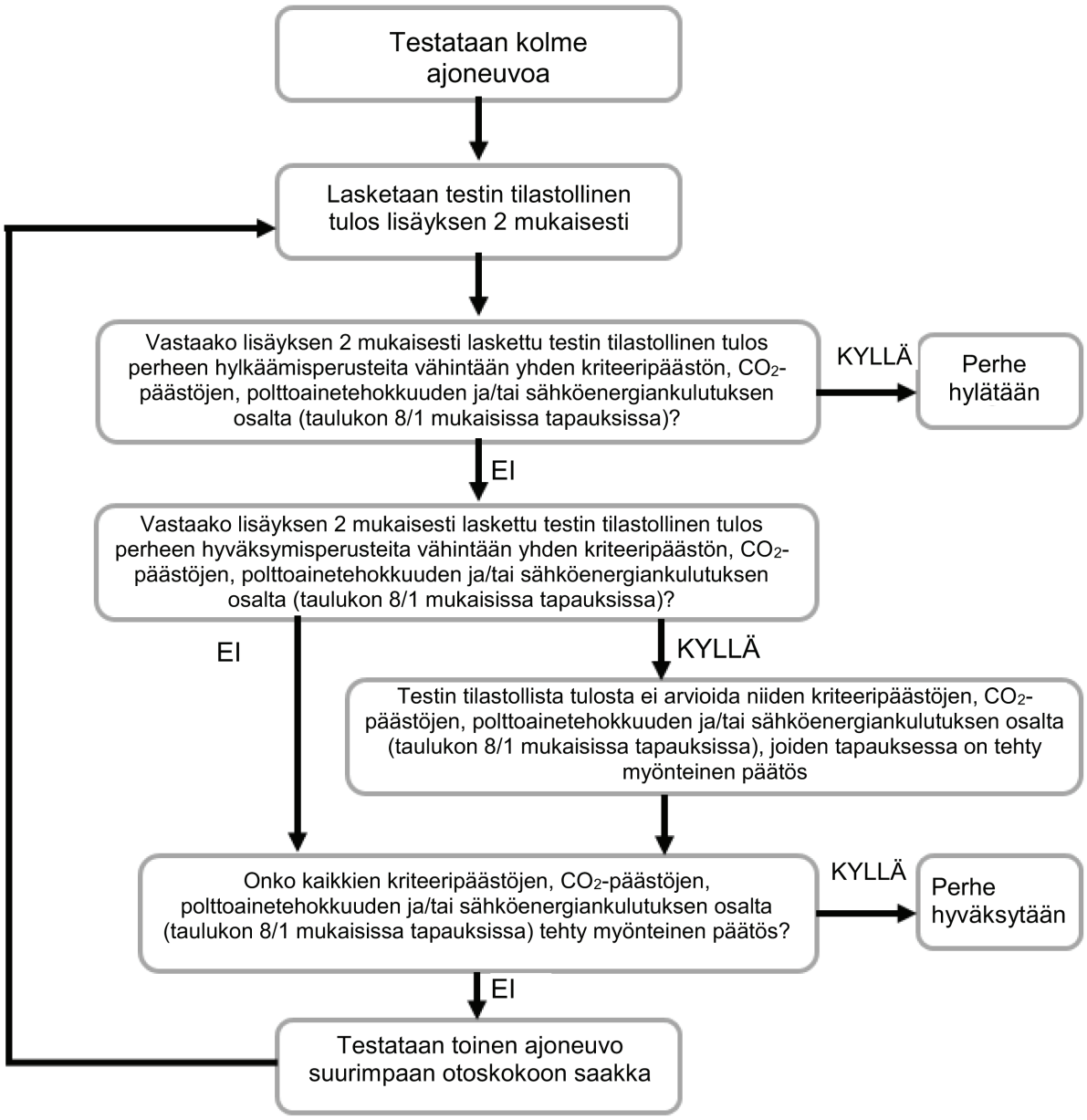
Otoksen suurin koko on

tasolla 1A 16 ajoneuvoa

Taso 1B: 32 ajoneuvoa kriteeripäästöjen sekä 11 ajoneuvoa polttoainetehokkuuden ja sähköenergiankulutuksen osalta.

*Kuva 8/1*

**Tyyppi 1 -testissä käytettävä tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettely**




8.2.4. Sisäänajokertoimet

8.2.4.1. Taso 1A:

Vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen ajoneuvolle voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella tehdä lisäyksessä 3 esitetyn testimenettelyn mukainen sisäänajotestaus, jonka perusteella voidaan vahvistaa sisäänajokertoimet kriteeripäästöille, hiilidioksidipäästöille ja/tai sähköenergiankulutukselle.

Taso 1B:

Vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen ajoneuvolle voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella tehdä lisäyksessä 3 esitetyn testimenettelyn mukainen sisäänajotestaus, jonka perusteella voidaan vahvistaa sisäänajokertoimet polttoainetehokkuudelle ja/tai sähköenergiankulutukselle.

8.2.4.2. Sisäänajokertoimien soveltamiseksi on vaatimustenmukaisuustestissä käytettävän ajoneuvon matkamittarilukeman $D_j$ hyvä olla ensimmäisen testin alussa enintään 10 km pienempi ja toisen testin alussa enintään 10 km suurempi kuin sisäänajotestissä käytettävän ajoneuvon ennen sisäänajoa kirjattu matkamittarilukema $D_i$.

8.2.4.3. Taso 1A:

Valmistajan niin halutessa voidaan hiilidioksidipäästöjen (g/km) osalta soveltaa sisäänajokerrointa 0,98, jos matkamittarilukema on tuotannon vaatimustenmukaisuuden testin alussa enintään 80 km. Jos hiilidioksidipäästöihin sovelletaan määritettyä sisäänajokerrointa, kriteeripäästöihin ja sähköenergiankulutukseen ei sovelleta sisäänajokertoimia.

Taso 1B:

Valmistajan niin halutessa voidaan polttoainetehokkuuden (km/l) osalta soveltaa sisäänajokerrointa 1,02, jos järjestelmän matkamittarin lukema on tuotannon vaatimustenmukaisuuden testin alussa enintään 80 km. Jos polttoainetehokkuuteen sovelletaan määritettyä sisäänajokerrointa, sähköenergiankulutukseen ei sovelleta sisäänajokertoimia.

8.2.4.4. Sisäänajokerrointa sovelletaan liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 4c tai liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 4c mukaisesti laskettuun tuotannon vaatimustenmukaisuuden testin tulokseen.

8.2.4.5. Testihuonekorjaus

Vain taso 1B:

Jos havaitaan selvä tekninen ero, voidaan tehdä testihuonekorjaus tyyppihyväksyntätesteissä käytetyn testauslaitteiston ja tuotannon vaatimustenmukaisuuden testaamisessa käytetyn testauslaitteiston välille. Testihuonekorjaus on kirjattava testausselosteeseen.

8.2.5. Testipolttoaine

8.2.5.1. Tyyppi 4 -testissä on käytettävä liitteen B3 kohdan 7 vaatimusten mukaista vertailupolttoainetta.

Taso 1A:

Kaikki muut testit on tehtävä markkinoilla saatavissa olevalla polttoaineella. Valmistajan pyynnöstä voidaan tyyppi 1 -testissä kuitenkin käyttää liitteen B3 eritelmien mukaisia vertailupolttoaineita.

Jos OBFCM-laitteen tarkkuudesta tehdään kielteinen päätös, joka perustuu markkinoilta saatavissa olevalla polttoaineella tehtyihin testeihin, testit toistetaan vertailupolttoainetta käyttäen ja lopullinen päätös tehdään näiden toistettujen testien perusteella.

Taso 1B:

Kaikki muut testit on tehtävä liitteen B3 eritelmien mukaisia tyyppi 1 -testiin tarkoitettuja vertailupolttoaineita käyttäen. Lisäyksen 3 kohdassa 1.7 tarkoitettua sisäänajoa varten tehtävässä ajomatkan kerryttämisessä voidaan valmistajan pyynnöstä kuitenkin käyttää markkinoilla saatavissa olevaa polttoainetta.

8.2.5.2. Testit nestekaasulla tai maakaasulla/biometaanilla käyvien ajoneuvojen tuotannon vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi voidaan tehdä markkinoilla saatavissa olevalla polttoaineella, jonka C3/C4-suhde on vertailupolttoaineiden C3/C4-suhteiden välillä nestekaasun osalta, tai jollakin lämpöarvoltaan korkealla tai matalalla polttoaineella maakaasun/biometaanin osalta. Kaikissa tapauksissa vastuuviranomaiselle on esitettävä polttoaineanalyysi.

8.2.6. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi tehtävässä tyyppi 1 -testissä käytettävien nopeuskäyräpoikkeamien ja ajosuoriteindeksien pätevyyskriteerit

Nopeuskäyräpoikkeamien ja ajosuoriteindeksien on oltava liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3 annettujen kriteerien mukaisia.

8.3. Vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 4 -testin perusteella

8.3.1. Tuotanto katsotaan vaatimusten mukaiseksi, jos kohdan 8.1.5 mukaisesti valittu ja testattu ajoneuvo täyttää tapauksen mukaan kohdan 6.6.2 tai lisäyksen 4 vaatimukset.

8.3.2. Jos testattu ajoneuvo ei täytä kohdan 8.3.1 vaatimuksia, otetaan samasta perheestä ilman aiheetonta viivytystä uusi neljän ajoneuvon satunnaisotos, jolle tehdään liitteessä C3 kuvattu tyyppi 4 -testi tai vaihtoehtoisesti ainakin lisäyksessä 4 kuvatut kolme testiä.

Tuotanto katsotaan vaatimusten mukaiseksi, jos vaatimukset täyttyvät vähintään kolmen ajoneuvon osalta kuuden kuukauden kuluessa ensimmäisestä hylätystä testistä.

8.3.3. Jos testatut ajoneuvot eivät täytä kohdan 8.3.2 vaatimuksia, otetaan samasta perheestä ilman aiheetonta viivytystä uusi satunnaisotos, jolle tehdään liitteessä C3 kuvattu tyyppi 4- testi.

Jos testattu ajoneuvo ei täytä liitteen C3 vaatimuksia, otetaan samasta perheestä uusi neljän ajoneuvon satunnaisotos, jolle tehdään ilman aiheetonta viivytystä liitteessä C3 kuvattu tyyppi 4 -testi.

Valmistajan pyynnöstä voidaan liitteessä C3 kuvatuissa vaatimustenmukaisuustesteissä soveltaa tyyppihyväksynnän yhteydessä johdettua läpäisevyyskerrointa (PF) tai läpäisevyyskertoimen vertailuarvoa (APF).

Tuotanto katsotaan vaatimusten mukaiseksi, jos vaatimukset täyttyvät vähintään kolmen ajoneuvon osalta 24 kuukauden kuluessa ensimmäisestä hylätystä testistä.

8.3.4. Kun liitteessä C3 kuvatut vaatimustenmukaisuustestit tehdään ajoneuvolle, jolla on ajettu alle 20,000 km, käytetään liitteen C3 kohdan 5.1 mukaisesti vanhennettua hiilisäiliötä. Säiliö voi olla testiajoneuvon alkuperäinen säiliö tai muu samanlaatuinen säiliö. Valmistajan pyynnöstä näissä testeissä voidaan soveltaa joko liitteen C3 kohdassa 5.2 määriteltyä läpäisevyyskerrointa (PF), joka vahvistettiin tyyppihyväksynnän yhteydessä haihtumispäästöperheelle, tai läpäisevyyskertoimen vertailuarvoa (APF), joka sekin määritellään liitteen C3 kohdassa 5.2.

8.3.5. Liitteessä C3 kuvatut vaatimustenmukaisuustestit voidaan valmistajan pyynnöstä tehdä ajoneuvolle, jolla on ajettu vähintään 20,000 mutta enintään 30,000 km, tekemättä ajoneuvoon muita muutoksia kuin testausmenetelmässä kuvatut. Kun testi tehdään ajoneuvolle, jolla on ajettu 20,000–30,000 km, hiilisäiliön vanhentaminen jätetään tekemättä eikä läpäisevyyskerrointa tai läpäisevyyskertoimen vertailuarvoa sovelleta.

Riippumatta ajoneuvon ajokilometrimäärästä voidaan muiden kuin polttoainetaustapäästöjen lähteet (esim. maali, liima, muovi, polttoaine-/höyryputket, renkaat ja muut kumi- tai polymeerikomponentit) poistaa liitteen C3 kohdan 6.1 mukaisesti.

8.4. Ajoneuvon vaatimustenmukaisuus OBD-järjestelmän osalta

8.4.1. Jos hyväksyntäviranomainen katsoo, että tuotannon laatu on epätyydyttävä, ajoneuvoperheestä otetaan satunnaisesti ajoneuvo, jolle tehdään liitteen C5 lisäyksessä 1 kuvatut testit.

8.4.2. Tuotanto katsotaan vaatimusten mukaiseksi, jos ajoneuvo täyttää liitteen C5 lisäyksessä 1 esitetyt testivaatimukset.

8.4.3. Jos testattu ajoneuvo ei täytä kohdan 8.4.1 vaatimuksia, otetaan samasta perheestä uusi neljän ajoneuvon satunnaisotos, jolle tehdään liitteen C5 lisäyksessä 1 esitetyt testit. Testit voidaan tehdä ajoneuvoille, joilla on ajettu enintään 15,000 km ilman muutoksia.

8.4.4. Tuotanto katsotaan vaatimusten mukaiseksi, jos ainakin kolme ajoneuvoa täyttää liitteen C5 lisäyksessä 1 esitetyt testivaatimukset.

9. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta

9.1. Tämän säännön mukaisesti ajoneuvotyypille myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos kohdassa 8.1 asetetut vaatimukset eivät täyty tai jos ajoneuvoa tai ajoneuvoja ei ole hyväksytty kohdassa 8.1.2 määrätyissä testeissä.

9.2. Jos tätä sääntöä soveltava vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on viipymättä ilmoitettava tästä muille tätä sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä A2 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.

10. Tuotannon lopettaminen

Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön perusteella hyväksytyn ajoneuvotyypin valmistamisen, hyväksynnän haltijan on ilmoitettava siitä hyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Ilmoituksen saatuaan viranomaisen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille lähettämällä niille jäljennökset tämän säännön liitteessä A2 esitetyn mallin mukaisesta lomakkeesta.

11. Johdantomääräykset

11.1. Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa myöntää tämän säännön muutossarjaan 02 perustuvia tyyppihyväksyntiä ennen kuin muutossarjan voimaantulosta on kulunut kahdeksan kuukautta.

Siihen saakka, kun muutossarjan 02 voimaantulosta on kulunut kahdeksan kuukautta, sopimuspuolten on hyväksyttävä tämän säännön edelliseen muutossarjaan perustuvat E-tyyppihyväksynnät, ellei niitä siirtymämääräyksissä siitä vapauteta.

12. Siirtymämääräykset

12.1. Tämän säännön muutossarjan 01 virallisesta voimaantulopäivästä lähtien ja poiketen sopimuspuolten velvollisuuksista ne sopimuspuolet, jotka soveltavat tätä sääntöä ja E-sääntöä nro 83, voivat kieltäytyä hyväksymästä tämän säännön mukaisia tyyppihyväksyntiä, joiden mukana ei seuraa E-säännön nro 83 muutossarjan 08 tai myöhemmän muutossarjan mukaista hyväksyntää.

12.2. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Ainoastaan kun kyse on tason 1A hyväksynnistä, sopimuspuolet voivat luokan M ja luokan $N_1$ alaluokan I ajoneuvojen osalta 1. syyskuuta 2022 saakka ja luokan $N_1$ alaluokkien II ja III ja luokan $N_2$ ajoneuvojen osalta 1. syyskuuta 2023 saakka hyväksyä EU-lainsäädännön mukaiset tyyppihyväksynnät osoitukseksi seuraavissa alakohdissa a–d tarkoitettujen tämän säännön vaatimusten noudattamisesta:

a) Hyväksyntäviranomaisten on hyväksyttävä E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a mukaiset tyyppi 1- / tyyppi I -testit, jotka on tehty luokan M ja luokan $N_1$ alaluokan I ajoneuvojen osalta ennen 1. päivää syyskuuta 2017 ja luokan $N_1$ alaluokkien II ja III ja luokan $N_2$ ajoneuvojen osalta ennen 1. päivää syyskuuta 2018, sellaisten heikennettyjen tai viallisten komponenttien valmistamiseksi, joilla simuloidaan vikoja tämän säännön liitteen C5 vaatimusten täyttymisen arvioimiseksi.

b) Kun kyse on WLTP-interpolointiperheeseen kuuluvista ajoneuvoista, jotka ovat E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 13 kohdassa 2 vahvistettujen laajentamissääntöjen mukaisia, hyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 13 kohdan 3 mukaiset menettelyt, jotka on suoritettu luokan M ja luokan $N_1$ alaluokan I ajoneuvojen osalta ennen 1. päivää syyskuuta 2017 ja luokan $N_1$ alaluokkien II ja III ja luokan $N_2$ ajoneuvojen osalta ennen 1. päivää syyskuuta 2018, tämän säännön liitteen B6 lisäyksen 1 vaatimusten täyttämiseksi.

c) Jos ensimmäinen tyyppi 1- / tyyppi I -testi, on tehty E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 9 mukaisesti luokan M ja luokan $N_1$ alaluokan I ajoneuvojen osalta ennen 1. päivää syyskuuta 2017 ja luokan $N_1$ alaluokkien II ja III ja luokan $N_2$ ajoneuvojen osalta ennen 1. päivää syyskuuta 2018, hyväksyntäviranomaisten on hyväksyttävä kestävyyden osoittaminen osoitukseksi tämän säännön liitteen C4 vaatimusten täyttymisestä.

d) Hyväksyntäviranomaisten on hyväksyttävä haihtumispäästötestit, jotka on tehty asetuksen (EY) N:o 692/2008, sellaisena kuin se on muutettuna asetuksella (EY) 2016/646, liitteessä VI vahvistetulla testausmenettelyllä ja joita on käytetty haihtumispäästöperheiden hyväksyntään Euroopan unionissa ennen 31. päivää elokuuta 2019, osoitukseksi tämän säännön liitteen C3 vaatimusten täyttymisestä.

13. Hyväksyntätesteistä vastaavien tutkimuslaitosten ja tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

Tätä sääntöä soveltavien vuoden 1958 sopimuksen osapuolten on ilmoitettava Yhdistyneiden Kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestien suorittamisesta vastaavien tutkimuslaitosten sekä niiden tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnät ja joille toimitetaan lomakkeet todistukseksi muissa maissa myönnetystä hyväksynnästä tai hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta.

*Lisäys 1*

**Tiettyjen ajoneuvotyyppien tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 1 -testin osalta**

1. Täyspolttomoottori-, NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen

1.1. Kukin ajoneuvo testataan alustadynamometrillä käyttäen kyseisen ajoneuvon inertiamassa-asetusta ja ajovastusparametreja. Alustadynamometrin säätöarvoksi asetetaan testattavan ajoneuvon tavoiteajovastus liitteen B4 kohdassa 7 esitetyllä menettelyllä.

Ainoastaan taso 1B:

Tavoitearvon asettamismenettelyä (liitteen B4 kohta 7) ei saa käyttää, jos määritellään johdettu sisäänajokerroin lisäyksen 3 kohdan 1.5.2 mukaisesti. Tällöin on sovellettava samoja dynamometrin asetusarvoja kuin tyyppihyväksynnän aikana.

1.2. Sovellettava testisykli on sama, jota käytettiin ajoneuvon interpolointiperheen tyyppihyväksynnässä.

1.3. Esivakautustesti tehdään tapauksen mukaan liitteen B6 kohdan 2.6 tai liitteen B8 lisäyksen 4 mukaisesti.

1.4. Kriteeriepäpuhtauspäästötestien tulosten määritysperusteena on täyspolttomoottoriajoneuvojen tapauksessa liitteen B7 taulukon 7/1 vaihe 9, NOVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa ja OVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa varausta ylläpitävän tilan osalta liitteen B8 taulukon A8/5 vaihe 8 ja OVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa varausta purkavan tilan osalta liitteen B8 taulukon A8/8 vaihe 6. Sovellettavien kriteerien mukaisten päästöarojen noudattaminen tarkastetaan käyttäen tämän säännön kohdassa 6.3.10 määriteltyjä hyväksymis- ja hylkäämisperusteita.

Ainoastaan taso1B:

OVC-HEV-ajoneuvon varausta purkavan testin kaikkien sovellettavien testisyklien kriteeripäästöjen on pysyttävä tämän säännön kohdan 6.3.10 taulukossa 1B määriteltyjen raja-arvojen rajoissa, mutta niitä ei tarkasteta suhteessa hyväksymis- tai hylkäämisperusteisiin.

2. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen täyspolttomoottoriajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen ja polttoainetehokkuuden osalta

2.1. Ajoneuvo testataan liitteessä B6 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

2.2. Taso 1A:

Määritetään hiilidioksidipäästöt $M_{CO2,c,6}$ liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 6 mukaisesti.

Taso 1B:

Määritetään polttoainetehokkuus $FE_{c,5}$ liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 5 mukaisesti.

2.3. Taso 1A:

Tuotannon vaatimustenmukaisuus hiilidioksidipäästöjen osalta on todennettava käyttämällä perustana tämän säännön kohdassa 2.3.1 kuvattuja testattua ajoneuvoa koskevia arvoja ja soveltamalla kohdassa 8.2.4 määriteltyä sisäänajokerrointa.

Taso 1B:

Tuotannon vaatimustenmukaisuus polttoainetehokkuuden osalta on todennettava käyttämällä perustana tämän säännön kohdassa 1.3.1 kuvattuja testattua ajoneuvoa koskevia arvoja ja soveltamalla kohdassa 8.2.4 määriteltyä sisäänajokerrointa.

2.3.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävät hiilidioksidipäästöjen ja polttoainetehokkuuden arvot

Taso 1A:

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 7 mukaista hiilidioksidipäästöarvoa $M_{CO2,c,7}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 10 mukaista yksittäisen ajoneuvon hiilidioksidipäästöarvoa $M_{CO2,c,ind}$.

Taso 1B:

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 8 mukaista polttoainetehokkuutta $FE_{c,8}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 10 mukaista yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuutta $FE_{c,ind}$.

3. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen NOVC-HEV-ajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen ja polttoainetehokkuuden osalta

3.1. Ajoneuvo testataan liitteen B8 kohdassa 3.3 kuvatulla tavalla.

3.2. Taso 1A:

Määritetään NOVC-HEV-ajoneuvon hiilidioksidipäästöt $M_{CO2,CS,c,6}$ liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 6 mukaisesti.

Taso 1B:

Määritetään NOVC-HEV-ajoneuvon polttoainetehokkuus $FE_{CS,c,4c}$ liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 4c mukaisesti.

3.3. Tuotannon vaatimustenmukaisuus hiilidioksidipäästöjen tai tapauksen mukaan polttoainetehokkuuden osalta on todennettava käyttämällä perustana tämän säännön kohdassa 3.3.1 kuvattuja testattua ajoneuvoa koskevia arvoja ja soveltamalla kohdassa 8.2.4 määriteltyä sisäänajokerrointa.

3.3.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävät hiilidioksidipäästöjen ja polttoainetehokkuuden arvot

Taso 1A:

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 7 mukaista varausta ylläpidettäessä syntyviä hiilidioksidipäästöjä $M_{CO2,CS,c,7}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 9 mukaista yksittäisen ajoneuvon varausta ylläpidettäessä syntyvien hiilidioksidipäästöjen arvoa $M_{CO2,CS,c,ind}$.

Taso 1B:

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/6 vaiheen 2 mukaista varausta ylläpitävän tilan polttoainetehokkuutta $FE_{CS,c,1}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/6 vaiheen 3 mukaista yksittäisen ajoneuvon varausta ylläpitävän tilan polttoainetehokkuutta $FE_{CS,c,ind}$.

4. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen täyssähköajoneuvojen sähköenergiankulutuksen osalta

4.1. Testataan ajoneuvo liitteen B8 kohdassa 3.4 kuvatun mukaisesti, jolloin lopetuskriteerin katsotaan täyttyvän liitteen B8 kohdassa 3.4.4.1.3 kuvatussa tyyppi 1 -testausmenettelyssä (perättäisten syklien menettely) ja liitteen B8 kohdassa 3.4.4.2.3 kuvatussa tyyppi 1 -testausmenettelyssä (lyhennetty menettely), kun ensimmäinen sovellettava WLTP-testisykli on saatu päätökseen.

Määritetään REESS-järjestelmien tasavirtaenergiankulutus $EC_{DC,first,i}$ liitteen B8 kohdan 4.3 mukaisesti, jolloin $\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos ja $d_j$ on testisyklissä ajettu matka.

4.2. Tuotannon vaatimustenmukaisuus sähköenergiankulutuksen osalta on todennettava käyttämällä perustana kohdassa 4.2.1 kuvattuja testattua ajoneuvoa koskevia arvoja, kun tyyppihyväksynnässä on käytetty perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyä, ja kohdassa 4.2.2 kuvattuja arvoja, kun tyyppihyväksynnässä on käytetty lyhennettyä tyyppi 1 -testausmenettelyä.

4.2.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävät perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn arvot

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/10 vaiheen 9 mukaista sähköenergiankulutusta $EC_{DC,COP,final}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/10 vaiheen 10 mukaista sähköenergiankulutusta $EC_{DC,COP,ind}$.

4.2.2. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävät lyhennetyn syklin tyyppi 1 -testausmenettelyn arvot

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/11 vaiheen 8 mukaista sähköenergiankulutusta $EC_{DC,COP,final}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/11 vaiheen 9 mukaista sähköenergiankulutusta $EC_{DC,COP,ind}$.

5. OVC-HEV-ajoneuvojen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen

5.1. Valmistajan pyynnöstä voidaan varausta ylläpitävässä ja varausta purkavassa testissä käyttää eri testiajoneuvoja.

5.2. Varausta ylläpitävän tilan hiilidioksidipäästöjen tai tapauksen mukaan polttoainetehokkuuden todentaminen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamista varten

5.2.1. Ajoneuvo testataan liitteen B8 kohdassa 3.2.5 kuvatun varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

5.2.2. Taso 1A:

Määritetään varausta ylläpitävässä tilassa syntyvät hiilidioksidipäästöt $M_{CO2,CS,c,6}$ liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 6 mukaisesti.

Taso 1B:

Määritetään varausta ylläpitävän tilan polttoainetehokkuus $FE_{CS,c,4c}$ liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 4c mukaisesti.

5.2.3. Taso 1A:

Tuotannon vaatimustenmukaisuus varausta ylläpidettäessä syntyvien hiilidioksidipäästöjen osalta on todennettava käyttämällä perustana tämän säännön kohdassa 5.2.3.1 kuvattuja testattua ajoneuvoa koskevia varausta ylläpidettäessä syntyviä hiilidioksidipäästöjä ja soveltamalla kohdassa 8.2.4 määriteltyä sisäänajokerrointa.

Taso 1B:

Tuotannon vaatimustenmukaisuus varausta ylläpitävän tilan polttoainetehokkuuden osalta on todennettava käyttämällä perustana tämän säännön kohdassa 5.2.3.1 kuvattuja testattua ajoneuvoa koskevia varausta ylläpitävän tilan polttoainetehokkuusarvoja ja soveltamalla kohdassa 8.2.4 määriteltyä sisäänajokerrointa.

5.2.3.1. Varausta ylläpitävän tilan hiilidioksidipäästö- ja polttoainetehokkuusarvot tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamista varten

Taso 1A:

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 7 mukaista varausta ylläpidettäessä syntyviä hiilidioksidipäästöjä $M_{CO2,CS,c,7}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 9 mukaista yksittäisen ajoneuvon varausta ylläpidettäessä syntyvien hiilidioksidipäästöjen arvoa $M_{CO2,CS,c,ind}$.

Taso 1B:

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/6 vaiheen 2 mukaista varausta ylläpitävän tilan polttoainetehokkuutta $FE_{CS,c}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/6 vaiheen 3 mukaista yksittäisen ajoneuvon varausta ylläpitävän tilan polttoainetehokkuutta $FE_{CS,c,ind}$.

5.3. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen OVC-HEV-ajoneuvojen varausta purkavan tilan sähköenergiankulutuksen osalta

5.3.1. Ajoneuvo testataan tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa kohdan 5.3.1.1 mukaisesti. Jos ajoneuvon tyyppihyväksyntämenettelyn ensimmäisen syklin aikana ei käynnistetä moottoria, ajoneuvo voidaan valmistajan valinnan mukaan testata kohdan 5.3.1.2 mukaisesti.

5.3.1.1. Varausta purkava tyyppi 1 -testausmenettely

Ajoneuvo testataan liitteen B8 kohdassa 3.2.4 kuvatun varausta purkavan tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

Jos ajo-REESS-järjestelmä on esivakautettava ennen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastusmenettelyä, valmistajan on osoitettava tämä tarve. Ajo-REESS-järjestelmä on tällöin valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella esivakautettava ennen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastusmenettelyä valmistajan suosittelemalla tavalla.

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Määritetään sähköenergiankulutus $EC_{AC,CD}$ liitteen B8 taulukon A8/8 vaiheen 9 mukaisesti.

5.3.1.2. Varausta purkavan tyyppi 1 -testin ensimmäinen sykli

5.3.1.2.1. Ajoneuvo testataan liitteen B8 kohdassa 3.2.4 kuvatun varausta purkavan tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti, jolloin varausta purkavan tyyppi 1 -testausmenettelyn lopetuskriteerin katsotaan täyttyvän, kun ensimmäinen sovellettava WLTP-testisykli on saatu päätökseen.

Määritetään REESS-järjestelmien tasavirtaenergiankulutus $EC_{DC,first,i}$ liitteen B8 kohdan 4.3 mukaisesti, jolloin $\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos $d_j$ on testisyklissä ajettu matka.

5.3.1.2.2. Moottoria ei saa käyttää tässä syklissä. Jos moottoria käytetään, tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen käytetty testi on mitätön.

5.3.2. Tuotannon vaatimustenmukaisuus varausta purkavan tilan sähköenergiankulutuksen osalta on todennettava käyttämällä perustana kohdassa 5.3.2.1 kuvattuja testattua ajoneuvoa koskevia arvoja, kun ajoneuvo testataan kohdan 5.3.1.1 mukaisesti, ja kohdassa 5.3.2.2 kuvattuja arvoja, kun ajoneuvo testataan kohdan 5.3.1.2 mukaisesti.

5.3.2.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuus kohdan 5.3.1.1 mukaisen testin tapauksessa

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/8 vaiheen 16 mukaista varausta purkavan tilan sähköenergiankulutusta $EC_{AC,CD,final}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/8 vaiheen 17 mukaista yksittäisen ajoneuvon varausta purkavan tilan sähköenergiankulutusta $EC_{AC,CD,ind}$.

5.3.2.2. Tuotannon vaatimustenmukaisuus kohdan 5.3.1.2 mukaisen testin tapauksessa

Jos ei sovelleta interpolointimenetelmää, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/8 vaiheen 16 mukaista varausta purkavan tilan sähköenergiankulutusta $EC_{DC,CD,COP,final}$.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan, on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävä liitteen B8 taulukon A8/8 vaiheen 17 mukaista yksittäisen ajoneuvon varausta purkavan tilan sähköenergiankulutusta $EC_{DC,CD,COP,ind}$.

*Lisäys 2*

**Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 1 -testin osalta – tilastomenetelmä**

1. Tässä lisäyksessä kuvaillaan menettely, jota käytetään tarkastettaessa tuotannon vaatimustenmukaisuutta tyyppi 1 -testissä niiden kriteeripäästöjä, hiilidioksidipäästöjä, polttoainetehokkuutta ja sähköenergiankulutusta koskevien vaatimusten osalta, joita tämän säännön taulukon 8/1 mukaisesti sovelletaan täyspolttomoottori-, NOVC-HEV-, täyssähkö- ja OVC-HEV-ajoneuvoihin, sekä määritettäessä tapauksen mukaan OBFCM-laitteen tarkkuutta.

Kriteeripäästöjä, hiilidioksidipäästöjä, polttoainetehokkuutta ja sähköenergiankulutusta koskevat mittaukset on tehtävä tämän säännön taulukon 8/1 mukaisesti vähintään kolmelle ajoneuvolle siihen saakka, että voidaan tehdä myönteinen tai kielteinen päätös. Soveltuvissa tapauksissa on määritettävä OBFCM-laitteen tarkkuus kunkin testin N osalta.

2. Kriteeripäästöt

2.1. Tilastomenetelmä ja hyväksymis- ja hylkäämisperusteet

Taso 1A:

Kaikista yhteensä N testistä määritetään kaikkien testattujen ajoneuvojen mittaustuloksille $x_1$, $x_2$, … $x_N$ keskiarvo $X_{tests}$ ja varianssi VAR:

$$X_{tests} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_N)}{N}$$

ja

$$VAR = \frac{(x_1 - X_{tests})^2 + (x_2 - X_{tests})^2 + \ldots + (x_N - X_{tests})^2}{N - 1}$$

Kun kyse on OVC-HEV-ajoneuvolle tehtävästä kokonaisesta varausta purkavasta tyyppi 1 -testistä, katsotaan yksittäisen ajoneuvon koko testin aikaiset keskimääräiset päästöt yhdeksi arvoksi $x_i$.

Kunkin testien kokonaismäärän osalta voidaan tehdä tämän säännön kohdan 6.3.10 taulukon 1A mukaisen kriteeripäästöjen raja-arvon L perusteella jokin seuraavista kolmesta päätöksestä:

i) perhe hyväksytään, jos $X_{tests} < A \cdot L - \frac{VAR}{L}$

ii) perhe hylätään, jos $X_{tests} > A \cdot L - \left(\frac{N-3}{13} \cdot \frac{VAR}{L}\right)$

iii) tehdään toinen mittaus, jos

$$A \cdot L - \frac{VAR}{L} \leq X_{tests} \leq A \cdot L - \left(\frac{N-3}{13} \cdot \frac{VAR}{L}\right)$$

Kriteeripäästöjen mittaamisessa asetetaan tekijän A arvoksi 1,05.

Taso 1B:

Tapaus A: valmistajan ilmoittama tuotannon keskihajonta on tyydyttävä.

Kun näytteen vähimmäiskoko on kolme ajoneuvoa, näytteenotto tehdään siten, että todennäköisyys sille, että valmistuserä läpäisee testin, kun 40 prosenttia siitä on viallista, on 0,95 (tuottajan riski = 5 prosenttia), ja todennäköisyys sille, että valmistuserä hyväksytään, kun 65 prosenttia siitä on viallista, on 0,1 (kuluttajan riski = 10 prosenttia).

Kaikkien tämän säännön kohdan 6.3.10 taulukossa 1B esitetyn kriteeripäästön kohdalla käytetään seuraavaa menettelyä (ks. tämän säännön kohdan 8.2.3.2 kuva 8/1), jossa

L = kriteeripäästön raja-arvon luonnollinen logaritmi,

$x_i$ = näytteen i:nnelle ajoneuvolle mitatun arvon luonnollinen logaritmi

s = tuotannon arvioitu keskihajonta (laskettuna mittausarvojen luonnollisista logaritmeista)

n = otoksen koko.

Lasketaan näytteelle testimuuttuja, joka edustaa raja-arvon standardipoikkeamien summaa ja joka määritellään seuraavasti:

$$\frac{1}{s}\sum_{i=1}^{n}(L - x_i)$$

Jos testimuuttuja on näytteen koolle määrättyä taulukossa A2/1 annettua hyväksymiskynnystä suurempi, kriteeripäästö hyväksytään.

Jos testimuuttuja on näytteen koolle määrättyä taulukossa A2/1 annettua hylkäämiskynnystä pienempi, epäpuhtaus hylätään. Muutoin testataan ylimääräinen ajoneuvo ja laskentamenettelyä sovelletaan yhdellä yksiköllä lisättyyn otokseen.

*Taulukko A2/1*

**Otoskoon mukaiset hyväksymis- ja hylkäämiskynnykset**

| Testattavien ajoneuvojen yhteismäärä (otoskoko) | Hyväksymiskynnys | Hylkäämiskynnys |
|---|---|---|
| 3 | 3,327 | – 4,724 |
| 4 | 3,261 | – 4,79 |
| 5 | 3,195 | – 4,856 |
| 6 | 3,129 | – 4,922 |
| 7 | 3,063 | – 4,988 |
| 8 | 2,997 | – 5,054 |
| 9 | 2,931 | – 5,12 |
| 10 | 2,865 | – 5,185 |
| 11 | 2,799 | – 5,251 |
| 12 | 2,733 | – 5,317 |
| 13 | 2,667 | – 5,383 |
| 14 | 2,601 | – 5,449 |
| 15 | 2,535 | – 5,515 |
| 16 | 2,469 | – 5,581 |
| 17 | 2,403 | – 5,647 |

| Testattavien ajoneuvojen yhteismäärä (otoskoko) | Hyväksymiskynnys | Hylkäämiskynnys |
|---|---|---|
| 18 | 2,337 | – 5,713 |
| 19 | 2,271 | – 5,779 |
| 20 | 2,205 | – 5,845 |
| 21 | 2,139 | – 5,911 |
| 22 | 2,073 | – 5,977 |
| 23 | 2,007 | – 6,043 |
| 24 | 1,941 | – 6,109 |
| 25 | 1,875 | – 6,175 |
| 26 | 1,809 | – 6,241 |
| 27 | 1,743 | – 6,307 |
| 28 | 1,677 | – 6,373 |
| 29 | 1,611 | – 6,439 |
| 30 | 1,545 | – 6,505 |
| 31 | 1,479 | – 6,571 |
| 32 | – 2,112 | – 2,112 |

Tapaus B: valmistajan ilmoittama tuotannon keskihajonta ei ole tyydyttävä tai sitä ei ole saatavilla.

Kun näytteen vähimmäiskoko on kolme ajoneuvoa, näytteenotto tehdään siten, että todennäköisyys sille, että valmistuserä läpäisee testin, kun 40 prosenttia siitä on viallista, on 0,95 (tuottajan riski = 5 prosenttia), ja todennäköisyys sille, että valmistuserä hyväksytään, kun 65 prosenttia siitä on viallista, on 0,1 (kuluttajan riski = 10 prosenttia).

Tämän säännön kohdassa 6.3.10 olevassa taulukossa 1B määriteltyjen kriteeripäästöjen mitattujen arvojen jakauman katsotaan noudattavan logaritmista normaalijakaumaa, ja ne on ensin muunnettava niiden luonnollisen logaritmin avulla. Olkoon $m_0$ ja m pienin ja suurin otoskoko ($m_0$ = 3 ja m = 32) ja n käytettävän otoksen koko.

Jos sarjasta mitattujen arvojen luonnolliset logaritmit ovat $x_1$, $x_2$ …, $x_i$ ja L on hyväksytyn tyypin epäpuhtauden raja-arvon luonnollinen logaritmi, määritellään

$$d_1 = x_1 - L$$

$$\overline{d}_n = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} d_i$$

ja

$$V_n^2 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(d_i - \overline{d}_n\right)^2$$

*Taulukko A2/2*

**Otoksen vähimmäiskoko = 3**

| Otoksen koko (n) | Hyväksymiskynnys ($A_n$) | Hylkäämiskynnys ($B_n$) |
|---|---|---|
| 3 | – 0,80381 | 16,64743 |
| 4 | – 0,76339 | 7,68627 |
| 5 | – 0,72982 | 4,67136 |
| 6 | – 0,69962 | 3,25573 |
| 7 | – 0,67129 | 2,45431 |
| 8 | – 0,64406 | 1,94369 |
| 9 | – 0,61750 | 1,59105 |
| 10 | – 0,59135 | 1,33295 |
| 11 | – 0,56542 | 1,13566 |
| 12 | – 0,53960 | 0,97970 |
| 13 | – 0,51379 | 0,85307 |
| 14 | – 0,48791 | 0,74801 |
| 15 | – 0,46191 | 0,65928 |
| 16 | – 0,43573 | 0,58321 |
| 17 | – 0,40933 | 0,51718 |
| 18 | – 0,38266 | 0,45922 |
| 19 | – 0,35570 | 0,40788 |
| 20 | – 0,32840 | 0,36203 |
| 21 | – 0,30072 | 0,32078 |
| 22 | – 0,27263 | 0,28343 |
| 23 | – 0,24410 | 0,24943 |
| 24 | – 0,21509 | 0,21831 |
| 25 | – 0,18557 | 0,18970 |
| 26 | – 0,15550 | 0,16328 |
| 27 | – 0,12483 | 0,13880 |
| 28 | – 0,09354 | 0,11603 |
| 29 | – 0,06159 | 0,09480 |
| 30 | – 0,02892 | 0,07493 |
| 31 | 0,00449 | 0,05629 |
| 32 | 0,03876 | 0,03876 |

Taulukossa A2/2 esitetään hyväksymiskynnykset ($A_n$) ja hylkäämiskynnykset ($B_n$) otoskoon mukaan. Testimuuttuja on suhde $\overline{d}_n/V_n$, ja sitä käytetään sarjan hyväksymisen tai hylkäämisen määrittämiseksi seuraavasti:

Kun $m_o \leq n \leq m$:

i) sarja hyväksytään, jos $\frac{\overline{d}_n}{V_n} \leq A_n$,

ii) sarja hylätään, jos $\frac{\overline{d}_n}{V_n} \geq B_n$

iii) tehdään toinen mittaus, jos $A_n < \frac{\overline{d}_n}{V_n} < B_n$.

Huomautukset:

seuraavat rekursiiviset kaavat ovat hyödyllisiä laskettaessa peräkkäisiä testimuuttujien arvoja:

$$\overline{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right)\overline{d}_{n-1} + \frac{1}{n}d_n$$

$$V_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right)V_{n-1}^2 + \frac{(\overline{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2,3,\ldots; \overline{d}_1 = d_1 : V_1 = 0)$$

3. Hiilidioksidipäästöt, polttoainetehokkuus ja sähköenergiankulutus

3.1. Tilastomenettely

Taso 1A:

Kaikista yhteensä N testistä määritetään kaikkien testattujen ajoneuvojen mittaustulosten $x_1$, $x_2$, … $x_N$ osalta keskiarvo $X_{tests}$ ja keskihajonta s:

$$X_{tests} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_N)}{N}$$

ja

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - X_{tests})^2 + (x_2 - X_{tests})^2 + \ldots + (x_N - X_{tests})^2}{N-1}}$$

Taso 1B:

Kaikista yhteensä N testistä määritetään kaikkien testattujen ajoneuvojen mittaustulosten $x_1$, $x_2$, … $x_N$ osalta keskiarvo $X_{tests}$ ja keskihajonta s:

$$X_{testsN} = \frac{(x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_N)}{N}$$

ja

$$\sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - X_{tests})^2 + (x_2 - X_{tests})^2 + \ldots + (x_{10} - X_{tests})^2}{10}}$$

3.2. Tilastollinen arviointi

Taso 1A:

Hiilidioksidipäästöjen arviointia varten lasketaan normalisoidut arvot seuraavasti:

$$x_i = \frac{CO_{2\ test-i}}{CO_{2\ declared-i}}$$

jossa

$CO_{2\ test-i}$ on yksittäisen ajoneuvon i mitattu hiilidioksidipäästö

$CO_{2\ declared-i}$ on yksittäiselle ajoneuvolle i ilmoitettu hiilidioksidipäästöarvo.

Sähköenergiankulutuksen (EC) arviointia varten lasketaan normalisoidut arvot seuraavasti:

$$x_i = \frac{EC_{test-i}}{EC_{DC,COP-i}}$$

jossa

$EC_{test-i}$ on yksittäisen ajoneuvon i mitattu sähköenergiankulutus. Jos on tehty kokonainen varausta purkava tyyppi 1 -testi, arvo $EC_{test-i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.1.1 mukaisesti. Jos tuotannon vaatimustenmukaisuuden todentamiseksi tehdään vain ensimmäinen testisykli, arvo $EC_{test-i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.1.2 mukaisesti.

$EC_{DC,\ COP-i}$ on yksittäiselle ajoneuvolle i liitteen B8 lisäyksen 8 mukaisesti ilmoitettu sähköenergiankulutus. Jos on tehty kokonainen varausta purkava tyyppi 1 -testi, arvo $EC_{DC,COP,i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.2.1 mukaisesti. Jos tuotannon vaatimustenmukaisuuden todentamiseksi tehdään vain ensimmäinen testisykli, arvo $EC_{COP,i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.2.2 mukaisesti.

Parametrien $X_{tests}$ ja s määrittämisessä kohdan 3.1 mukaisesti käytetään normalisoituja arvoja $x_i$.

Taso 1B:

Polttoainetehokkuuden arviointia varten lasketaan normalisoidut arvot seuraavasti:

$$x_i = \frac{FE_{test-i}}{FE_{DC,COP-i}}$$

jossa

$FE_{\ test-i}$ on yksittäisen ajoneuvon i mitattu polttoainetehokkuus

$FE_{\ declared-i}$ on yksittäiselle ajoneuvolle i ilmoitettu polttoainetehokkuusarvo.

Sähköenergiankulutuksen (EC) arviointia varten lasketaan normalisoidut arvot seuraavasti:

$$x_i = \frac{EC_{test-i}}{EC_{DC,COP-i}}$$

jossa

$EC_{test-i}$ on yksittäisen ajoneuvon i mitattu sähköenergiankulutus. Jos on tehty kokonainen varausta purkava tyyppi 1 -testi, arvo $EC_{test-i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.1.1 mukaisesti. Jos tuotannon vaatimustenmukaisuuden todentamiseksi tehdään vain ensimmäinen testisykli, arvo $EC_{test-i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.1.2 mukaisesti.

$EC_{DC,\ COP\text{-}i}$ on yksittäiselle ajoneuvolle i liitteen B8 lisäyksen 8 mukaisesti ilmoitettu sähköenergiankulutus. Jos on tehty kokonainen varausta purkava tyyppi 1 -testi, arvo $EC_{DC,COP,i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.2.1 mukaisesti. Jos tuotannon vaatimustenmukaisuuden todentamiseksi tehdään vain ensimmäinen testisykli, arvo $EC_{COP,i}$ määritetään lisäyksen 1 kohdan 5.3.2.2 mukaisesti.

Parametrien $X_{tests}$ ja s määrittämisessä kohdan 3.1 mukaisesti käytetään normalisoituja arvoja $x_i$.

3.3. Hyväksymis- ja hylkäämisperusteet

3.3.1. Hiilidioksidipäästöjen ja sähköenergiankulutuksen arviointi

Ainoastaan taso 1A:

Kunkin testien kokonaismäärän osalta voidaan tehdä jokin seuraavista päätöksistä, kun tekijän A arvoksi asetetaan 1,01:

i) perhe hyväksytään, jos $X_{tests} \leq A - (t_{P1,i} + t_{P2,i}) \cdot s$

ii) perhe hylätään, jos $X_{tests} > A - (t_{P1,i} - t_{P2,i}) \cdot s$

iii) tehdään toinen mittaus, jos

$$A - (t_{P1,i} + t_{P2,i}) \cdot s < X_{tests} \leq A + (t_{P1,i} - t_{P2,i}) \cdot s$$

jossa

parametrit $t_{P1,i}$, $t_{P2,i}$, $t_{F1,i}$, ja $t_{F2}$ otetaan taulukosta A2/3.

*Taulukko A2/3*

**Otoskoon mukaiset hyväksymis- ja hylkäämiskynnykset**

| | HYVÄKSYTÄÄN | | HYLÄTÄÄN | |
|---|---|---|---|---|
| Testit (i) | tP1,i | tP2,i | tF1,i | tF2 |
| 3 | 1,686 | 0,438 | 1,686 | 0,438 |
| 4 | 1,125 | 0,425 | 1,177 | 0,438 |
| 5 | 0,850 | 0,401 | 0,953 | 0,438 |
| 6 | 0,673 | 0,370 | 0,823 | 0,438 |
| 7 | 0,544 | 0,335 | 0,734 | 0,438 |
| 8 | 0,443 | 0,299 | 0,670 | 0,438 |
| 9 | 0,361 | 0,263 | 0,620 | 0,438 |
| 10 | 0,292 | 0,226 | 0,580 | 0,438 |
| 11 | 0,232 | 0,190 | 0,546 | 0,438 |
| 12 | 0,178 | 0,153 | 0,518 | 0,438 |
| 13 | 0,129 | 0,116 | 0,494 | 0,438 |
| 14 | 0,083 | 0,078 | 0,473 | 0,438 |
| 15 | 0,040 | 0,038 | 0,455 | 0,438 |
| 16 | 0,000 | 0,000 | 0,438 | 0,438 |

3.3.2. Polttoainetehokkuuden ja sähköenergiankulutuksen arviointi

Ainoastaan taso 1B:

3.3.2.1. Arvioitaessa polttoainetehokkuutta (FE, km/l) sovelletaan seuraavaa:

a) Jos 3 ≤ N_Evaluation ≤ 10

i) perhe hyväksytään, jos $X_{testsN_Evaluation} \geq 1{,}000$

ii) tehdään toinen mittaus, jos $X_{testsN_Evaluation} < 1{,}000$.

b) Jos N = 11

i) perhe hyväksytään, jos kaikki seuraavat toteutuvat:

a. $X_{testsN_Evaluation} \geq 1{,}000 - \frac{3 * \sigma}{\sqrt{N_Evaluation}}$

b. $X_{testsN_CoP\ family} \geq 1{,}000 - \frac{3*\sigma}{\sqrt{N_CoP\ family}}$

c. $x_i \geq 1{,}000 - 3 * \sigma$

ii) perhe hyväksytään, jos jokin seuraavista toteutuu:

a. $X_{testsN_Evaluation} < 1{,}000 - \frac{3*\sigma}{\sqrt{N_Evaluation}}$

b. $X_{testsN_CoP\ family} < 1{,}000 - \frac{3*\sigma}{\sqrt{N_CoP\ family}}$

c. $x_i < 1{,}000 - 3 * \sigma$

jossa

N_Evaluation on arvioinnissa testattujen ajoneuvojen kokonaismäärä

N_CoP family on tuotannon asianomaisena vuotena testattujen vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen ajoneuvojen kokonaismäärä

(Jos esim. ensimmäisessä arvioinnissa testataan kaikkiaan 11 ajoneuvoa ja toisessa arvioinnissa kaikkiaan 4 ajoneuvoa, N_ Evaluation = 4 ja N_CoP family = 15).

Jos N_CoP family > 10, ehdon $x_i \geq 1{,}000 - 3 * \sigma$ on joka tapauksessa täytyttävä.

3.3.2.2. Arvioitaessa sähköenergiankulutusta (EC, Wh/km) sovelletaan seuraavaa:

a) Jos 3 ≤ N_Evaluation ≤ 10

i) perhe hyväksytään, jos $X_{testsN_Evaluation} \leq 1{,}000$

ii) tehdään toinen mittaus, jos $X_{testsN_Evaluation} > 1{,}000$.

b) Jos N = 11

i) perhe hyväksytään, jos kaikki seuraavat toteutuvat:

a. $X_{testsN_Evaluation} \leq 1{,}000 - \frac{3*\sigma}{\sqrt{N_Evaluation}}$

b. $X_{testsN_CoP\ family} \leq 1{,}000 - \frac{3*\sigma}{\sqrt{N_CoP\ family}}$

c. $x_i \leq 1{,}000 - 3 * \sigma$

ii) perhe hyväksytään, jos jokin seuraavista toteutuu:

a. $X_{testsN_Evaluation} > 1{,}000 - \frac{3*\sigma}{\sqrt{N_Evaluation}}$

b. $X_{testsN_CoP\ family} < 1{,}000 - \frac{3*\sigma}{\sqrt{N_CoP\ family}}$

c. $x_i > 1{,}000 - 3 * \sigma$

jossa

N_Evaluation on arvioinnissa testattujen ajoneuvojen kokonaismäärä

N_CoP family on tuotannon asianomaisena vuotena testattujen vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen ajoneuvojen kokonaismäärä

(Jos esim. ensimmäisessä arvioinnissa testataan 11 ajoneuvoa ja toisessa arvioinnissa 4 ajoneuvoa, N_ Evaluation=4 ja N_CoP family=15).

Jos N_CoP family > 10, ehdon $x_i \leq 1{,}000 - 3 * \sigma$ on joka tapauksessa täytyttävä.

3.3.2.3. Jos tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevaan perheeseen kuuluvien ajoneuvojen tuotantomäärä on yli 7 500 ajoneuvoa 12 kuukaudessa, voidaan toisessa tai sitä myöhemmässä arvioinnissa korvata ilmaisu ”a. Jos 3 ≤ N_Evaluation ≤ 10” ilmaisulla ”a. Jos N_Evaluation = 3” ja ilmaisu ”b. Jos N_Evaluation = 11” ilmaisulla ”b. Jos N_Evaluation = 4”. Seuraavana tai myöhempänä vuonna tätä määräystä ei sovelleta sen vuoden ensimmäiseen vaatimustenmukaisuutta koskeva perheen arviointiin.

Arvon σ määrittämisessä perustana käytetään testituloksia, jotka on saatu kymmenestä ensimmäisestä testatusta ajoneuvosta kunkin vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen tuotannon alusta lukien. Arvoa σ ei muuteta seuraavan vuoden tai myöhempienkään vuosien osalta, kun σ on määritetty perheelle. Arvoa σ voidaan muuttaa valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella, jos on esitetty asianmukaiset todisteet ja tiedot.

3.4. Ainoastaan taso 1A:

Kun kyse on tämän säännön kohdassa 5.11 tarkoitetuista ajoneuvoista, arvioidaan OBFCM-laitteiden tuotannon vaatimustenmukaisuus lisäyksen 5 kohdassa 4.2 tarkoitetulla tavalla seuraavasti:

1) Kussakin tämän lisäyksen kohdan 3 soveltamiseksi tehdyssä yksittäisessä testissä i asetetaan arvoksi $x_i$

$$1 / (1 - \text{tarkkuus})$$

jossa käytettävä OBFCM-laitteen tarkkuus määritetään lisäyksen 5 kohdan 4.2 mukaisesti.

2) OBFCM-laitteiden tuotannon vaatimustenmukaisuus arvioidaan kohdan 3.3.1 vaatimusten mukaisesti, mutta tekijän A arvoksi asetetaan 1,0526.

3) Jos testijoukon N viimeisessä kohdan 3 soveltamiseksi suoritetussa testissä tehdään OBFCM-laitteen tuotannon vaatimustenmukaisuudesta kohdan 3.3.1 mukainen päätös iii, testisarjaa jatketaan, kunnes lopulliseksi päätökseksi saadaan kohdan 3.3.1 mukainen päätös i tai ii.

Tyyppihyväksyntäviranomaisen on kirjattava kussakin testissä määritetyt OBFCM-laitteiden tarkkuudet ja testin jälkeen tehty kohdan 3.3.1 mukainen päätös.

*Lisäys 3*

**Sisäänajotestausmenettely sisäänajokertoimien määrittämiseksi**

1. Sisäänajokertoimien määrittelyssä käytettävä testausmenettely

1.1. Sisäänajotestausmenettelyn suorittaa valmistaja. Testiajoneuvoihin ei saa tehdä säätöjä, jotka vaikuttaisivat kriteeripäästöihin, hiilidioksidipäästöihin, polttoainetehokkuuteen tai sähköenergiankulutukseen. Testattavan ajoneuvon laitteiston ja ECU-yksikön kalibroinnin on oltava vastaavat kuin tyyppihyväksyntäajoneuvossa. Mitkään laitteet, joilla on vaikutusta kriteeripäästöihin, hiilidioksidipäästöihin, polttoainetehokkuuteen tai sähköenergiankulutukseen, eivät saa olla olleet käytössä ennen sisäänajotestausmenettelyä.

1.2. Testattavan ajoneuvon on oltava konfiguraatioltaan tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevan perheen ajoneuvo H.

Jos tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevassa perheessä on useita interpolointiperheitä, testiajoneuvon on oltava konfiguraatioltaan sen interpolointiperheen ajoneuvo H, jonka tuotantomäärän odotetaan olevan tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevassa perheessä suurin. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan valita jokin muu testiajoneuvo.

1.2.1. Sisäänajokertoimen soveltamisalan laajentaminen

Epäpuhtauspäästöjä, polttoainetehokkuutta ja polttoaineenkulutusta koskevan johdetun sisäänajokertoimen soveltamisalaa voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella laajentaa koskemaan muitakin tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevia perheitä.

Ajoneuvonvalmistajan on esitettävä näyttöä kyseisten tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevien perheiden yhdistämisen pohjana olevista perusteluista ja teknisistä kriteereistä, joilla on varmistettu, että kyseiset perheet ovat hyvin samankaltaisia.

1.3. Testattavan ajoneuvon on oltava uusi ajoneuvo tai käytetty testiajoneuvo, johon on asennettu yhtä aikaa vähintään kaikki seuraavat komponentit:

a) polttomoottori

b) ajolaitteen komponentit (ainakin vaihteisto, renkaat, akselit jne.)

c) jarrulaitteen komponentit

d) vain taso 1A: sähköajoneuvojen REESS-järjestelmät

e) vain taso 1A: pakojärjestelmä

ja muut komponentit, joilla on merkityksellistä vaikutusta kriteeripäästöihin, hiilidioksidipäästöihin, polttoainetehokkuuteen tai sähköenergiankulutukseen.

Testiajoneuvona käytettävän uuden ajoneuvon tai käytetyn ajoneuvon, johon on vaihdettu edellä mainitut komponentit, matkamittarin lukema on kirjattava lukemana $D_s$ [km].

1.4. Sisäänajomenettely voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella tehdä useammalle testiajoneuvolle. Tällöin otetaan sisäänajokertoimia määritettäessä huomioon kaikkien testattujen ajoneuvojen kaikki pätevät testitulokset.

1.5. Alustadynamometrin asetukset

1.5.1. Alustadynamometrin säätöarvoksi asetetaan testattavan ajoneuvon tavoiteajovastus liitteen B4 kohdassa 7 esitetyllä menettelyllä.

Alustadynamometri on säädettävä erikseen ennen kutakin testiä ennen kuin ajomatkan kerrytys sisäänajoa varten aloitetaan ja kerran kerryttämisen jälkeen tehtäviä sisäänajon jälkeisiä testejä varten.

1.5.2. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B:

Dynamometrin asetusarvona voidaan käyttää samaa arvoa kuin se, joka määritettiin tyyppihyväksyntätestauksessa kaikkea testausta varten.

1.6. Testattava ajoneuvo on ennen sisäänajoa testattava liitteissä B6 ja B8 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti. Testi toistetaan, kunnes on saatu kolme validia testitulosta. Lasketaan ajosuoriteindeksit liitteen B7 kohdan 7 mukaisesti. Niiden on oltava liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.4 annettujen kriteerien mukaisia. Ennen kutakin testiä kirjataan matkamittarilukema $D_i$. Mitatut kriteeripäästöt, hiilidioksidipäästöt, polttoainetehokkuus ja sähköenergiankulutus lasketaan liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 4a tai liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 4a mukaisesti.

Ainoastaan taso 1A:

Kaikkien testien aikana on kirjattava kaasunsäätimen asennon ilmoittava signaali tiheydellä 10 Hz. Tähän voidaan käyttää OBD-järjestelmästä saatavaa kaasunsäätimen asennon signaalia. Vastuuviranomainen voi pyytää valmistajaa arvioimaan signaalin sen varmistamiseksi, että testin tulos saadaan oikealla tavalla.

1.7. Alkutestien jälkeen testiajoneuvolle tehdään sisäänajo tavanomaisissa ajo-olosuhteissa. OVC-HEV-ajoneuvoja on käytettävä pääosin latausta ylläpitävässä toimintatilassa. Ajotavan, testausolosuhteiden ja polttoaineen on sisäänajossa oltava valmistajan teknisen käytännön mukaisia. Sisäänajomatka saa olla enintään sama kuin matka, joka ajettiin interpolointiperheen tyyppihyväksyntää varten testatun ajoneuvon sisäänajon aikana liitteen B6 kohdan 2.3.3 tai liitteen B8 kohdan 2 mukaisesti.

1.8. Testattava ajoneuvo on sisäänajon jälkeen testattava liitteissä B6 ja B8 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti. Testi toistetaan, kunnes on seuraava määrä valideja testituloksia:

Taso 1A ja taso 1B kriteeripäästöjen osalta: kolme testiä

Taso 1B polttoainetehokkuuden ja/tai sähköenergiankulutuksen osalta: kaksi testiä.

Lasketaan ajosuoriteindeksit liitteen B7 kohdan 7 mukaisesti. Niiden on oltava liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.4 annettujen kriteerien mukaisia.

Nämä testit on tehtävä samassa testitilassa kuin ennen sisäänajoa tehdyt testit ja käyttäen samaa alustadynamometrin säätömenetelmää. Jos tämä ei ole mahdollista, valmistajan on perusteltava eri testitilan käyttö. Enne kutakin testiä kirjataan matkamittarilukema $D_i$ [km]. Mitatut kriteeripäästöt, hiilidioksidipäästöt, polttoainetehokkuus ja sähköenergiankulutus (siten kuin tämän säännön kohdassa 8.2.4.1 edellytetään) lasketaan liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 4a tai liitteen B8 taulukon A8/5 vaiheen 4a mukaisesti.

1.9. Ainoastaan taso 1A:

Hiilidioksidipäästöjä koskevan sisäänajokertoimen määrittämiseksi lasketaan seuraavassa yhtälössä olevat kertoimet $C_{RI}$ ja $C_{const}$ pienimmän neliösumman regressioanalyysillä neljän merkitsevän numeron tarkkuudella kaikkien ennen sisäänajoa ja sen jälkeen tehtyjen testien osalta:

$$M_{CO_2,i} = - C_{RI} \cdot \ln(D_i - D_s) + C_{const}$$

jossa

$M_{CO2,i}$ on mitatut hiilidioksidipäästöt testissä i [g/km]

$C_{RI}$ on logaritmisen regressiolinjan kulmakerroin

$C_{const}$ on logaritmisen regressiolinjan vakioarvo.

Jos on testattu useita ajoneuvoja, lasketaan kerroin $C_{RI}$ kunkin ajoneuvon osalta ja määritetään saatujen arvojen keskiarvo. Valmistaja toimittaa vastuuviranomaiselle tilastollista näyttöä siitä, että laskelma on riittävällä tavalla perusteltu tilastollisesti.

1.9.1. Ainoastaan taso 1A:

Kulmakerrointa $C_{RI}$ on laskelmaa varten tehtyjen mittausten poikkeaman perusteella hyvä korjata alaspäin laskelman virheiden keskihajonnalla:

$$\sigma_{fit} = \sqrt{\frac{\sum (M_{CO2,i} - M_{CO2,i-fit})^2}{N-2}}$$

jossa

$M_{CO2,i\text{-}fit}$ saadaan tuloksena yhtälön soveltamisesta kuhunkin matkaan $D_i$.

Kulmakerroin $C_{RI}$ korjataan laskelman epävarmuuden suhteen seuraavasti:

$C_{RI} \rightarrow C_{RI} - \sigma_{fit}$

1.10. Ainoastaan taso 1A:

Määritetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävän testiajoneuvon j hiilidioksidipäästöjä koskeva sisäänajokerroin $RI_{CO2}(j)$ seuraavasta yhtälöstä:

$$RI_{CO_2}(j) = 1 - C_{RI} \cdot \left( \frac{\ln(D_k) - \ln(D_j)}{M_{CO_2,j}} \right)$$

jossa

$D_k$ on keskimääräinen ajomatka sisäänajon jälkeisissä valideissa testeissä [km]

$D_j$ on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävän testiajoneuvon matkamittarilukema [km]

$M_{CO2,j}$ on vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävän testiajoneuvon hiilidioksidipäästöjen massa [g/km]

Jos $D_j$ on pienempi kuin vähimmäisarvo $D_i$, korvataan $D_j$ vähimmäisarvolla $D_i$.

1.11. Kaikkia soveltuvia kriteeripäästöjä koskevan sisäänajokertoimen määrittämiseksi lasketaan kertoimet $C_{RI,c}$ ja $C_{const,c}$ pienimmän neliösumman regressioanalyysillä neljän merkitsevän numeron tarkkuudella kaikkien ennen sisäänajoa ja sen jälkeen tehtyjen testien osalta:

$$M_{C,i} = C_{RI,c} \cdot (D_i - D_s) + C_{const,c}$$

jossa

$M_{C,i}$ on kriteeripäästöjen komponentin C mitattu massa

$C_{RI,c}$ on lineaarisen regressiolinjan kulmakerroin [$g/km^2$]

$C_{const,c}$ on logaritmisen regressiolinjan vakioarvo [g/km].

Valmistaja toimittaa vastuuviranomaiselle tilastollista näyttöä siitä, että laskelma on riittävällä tavalla perusteltu tilastollisesti. Tietojen vaihteluun perustuva epävarmuusmarginaali on hyvä ottaa huomioon, jotta sisäänajon vaikutusta ei yliarvioitaisi.

1.12. Määritetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävän testiajoneuvon j kriteeripäästöjen komponenttia C koskeva sisäänajokerroin $RI_C(j)$ seuraavasta yhtälöstä:

$$RI_C(j) = 1 + C_{RI,c} \cdot \left( \frac{D_k - D_j}{M_{C,j}} \right)$$

jossa

$D_k$ on keskimääräinen ajomatka sisäänajon jälkeisissä valideissa testeissä [km]

$D_j$ on tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävän testiajoneuvon matkamittarilukema [km]

$M_{C,j}$ on vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa käytettävän testiajoneuvon kriteeripäästöjen komponentin C massa [g/km]

Jos $D_j$ on pienempi kuin vähimmäisarvo $D_i$, korvataan $D_j$ vähimmäisarvolla $D_i$.

1.13. Ainoastaan taso 1A:

Määritetään sähköenergiankulutusta koskeva sisäänajokerroin $RI_{EC}(j)$ tämän lisäyksen kohdissa 1.9, 1.9.1 ja 1.10 kuvatulla menettelyllä siten, että yhtälöissä käytetään termin $CO_2$ asemesta termiä EC.

Ainoastaan taso 1B:

Määritetään polttoainetehokkuutta koskeva sisäänajokerroin $RI_{FE}(j)$ ja sähköenergiankulutusta koskeva sisäänajokerroin $RI_{EC}(j)$ tämän lisäyksen kohdissa 1.9 (paitsi 1.9.1) ja 1.10 kuvatulla menettelyllä siten, että yhtälöissä käytetään termin $CO_2$ asemesta termiä FE tai EC.

2. Ainoastaan taso1B:

Ennen polttoainetehokkuutta koskevan johdetun sisäänajokertoimen soveltamista valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle seuraavat tiedot:

a) johdettua sisäänajokerrointa koskeva näyttö, mukaan luettuna osoitus kulmakertoimen arvon tilastollisesta merkitsevyydestä

b) selostus tuotannon aloittamisen jälkeen käytettävästä validointimenetelmästä, jossa esimerkiksi mitataan sisäänajokerroin tehtaalta valituista ajoneuvoista ja arvioidaan sen asianmukaisuus.

*Lisäys 4*

**Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen tyyppi 4 -testin osalta**

1. Rutiininomaisia tuotantolinjan lopussa tehtäviä testejä varten hyväksynnän haltija voi liitteen C3 mukaisen tyyppi 4 -testin tekemisen asemesta osoittaa tuotannon vaatimustenmukaisuuden ottamalla näytteitä ajoneuvoista, jotka täyttävät tämän lisäyksen kohtien 2–4 vaatimukset.

1.1. Jos ajoneuvossa on suljettu polttoainesäiliöjärjestelmä, voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella soveltaa muitakin kuin tämän lisäyksen kohdissa 2–4 esitettyjä menettelyjä.

1.2. Jos valmistaja päättää käyttää jotakin vaihtoehtoista menettelyä, on kaikki vaatimustenmukaisuuden testausmenettelyn yksityiskohdat kirjattava tyyppihyväksyntäasiakirjoihin.

2. Vuototesti

2.1. Eristetään päästöjenrajoitusjärjestelmästä ulkoilmaan johtavat aukot.

2.2. Kohdistetaan polttoainejärjestelmään 3,70 ± 0,10 kPa:n paine. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan käyttää myös jotakin muuta painetta ottaen huomioon polttoainejärjestelmän painealueen.

2.3. Annetaan paineen tasaantua ennen polttoainejärjestelmän erottamista painelähteestä.

2.4. Polttoainejärjestelmän erotuksen jälkeen paine ei saa laskea enempää kuin 0,50 kPa viidessä minuutissa.

2.5. Vuotojen torjunta voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella osoittaa myös vastaavalla vaihtoehtoisella menettelyllä.

3. Tuuletustesti

3.1. Eristetään päästöjenrajoitusjärjestelmästä ulkoilmaan johtavat aukot.

3.2. Kohdistetaan polttoainejärjestelmään 3,70 ± 0,10 kPa:n paine. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan käyttää myös jotakin muuta painetta ottaen huomioon polttoainejärjestelmän painealueen.

3.3. Annetaan paineen tasaantua ennen polttoainejärjestelmän erottamista painelähteestä.

3.4. Palautetaan päästöjenrajoitusjärjestelmän ulkoilmaan johtavat tuuletusaukot tuotantoa vastaavaan tilaan.

3.5. Polttoainejärjestelmän paineen on laskettava minuutin kuluessa arvoon, joka on alle 2,5 kPa suurempi kuin ilmanpaine.

3.6. Tuuletusteho voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella osoittaa myös vastaavalla vaihtoehtoisella menettelyllä.

4. Tyhjennystesti

4.1. Tyhjennysaukkoon kytketään laite, joka kykenee ilmaisemaan ilman virtausmäärän 1,0 l/min, tai siihen yhdistetään kytkentäventtiilin kautta paineastia, joka on riittävän suuri, jottei sillä ole merkittävää vaikutusta tyhjennysjärjestelmään.

4.2. Valmistaja voi käyttää itse valitsemaansa virtausmittaria, jos vastuuviranomainen sen hyväksyy.

4.3. Ajoneuvoa on käytettävä siten, että havaitaan mikä tahansa tyhjennysjärjestelmän rakenneominaisuus, joka voi rajoittaa tyhjennystä. Olosuhteet kirjataan.

4.4. Kun moottori toimii tämän lisäyksen kohdassa 4.3 tarkoitetuissa rajoissa, ilman virtaus määritetään joko

4.4.1. tämän lisäyksen kohdassa 4.1 tarkoitettu laite kytkettynä, jolloin on havaittava paineen lasku ulkoilman paineesta tasolle, joka osoittaa, että 1,0 litraa ilmaa on virrannut haihtumispäästöjen valvontajärjestelmään minuutissa, tai

4.4.2. käyttämällä vaihtoehtoista virtausmittauslaitetta, jolloin on lukemaksi saatava vähintään 1,0 litraa minuutissa.

4.4.3. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan käyttää vastaavaa vaihtoehtoista tyhjennystestimenettelyä

*Lisäys 5*

**Ajoneuvon sisäiseen polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käytettävät laitteet**

Koskee ainoastaan tasoa 1A.

1. Johdanto

Tässä lisäyksessä vahvistetaan määritelmät ja vaatimukset, joita sovelletaan ajoneuvon sisäiseen polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käytettäviin laitteisiin.

2. Määritelmät

2.1. '*Ajoneuvon sisäiseen polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käytettävällä laitteella*' ('OBFCM-laite') tarkoitetaan rakenteeseen kuuluvaa ohjelmistoa ja/tai laitetta, joka havainnoi ja käyttää ajoneuvon, moottorin, polttoaineen ja/tai sähköenergian parametreja, joiden avulla se määrittää ja asettaa saataville vähintään tämän lisäyksen kohdassa 3 mainitut tiedot ja tallentaa ajoneuvon sisäisesti sen käyttöikäiset arvot.

2.2. Tietyn aikana *t* määritetyn ja tallennetun suureen '*käyttöikäisellä*' arvolla tarkoitetaan kyseisen suureen arvoja, jotka ovat kumuloituneet ajoneuvon tuotannon valmistumisesta aikaan *t* saakka.

2.3. '*Moottorin polttoainevirtauksella*' tarkoitetaan moottoriin syötetyn polttoaineen määrää aikayksikköä kohden. Se ei sisällä pilaantumista rajoittavaan laitteeseen suoraan syötettyä polttoainetta.

2.4. '*Ajoneuvon polttoainevirtauksella*' tarkoitetaan moottoriin ja pilaantumista rajoittavaan laitteeseen suoraan syötetyn polttoaineen määrää aikayksikköä kohden. Se ei sisällä polttoaineella käyvän lämmittimen kuluttamaa polttoainetta.

2.5. '*Kulutetun polttoaineen kokonaismäärällä (käyttöikäinen)*' tarkoitetaan moottoriin syötetyn polttoaineen lasketun määrän ja pilaantumista rajoittavaan laitteeseen suoraan syötetyn polttoaineen lasketun määrään kertymää. Se ei sisällä polttoaineella käyvän lämmittimen kuluttamaa polttoainetta.

2.6. '*Kokonaisajomatkalla (käyttöikäinen)*' tarkoitetaan ajomatkakertymää, joka saadaan samasta tietolähteestä kuin mitä ajoneuvon matkamittari käyttää.

2.7. '*Sähköverkkoenergialla*' tarkoitetaan OVC-HEV-ajoneuvojen osalta akkuun virtaavaa sähköenergiaa ajoneuvon ollessa liitettynä ulkoiseen tehonlähteeseen ja moottorin ollessa sammutettuna. Se ei sisällä ulkoisen tehonlähteen ja akun välistä sähköhäviötä.

2.8. '*Varausta ylläpitävällä tilalla*' tarkoitetaan OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ajoneuvon käyttötilaa, jossa REESS-järjestelmän varaustila voi vaihdella mutta ajoneuvon ohjausjärjestelmä pyrkii säilyttämään varaustilan keskimäärin nykyisellä tasolla.

2.9. '*Varausta purkavalla tilalla*' tarkoitetaan OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ajoneuvon käyttötilaa, jossa REESS-järjestelmän nykyinen varaustila on korkeampi kuin varausta ylläpitävän tavoitevaraustilan arvo, ja vaikka se voi vaihdella, ajoneuvon ohjausjärjestelmä pyrkii purkamaan varaustilaa korkeammalta tasolta varausta ylläpitävän toimintatilan arvoon.

2.10. '*Kuljettajan valittavissa olevalla varausta lisäävällä tilalla*' tarkoitetaan OVC-HEV-ajoneuvojen osalta toimintatilaa, jossa kuljettaja on valinnut REESS-järjestelmän varaustilaa kasvattavan ajotilan.

3. Määritettävät, tallennettavat ja saataville asetettavat tiedot

OBFCM-laitteen on määritettävä vähintään seuraavat parametrit ja tallennettava ajoneuvon sisäisesti sen käyttöikäiset arvot. Parametrit lasketaan ja suhteutetaan liitteen C5 lisäyksen 1 kohdan 6.5.3.2 alakohdassa a tarkoitettujen standardien mukaisesti.

Kohdissa 3.1 ja 3.2 lueteltujen tietojen on oltava saatavilla signaaleina liitteen C5 lisäyksen 1 kohdan 6.5.3.2 alakohdassa c tarkoitetun sarjaporttiliittimen kautta.

3.1. Kaikki tämän säännön kohdassa 5.11 tarkoitetut ajoneuvot OVC-HEV-ajoneuvoja lukuun ottamatta

a) kulutetun polttoaineen kokonaismäärä (käyttöikäinen) (litraa)

b) kokonaisajomatka (käyttöikäinen) (kilometriä)

c) moottorin polttoainevirtaus (grammaa/sekunti)

d) moottorin polttoainevirtaus (litraa/tunti)

e) ajoneuvon polttoainevirtaus (grammaa/sekunti)

f) ajoneuvon nopeus (kilometriä/tunti).

3.2. OVC-HEV-ajoneuvot

a) kulutetun polttoaineen kokonaismäärä (käyttöikäinen) (litraa)

b) kulutetun polttoaineen kokonaismäärä varausta purkavassa tilassa (käyttöikäinen) (litraa)

c) kulutetun polttoaineen kokonaismäärä kuljettajan valittavissa olevassa varausta lisäävässä tilassa (käyttöikäinen) (litraa)

d) kokonaisajomatka (käyttöikäinen) (kilometriä)

e) kokonaisajomatka varausta purkavassa tilassa moottori sammutettuna (käyttöikäinen) (kilometriä)

f) kokonaisajomatka varausta purkavassa tilassa moottori käynnissä (käyttöikäinen) (kilometriä)

g) kokonaisajomatka kuljettajan valittavissa olevassa varausta lisäävässä tilassa (käyttöikäinen) (kilometriä)

h) moottorin polttoainevirtaus (grammaa/sekunti)

i) moottorin polttoainevirtaus (litraa/tunti)

j) ajoneuvon polttoainevirtaus (grammaa/sekunti)

k) ajoneuvon nopeus (kilometriä/tunti)

l) akkuun syötetyn sähköverkkoenergian kokonaismäärä (käyttöikäinen) (kWh).

4. Tarkkuus

4.1. Valmistajan on kohdassa 3 tarkoitettujen tietojen osalta varmistettava, että OBFCM-laite antaa tarkimmat arvot, jotka moottorinohjausyksikön mittaus- ja laskentajärjestelmällä on mahdollista saada.

4.2. Sen estämättä, mitä kohdassa 4.1 määrätään, valmistajan on varmistettava, että tarkkuus on suurempi kuin – 0,05 ja pienempi kuin 0,05 laskettuna kolmen desimaalin tarkkuudella käyttäen seuraavaa kaavaa:

$$\text{Tarkkuus} = \frac{\text{polttoaineenkulutus}_{\text{WLTP}} - \text{polttoaineenkulutus}_{\text{OBFCM}}}{\text{polttoaineenkulutus}_{\text{WLTP}}}$$

jossa

| | |
|---|---|
| polttoaineenkulutus$_{WLTP}$ (litraa) | on polttoaineenkulutus määritettynä liitteen B6 kohdan 1.2 mukaisesti tehdyssä ensimmäisessä testissä, laskettuna liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti, käyttäen koko syklin päästötuloksia ennen korjausten soveltamista (liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen 2 tulos), kerrottuna todellisella ajomatkalla ja jaettuna 100:lla. |
| polttoaineenkulutus$_{OBFCM}$ (litraa) | on polttoaineenkulutus määritettynä samassa testissä käyttäen OBFCM-laitteen antamien parametrin ”kulutetun polttoaineen kokonaismäärä (käyttöikäinen)” arvojen erotuksia. |

OVC-HEV-ajoneuvojen osalta on käytettävä varausta ylläpitävää tyyppi 1 -testiä.

4.2.1. Jos kohdassa 4.2 vahvistettu tarkkuusvaatimus ei täyty, tarkkuus on laskettava uudelleen seuraavaksi liitteen B6 kohdan 1.2 mukaisesti tehtävien tyyppi 1 -testien osalta kohdassa 4.2 esitetyillä laskentakaavoilla ja käyttäen määritettyä kulutetun polttoaineen määrää kumuloituna kaikista suoritetuista testeistä. Tarkkuusvaatimuksen katsotaan täyttyneen, kun tarkkuus on suurempi kuin – 0,05 ja pienempi kuin 0,05.

4.2.2. Jos kohdassa 4.2.1 esitetyt tarkkuusvaatimukset eivät täyty tämän kohdan mukaisesti suoritettujen testien jälkeen, tarkkuuden määrittämiseksi voidaan tehdä ylimääräisiä testejä, mutta testien kokonaismäärä ei saa olla suurempi kuin kolme sellaisen ajoneuvon osalta, joka on testattu käyttämättä interpolointimenetelmää (ajoneuvo H), eikä suurempi kuin kuusi sellaisen ajoneuvon osalta, joka on testattu käyttäen interpolointimenetelmää (kolme testiä ajoneuvolle H ja kolme ajoneuvolle L). Tarkkuus on laskettava uudelleen seuraavien tyyppi 1 -lisätestien osalta kohdassa 4.2 esitettyjen kaavojen mukaisesti käyttäen määritettyä kulutetun polttoaineen määrää kumuloituna kaikista suoritetuista testeistä. Tarkkuusvaatimuksen katsotaan täyttyneen, kun tarkkuus on suurempi kuin – 0,05 ja pienempi kuin 0,05. Jos testit on suoritettu pelkästään OBFCM-laitteen tarkkuuden määrittämiseksi, lisätestien tuloksia ei saa ottaa huomioon mitään muuta tarkoitusta varten.

5. OBFCM-laitteen antamien tietojen saatavuus

5.1. Kohdassa 3 täsmennettyjen tietojen on oltava saatavilla standardoidusti ja rajoittamattomasti OBFCM-laitteesta, jonka on oltava liitteen C5 lisäyksen 1 kohdan 6.5.3.1 alakohdassa a ja kohdan 6.5.3.2 alakohdassa a tarkoitettujen standardien mukainen.

5.2. Kun ajoneuvo on otettu käyttöön, käyttöikäisten arvojen laskimien arvot on säilytettävä poiketen siitä, mitä kohdassa 5.1 tarkoitetuissa standardeissa määrätään asetusten palauttamisesta, ja sen estämättä, mitä kohdissa 5.3 ja 5.4 määrätään asetusten palauttamisesta.

5.3. Käyttöikäisten arvojen laskimien arvot voidaan nollata ainoastaan niiden ajoneuvojen osalta, joiden moottorinohjausyksikön muistityyppi ei kykene säilyttämään tietoja virran ollessa katkaistuna. Näiden ajoneuvojen osalta arvot voidaan nollata samanaikaisesti ainoastaan akun ollessa irrotettuna ajoneuvosta. Velvoitetta, jonka mukaan käyttöikäisten arvojen laskimien arvot on säilytettävä, sovelletaan tässä tapauksessa uusiin tyyppihyväksyntiin viimeistään 1. päivästä tammikuuta 2022 ja uusiin ajoneuvoihin 1. päivästä tammikuuta 2023.

5.4. Jos toimintahäiriöt tai moottorinohjausyksikön vaihtaminen vaikuttavat käyttöikäisten arvojen laskimien arvoihin, laskimet voidaan nollata samanaikaisesti sen varmistamiseksi, että arvot ovat edelleen täysin synkronoidut.

*Lisäys 6*

**Vaatimukset ajoneuvoille, joiden päästöjen jälkikäsittelyjärjestelmässä käytetään reagenssia**

1. Tässä lisäyksessä asetetaan vaatimukset ajoneuvoille, joiden jälkikäsittelyjärjestelmissä käytetään reagenssia päästöjen vähentämiseksi. Kaikkien tämän lisäyksen viittausten ”reagenssisäiliöön” on ymmärrettävä koskevan myös muita säiliöitä, joissa reagenssia varastoidaan.

1.1. Reagenssisäiliön tilavuuden on oltava sellainen, ettei reagenssia tarvitse lisätä viidellä täydellä polttoainesäiliöllä ajettavalla keskimääräisellä ajomatkalla edellyttäen, että reagenssisäiliö on helppo täyttää (toisin sanoen käyttämättä työkaluja ja irrottamatta verhoilua. Ajoneuvon sisällä olevan täyttöaukon kannen avaamisen, joka on tarpeen reagenssin lisäämiseksi, ei katsota tarkoittavan verhoilun irrottamista.) Jos reagenssisäiliötä ei voida pitää edellä kuvatulla tavalla helposti täytettävänä, sen vähimmäistilavuuden on ainakin vastattava 15 täydellä polttoainesäiliöllä ajettavaa keskimääräistä ajomatkaa. Edellä vahvistettuja reagenssisäiliön vähimmäistilavuutta koskevia vaatimuksia ei kuitenkaan sovelleta, jos valmistaja kohdassa 3.5 tarkoitetussa tapauksessa päättää käynnistää varoitusjärjestelmän siinä vaiheessa, kun ajoneuvolla voidaan kulkea vielä vähintään 2,400 ajokilometriä, ennen kuin reagenssisäiliö tyhjenee.

1.2. Tässä lisäyksessä ”keskimääräinen ajomatka” on katsottava johdetuksi polttoaineen kulutuksesta tyyppi 1 -testin aikana matkasta, joka ajetaan täydellä polttoainesäiliöllä, ja reagenssin kulutuksesta tyyppi 1 -testin aikana matkasta, joka ajetaan täydellä reagenssisäiliöllä.

2. Reagenssimäärän ilmaisin

2.1. Ajoneuvon kojelaudassa on oltava erityinen ilmaisin, joka ilmoittaa kuljettajalle, kun reagenssisäiliön taso on 3.5 kohdassa määriteltyjä raja-arvoja alempi.

3. Kuljettajan varoitusjärjestelmä

3.1. Ajoneuvossa on oltava varoitusjärjestelmä, joka koostuu visuaalisista varoituksista, jotka ilmoittavat kuljettajalle, kun reagenssin annostuksessa havaitaan poikkeavuus eli kun päästöt ovat liian suuret, reagenssitaso on alhainen, reagenssin annostelu keskeytyy tai reagenssi ei vastaa valmistajan ohjetta. Varoitusjärjestelmään voi kuulua myös äänihälytin.

3.2. Varoitusjärjestelmän tehon on voimistuttava sitä mukaa kuin reagenssisäiliö tyhjenee. Sen on huipennuttava ilmoitukseen, jota kuljettaja ei voi helposti estää tai jättää huomiotta. Järjestelmää ei saa voida kytkeä pois päältä, ennen kuin reagenssia on lisätty.

3.3. Visuaalisena varoituksena on näytettävä viesti siitä, että reagenssisäiliön taso on alhainen. Varoitus ei saa olla sama, jota käytetään OBD-järjestelmää tai muuta moottorin huoltoa varten. Varoituksen on oltava riittävän selkeä, jotta kuljettaja ymmärtää, että reagenssisäiliön taso on alhainen (esim. ”urea level low” (ureataso alhainen), ”AdBlue level low” (AdBlue-taso alhainen) tai ”reagent low” (reagenssitaso alhainen)).

3.4. Varoituksen ei tarvitse olla heti jatkuvasti päällä, mutta sen on voimistuttava siten, että se muuttuu jatkuvaksi, kun reagenssisäiliön taso lähestyy pistettä, jossa kohdan 8 mukainen kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä käynnistyy. Näytettävän varoituksen on oltava yksiselitteinen (esim. ”fill up urea” (täytä ureasäiliö), ”fill up AdBlue” (täytä AdBlue-säiliö) tai ”fill up reagent” (täytä reagenssisäiliö)). Jatkuva varoitus voidaan tilapäisesti keskeyttää muilla signaaleilla edellyttäen, että ne esittävät tärkeitä turvallisuuteen liittyviä viestejä.

3.5. Varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, kun ajoneuvolla voidaan ajaa vielä vähintään 2,400 kilometriä, ennen kuin reagenssisäiliö tyhjenee, tai valmistajan valinnan mukaan viimeistään, kun reagenssisäiliön taso saavuttaa toisen seuraavista:

a) taso, jonka odotetaan olevan riittävä ajomatkaan, joka on 150 prosenttia keskimääräisestä ajomatkasta täydellä polttoainesäiliöllä, tai

b) 10 prosenttia reagenssisäiliön tilavuudesta

sen mukaan, kumpi ehto täyttyy aikaisemmin.

4. Väärän reagenssin tunnistaminen

4.1. Ajoneuvossa on oltava menetelmä, jolla voidaan todeta, että lisätty reagenssi vastaa valmistajan ilmoittamia ja liitteeseen A1 kirjattuja ominaisuuksia.

4.2. Jos säiliössä oleva reagenssi ei täytä valmistajan ilmoittamia vähimmäisvaatimuksia, kohdan 3 mukaisen kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava ja esitettävä asianmukainen varoitus (esim. ”incorrect urea detected” (havaittu väärä urea), ”incorrect AdBlue detected” (havaittu väärä AdBlue) tai ”incorrect reagent detected” (havaittu väärä reagenssi)). Jos reagenssin laatua ei korjata 50 km:n kuluessa varoitusjärjestelmän aktivoitumisesta, sovelletaan kohdan 8 mukaisia kuljettajan toimintaa koskevia vaatimuksia.

5. Reagenssin kulutuksen valvonta

5.1. Ajoneuvossa on oltava menetelmä, jolla määritetään reagenssin kulutus ja annetaan mahdollisuus saada kulutustiedot käyttöön ajoneuvon ulkopuolelta.

5.2. Reagenssin keskimääräinen kulutus ja moottorijärjestelmän vaatima keskimääräinen reagenssin kulutus on oltava saatavilla standardoidun diagnostiikkaliittimen sarjaportin kautta. Tietojen on oltava saatavilla viimeiseltä 2,400 ajokilometriltä.

5.3. Reagenssin kulutuksen seurantaa varten on seurattava vähintäänkin seuraavia ajoneuvon parametreja:

a) ajoneuvon sisäisessä säiliössä olevan reagenssin määrä ja

b) reagenssin virtaus tai reagenssin injektio niin lähellä kuin teknisesti mahdollista sitä kohtaa, jossa reagenssi injektoidaan pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmään.

5.4. Jos keskimääräinen reagenssin kulutus ja moottorijärjestelmän vaatima reagenssin kulutus poikkeavat enemmän kuin 50 prosenttia keskiarvosta 30 minuutin käytön aikana, kohdan 3 mukaisen kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava ja esitettävä asianmukainen varoitusviesti (esim. ”urea dosing malfunction” (virhe urean annostelussa), ”AdBlue dosing malfunction” (virhe AdBluen annostelussa) tai ”reagent dosing malfunction” (virhe reagenssin annostelussa)). Jos reagenssin kulutusta ei korjata 50 km:n kuluessa varoitusjärjestelmän aktivoitumisesta, sovelletaan kohdan 8 mukaisia kuljettajan toimintaa koskevia vaatimuksia.

5.5. Jos reagenssin annostelu keskeytyy, kohdan 3 mukaisen kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava ja esitettävä asianmukainen varoitusviesti. Jos moottorijärjestelmä käynnistää reagenssin annostelun keskeytyksen siksi, että ajoneuvon käyttöolosuhteet ovat sellaiset, että ajoneuvon päästötehokkuus ei edellytä reagenssin annostelua, kohdassa 3 tarkoitetun kuljettajan varoitusjärjestelmän ei tarvitse aktivoitua edellyttäen, että valmistaja on ilmoittanut selkeästi hyväksyntäviranomaiselle, milloin kyseisiä käyttöolosuhteita sovelletaan. Jos reagenssin annostelua ei korjata 50 km:n kuluessa varoitusjärjestelmän aktivoitumisesta, sovelletaan kohdan 8 mukaisia kuljettajan toimintaa koskevia vaatimuksia.

6. Typen oksidien päästöjen seuranta

6.1. Vaihtoehtona kohdissa 4 ja 5 tarkoitetuille seurantavaatimuksille valmistajat voivat käyttää suoraan pakokaasuantureita, jotka tunnistavat typen oksidien liian suuren määrän pakokaasussa.

6.2. Valmistajan on osoitettava, että kohdassa 6.1 tarkoitettujen anturien ja muiden anturien käyttö ajoneuvossa johtaa siihen, että kohdan 3 mukainen kuljettajan varoitusjärjestelmä aktivoituu, että asianmukainen varoitusviesti esitetään (esim. ”emissions too high – check urea” (päästöt liian suuret – tarkista urea), ”emissions too high – check AdBlue” (päästöt liian suuret – tarkista AdBlue) tai ”emissions too high – check reagent” (päästöt liian suuret – tarkista reagenssi)) ja että kohdassa 8.3 tarkoitettu kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoituu, kun kohdan 4.2, 5.4 tai 5.5 tilanne toteutuu.

Tätä kohtaa sovellettaessa tällaisten tilanteiden odotetaan ilmenevän, jos kohdan 6.8.2 taulukossa 4 annetut sovellettavat typen oksidien OBD-raja-arvot ylittyvät.

Typen oksidien päästöt testin aikana, jolla osoitetaan näiden vaatimusten mukaisuus, saavat olla enintään 20 prosenttia suuremmat kuin OBD-järjestelmän raja-arvot.

7. Vikatietojen tallennus

7.1. Tämän kohdan yhteydessä on tallennettava pyyhkiytymätön parametrin tunniste (PID), joka ilmaisee, miksi kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä on aktivoitunut ja minkä matkan ajoneuvo on kulkenut järjestelmän aktivoitumisen aikana. Ajoneuvon on säilytettävä kirjattu PID vähintään 800 päivää tai 30,000 käyttökilometriä. PID:n on oltava saatavilla standardoidun diagnostiikkaliittimen sarjaportin kautta yleisellä lukulaitteella liitteen C5 lisäyksen 1 kohdan 6.5.3.1 määräysten mukaisesti. PID:hen tallennetut tiedot on liitettävä ajoneuvon kumulatiiviseen käyttöaikaan, jona aktivoituminen on tapahtunut, vähintään 300 päivän tai 10,000 km:n tarkkuudella.

7.2. Teknisestä viasta (esim. mekaanisesta viasta tai sähköviasta) johtuviin reagenssin annostelujärjestelmän toimintahäiriöihin sovelletaan myös tämän säännön kohdassa 6.8 ja liitteessä C5 esitettyjä OBD-järjestelmän vaatimuksia.

8. Kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä

8.1. Ajoneuvossa on oltava kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä, jolla varmistetaan, että ajoneuvon päästöjenrajoitusjärjestelmä on aina toimintakuntoinen. Kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä on suunniteltava siten, että ajoneuvoa ei voida käyttää, kun sen reagenssisäiliö on tyhjä.

8.1.1. Kuljettajan toimenpiteitä vaativaa järjestelmää koskevaa vaatimusta ei sovelleta ajoneuvoihin, jotka on suunniteltu ja rakennettu pelastustoimen, puolustusvoimien, väestönsuojeluviranomaisten, palolaitosten tai yleisen järjestyksen ylläpitämisestä vastuussa olevien viranomaisten käyttöön. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän näissä ajoneuvoissa saa deaktivoida pysyvästi vain ajoneuvon valmistaja.

8.2. Toimenpiteitä vaativan järjestelmän on aktivoiduttava viimeistään, kun reagenssin taso säiliössä laskee seuraavalle tasolle:

a) Jos varoitusjärjestelmä aktivoitui vähintään 2,400 km ennen kuin reagenssisäiliön odotettiin tyhjenevän, taso, jonka odotetaan riittävän ajoneuvon keskimääräiseen ajomatkaan täydellä polttoainesäiliöllä.

b) Jos varoitusjärjestelmä aktivoitui kohdan 3.5 alakohdassa a kuvatulla tasolla, taso, jonka odotetaan riittävän 75 prosenttiin ajoneuvon keskimääräisestä ajomatkasta täydellä polttoainesäiliöllä.

c) Jos varoitusjärjestelmä aktivoitui kohdan 3.5 alakohdassa b kuvatulla tasolla, 5 prosenttia reagenssisäiliön tilavuudesta.

d) Jos varoitusjärjestelmä aktivoitui ennen sekä kohdan 3.5 a-alakohdassa että kohdan 3.5 b-alakohdassa kuvatun tason saavuttamista mutta alle 2,400 km ennen reagenssisäiliön tyhjentymistä, se tämän kohdan b- tai c- alakohdassa kuvatuista tasoista, joka saavutetaan aikaisemmin.

Käytettäessä kohdassa 6.1 kuvattua vaihtoehtoa järjestelmän on aktivoiduttava, kun kohdassa 4 tai 5 kuvattuja poikkeamia tai kohdassa 6.2 esitettyjä $NO_x$-tasoja esiintyy.

Tyhjän reagenssisäiliön ja kohdassa 4, 5 tai 6 mainittujen poikkeamien havaitsemisen on johdettava kohdan 7 mukaisten vikatietojen tallennusvaatimusten täyttymiseen.

8.3. Valmistaja valitsee, minkälainen toimenpiteitä vaativa järjestelmä ajoneuvoihin asennetaan. Vaihtoehdot kuvaillaan kohdissa 8.3.1, 8.3.2, 8.3.3 ja 8.3.4 (tapauksen mukaan).

8.3.1. Järjestelmässä, jossa moottori voidaan käynnistää vain tietty määrä kertoja, käynnistyksiä tai jäljellä olevaa etäisyyttä aletaan laskea sen jälkeen, kun toimenpiteitä vaativa järjestelmä on aktivoitunut. Ajoneuvon ohjausjärjestelmän, kuten käynnistys-pysäytysjärjestelmän, toteuttamia käynnistyksiä ei lasketa mukaan.

8.3.1.1. Jos varoitusjärjestelmä aktivoitui vähintään 2,400 km ennen kuin reagenssisäiliön odotettiin tyhjenevän tai jos kohdassa 4 tai 5 kuvattuja poikkeamia tai kohdassa 6.2 esitettyjä $NO_x$-tasoja esiintyi, moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun ajoneuvo on toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoiduttua kulkenut matkan, jonka odotetaan vastaavan ajoneuvon keskimääräistä ajomatkaa täydellä polttoainesäiliöllä.

8.3.1.2. Jos toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoitui kohdan 8.2 alakohdassa b kuvatulla tasolla, moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun ajoneuvo on toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoiduttua kulkenut 75 prosenttia ajoneuvon keskimääräisestä ajomatkasta täydellä polttoainesäiliöllä.

8.3.1.3. Jos toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoitui kohdan 8.2 alakohdassa c kuvatulla tasolla, moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun ajoneuvo on toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoiduttua kulkenut matkan, jonka odotetaan vastaavan ajoneuvon keskimääräistä ajomatkaa reagenssisäiliön tason ollessa 5 prosenttia.

8.3.1.4. Lisäksi moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun reagenssisäiliö on tyhjentynyt, jos tämä tapahtuu ennen kohdassa 8.3.1.1, 8.3.1.2 tai 8.3.1.3 kuvattuja tilanteita.

8.3.2. Järjestelmässä, jossa käynnistys estetään polttoainetäydennyksen jälkeen, ajoneuvoa ei voida käynnistää polttoainetäydennyksen jälkeen, jos toimenpiteitä vaativa järjestelmä on aktivoitunut.

8.3.3. Polttoainesäiliön lukitsemisjärjestelmässä estetään ajoneuvon polttoainetäydennys lukitsemalla polttoaineen täydennysjärjestelmä sen jälkeen, kun toimenpiteitä vaativa järjestelmä on aktivoitunut. Lukitusjärjestelmän on oltava sellainen, ettei sitä voida ohittaa.

8.3.4. Tämä kohta ja sen alakohdat koskevat ainoastaan tasoa 1A.

Toimintatehon rajoitusjärjestelmässä ajoneuvon nopeutta rajoitetaan sen jälkeen, kun toimenpiteitä vaativa järjestelmä on aktivoitunut. Nopeuden rajoittumisen on oltava niin selkeää, että kuljettaja huomaa sen, ja ajoneuvon huippunopeuden on laskettava huomattavasti. Toimintatehoa rajoitetaan asteittain tai moottorin käynnistyksen jälkeen. Hieman ennen kuin moottorin käynnistyminen estetään, ajoneuvon nopeus rajoitetaan 50 kilometriin tunnissa.

8.3.4.1. Jos varoitusjärjestelmä aktivoitui vähintään 2,400 km ennen kuin reagenssisäiliön odotettiin tyhjenevän tai jos kohdassa 4 tai 5 kuvattuja poikkeamia tai kohdassa 6.2 esitettyjä $NO_x$-tasoja esiintyi, moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun ajoneuvo on toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoiduttua kulkenut matkan, jonka odotetaan vastaavan ajoneuvon keskimääräistä ajomatkaa täydellä polttoainesäiliöllä.

8.3.4.2. Jos toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoitui kohdan 8.2 alakohdassa b kuvatulla tasolla, moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun ajoneuvo on toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoiduttua kulkenut 75 prosenttia ajoneuvon keskimääräisestä ajomatkasta täydellä polttoainesäiliöllä.

8.3.4.3. Jos toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoitui kohdan 8.2 alakohdassa c kuvatulla tasolla, moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun ajoneuvo on toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoiduttua kulkenut matkan, jonka odotetaan vastaavan ajoneuvon keskimääräistä ajomatkaa reagenssisäiliön tason ollessa 5 prosenttia.

8.3.4.4. Lisäksi moottorin käynnistyminen uudelleen on estettävä välittömästi sen jälkeen, kun reagenssisäiliö on tyhjentynyt, jos tämä tapahtuu ennen kohdassa 8.3.4.1, 8.3.4.2 tai 8.3.4.3 kuvattuja tilanteita.

8.4. Kun toimenpiteitä vaativa järjestelmä on estänyt moottorin käynnistymisen uudelleen, toimenpiteitä vaativa järjestelmä on voitava kytkeä pois päältä vain jos kohdissa 4, 5 ja 6 esitetyt poikkeamat on korjattu tai jos ajoneuvoon lisätyn reagenssin määrä täyttää vähintään yhden seuraavista kriteereistä:

a) taso, jonka odotetaan olevan riittävä ajomatkaan, joka on 150 prosenttia keskimääräisestä ajomatkasta täydellä polttoainesäiliöllä, tai

b) 10 prosenttia reagenssisäiliön tilavuudesta.

Kun kohdan 7.2 mukainen OBD-järjestelmään liittyvä vika on korjattu, toimenpiteitä vaativa järjestelmä voidaan kytkeä uudelleen päälle OBD-järjestelmän sarjaportin kautta (esim. yleisellä lukulaitteella) siten, että ajoneuvo voidaan käynnistää itsevalvontaa varten. Ajoneuvo saa toimia enintään 50 km:n ajan korjauksen onnistumisen varmistamiseksi. Toimenpiteitä vaativan järjestelmän on aktivoiduttava uudelleen, jos vika säilyy tämän varmistamisen jälkeen.

8.5. Kohdassa 3 tarkoitetun kuljettajan varoitusjärjestelmän on näytettävä viesti, josta ilmenee selkeästi

a) jäljellä olevien käynnistysten määrä ja/tai jäljellä oleva ajomatka ja

b) ajoneuvon käynnistymisen edellytykset.

8.6. Tyyppihyväksyntäviranomaiselle on esitettävä hyväksynnän yhteydessä yksityiskohtaiset kirjalliset ohjeet, joissa kuvaillaan kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän toiminnalliset ominaisuudet.

8.7. Osana tämän säännön mukaista tyyppihyväksyntää valmistajan on esiteltävä kuljettajan varoitusjärjestelmän ja toimenpiteitä vaativan järjestelmän toiminta.

9. Tietovaatimukset

9.1. Valmistajan on tarjottava kaikille uusien ajoneuvojen omistajille selkeät kirjalliset tiedot mahdollisesta reagenssia käyttävästä pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmästä. Tiedoissa on ilmoitettava, että jos ajoneuvon pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmä ei toimi kunnolla, kuljettajan varoitusjärjestelmä kertoo kuljettajalle ongelmasta ja sen seurauksena kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä estää ajoneuvon käynnistymisen.

9.2. Ohjeissa on esitettävä vaatimukset, jotka liittyvät ajoneuvojen asianmukaiseen käyttöön ja huoltoon ja kuluvien reagenssien käyttöön.

9.3. Ohjeissa on ilmoitettava, onko ajoneuvon kuljettajan lisättävä kuluvaa reagenssia tavanomaisten määräaikaishuoltojen välillä. Niissä on myös ilmoitettava, miten ajoneuvon kuljettaja täyttää reagenssisäiliön. Tiedoissa on myös esitettävä, kuinka paljon kyseinen ajoneuvotyyppi todennäköisesti kuluttaa reagenssia ja kuinka usein sitä tulisi lisätä.

9.4. Ohjeissa on ilmoitettava, että määrityksiä vastaavan reagenssin käyttö ja sen lisääminen tarvittaessa on pakollista, jotta ajoneuvo olisi vaatimustenmukaisuustodistuksensa mukainen.

9.5. Ohjeissa on ilmoitettava, että sellaisen ajoneuvon käyttäminen, joka ei kuluta päästöjen vähentämisen edellyttämää reagenssia, saatetaan katsoa rikokseksi.

9.6. Ohjeissa on selitettävä, miten varoitusjärjestelmä ja kuljettajan toimenpiteitä vaativat järjestelmät toimivat. Lisäksi on selitettävä, mitä seuraa, jos varoitusjärjestelmä jätetään huomiotta eikä reagenssia lisätä.

10. Jälkikäsittelyjärjestelmän toimintaolosuhteet

Valmistajien on varmistettava, että pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmä säilyttää päästöjenrajoitustoimintonsa kaikissa olosuhteissa ja erityisesti matalissa lämpötiloissa. Niiden on muun muassa toteutettava toimenpiteitä, joilla estetään reagenssin jäätyminen, jos ajoneuvo pysäköidään enintään 7 päiväksi 258 K:n (–15 °C) lämpötilaan, kun reagenssisäiliö on 50-prosenttisesti täynnä. Jos reagenssi jäätyy, valmistajan on varmistettava, että reagenssi sulaa ja on käyttövalmis 20 minuutin kuluessa ajoneuvon käynnistämisestä 258 K:n (–15 °C) lämpötilassa mitattuna reagenssisäiliön sisältä.

*LIITTEET A*

Liitteissä A esitetyt tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset ja asiakirjat ovat samat kuin tämän säännön muutossarjassa, joka sisältää tasot 1A ja 1B, ja muutossarjassa, joka sisältää tason 2. Tästä seuraa, että haetun hyväksynnän tason mukaan joitakin osatekijöitä ei välttämättä vaadita tai että ne on esitettävä kahteen kertaan. Tällöin kyseinen osatekijä voidaan tapauksen mukaan jättää pois tai toistaa.

*LIITE A1*

**Moottorin ja ajoneuvon ominaisuudet ja testin suorittamista koskevat tiedot (ilmoituslomake)**

Seuraavat tiedot on soveltuvin osin toimitettava kolmena kappaleena, ja niihin on liitettävä sisällysluettelo.

Mahdollisten piirustusten on oltava soveltuvassa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisia. Ne on esitettävä A4-koossa tai A4-kokoon taiteltuna. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

Jos järjestelmissä, komponenteissa tai erillisissä teknisissä yksiköissä on elektronisia ohjaustoimintoja, on toimitettava tiedot niiden suoritusarvoista.

Haettu hyväksyntätaso (L1A, L1B): …

| | |
|---|---|
| 0 | YLEISTÄ |
| 0.1. | Merkki (valmistajan kauppanimi): … |
| 0.2. | Tyyppi: … |
| 0.2.1. | Kaupalliset nimet (jos saatavissa): … |
| 0.2.3. | Perhetunnukset (tapauksen mukaan): |
| 0.2.3.1. | Interpolointiperhe: … |
| 0.2.3.2. | ATCT-perheet: … |
| 0.2.3.4. | Ajovastusperhe: |
| 0.2.3.4.1. | Ajoneuvon H ajovastusperhe: … |
| 0.2.3.4.2. | Ajoneuvon L ajovastusperhe: … |
| 0.2.3.4.3. | Interpolointiperheessä sovellettavat ajovastusperheet: … |
| 0.2.3.5. | Ajovastusmatriisiperheet: … |
| 0.2.3.6. | Jaksoittaista regenerointia koskevat perheet: … |
| 0.2.3.7. | Haihtumistestiperheet: … |
| 0.2.3.8. | OBD-perheet: … |
| 0.2.3.9. | Kestävyysperheet: … |
| 0.2.3.10. | ER-perheet: … |
| 0.2.3.11. | Kaasuajoneuvoperheet: … |
| 0.2.3.12. | (Varattu) |
| 0.2.3.13. | $K_{CO2}$-korjauskerroinperhe: … |
| 0.2.4. | Muut perheet: … |
| 0.4. | Ajoneuvoluokka ([c]): … |
| 0.8. | Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet: … |
| 0.9. | Valmistajan edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite: … |

| | |
|---|---|
| 1. | YLEISET RAKENTEELLISET OMINAISUUDET |
| 1.1. | Valokuvat ja/tai piirustukset tyyppiä edustavasta ajoneuvosta / komponentista / erillisestä teknisestä yksiköstä ([1]): |
| 1.3.3. | Vetävät akselit (lukumäärä, sijainti, yhteenkytkentä): … |
| 2. | MASSAT JA MITAT ([f]) ([g]) ([7])<br>(kg, mm) (viitataan tarvittaessa piirustukseen) |
| 2.6. | Ajokuntoisen ajoneuvon massa ([h])<br>a) kunkin variantin suurin ja pienin massa: … |
| 2.6.3. | Pyörimismassa: 3 % ajokuntoisen ajoneuvon massan ja 25 kg:n summasta tai arvo akseleittain (kg): … |
| 2.8. | Valmistajan ilmoittama suurin teknisesti sallittu kokonaismassa ([i]) ([3]): … |
| 3. | KÄYTTÖENERGIANMUUNNIN ([k]) |
| 3.1. | Käyttöenergianmuuntimien valmistaja: … |
| 3.1.1. | Valmistajan merkitsemä koodi (merkittynä käyttöenergianmuuntimeen tai muut tunnistustavat): … |
| 3.2. | Polttomoottori |
| 3.2.1.1. | Toimintaperiaate: kipinäsytytys/puristussytytys/dual-fuel ([1])<br>Sykli: nelitahtinen/kaksitahtinen/kiertomoottori ([1]) |
| 3.2.1.2. | Sylinterien lukumäärä ja järjestely: … |
| 3.2.1.2.1. | Halkaisija ([l]): … mm |
| 3.2.1.2.2. | Iskunpituus ([1]): … mm |
| 3.2.1.2.3. | Sytytysjärjestys: … |
| 3.2.1.3. | Sylinteritilavuus ([m]): … $cm^3$ |
| 3.2.1.4. | Volumetrinen puristussuhde ([2]): … |
| 3.2.1.5. | Piirustukset palotilasta, männänpäästä ja kipinäsytytysmoottorien männänrenkaista: … |
| 3.2.1.6. | Moottorin nimellinen joutokäyntinopeus ([2]): … rpm |
| 3.2.1.6.1. | Moottorin suuri joutokäyntinopeus ([2]): … rpm |
| 3.2.1.8. | Nimellisteho ([n]): … kW pyörimisnopeudella … rpm (valmistajan ilmoittama arvo) |
| 3.2.1.9. | Valmistajan ilmoittama moottorin suurin sallittu pyörimisnopeus: … rpm |
| 3.2.1.10. | Suurin nettovääntömomentti ([n]): … Nm pyörimisnopeudella … rpm (valmistajan ilmoittama arvo) |
| 3.2.2. | Polttoaine |
| 3.2.2.1. | Dieselöljy / bensiini / nestekaasu / maakaasu tai biometaani / etanoli (E 85) / biodiesel / vety ([1]) |
| 3.2.2.1.1. | RON-luku, lyijytön: … |

| | |
|---|---|
| 3.2.2.4. | Ajoneuvon polttoainetyyppi: yhdellä tai kahdella polttoaineella toimiva tai polttoainevaatimuksiltaan joustava (flex-fuel) ([1]) |
| 3.2.2.5. | Biopolttoaineen suurin sallittu määrä polttoaineessa (valmistajan ilmoittama arvo): … tilavuusprosenttia |
| 3.2.4. | Polttoaineensyöttö |
| 3.2.4.1. | Kaasuttimilla: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.4.2. | Polttoaineen ruiskutuksella (ainoastaan puristussytytys tai kaksipolttoaine): kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.4.2.1. | Järjestelmän kuvaus (yhteispaineruiskutus / yksikkösuuttimet / jakajapumppu jne.): … |
| 3.2.4.2.2. | Toimintaperiaate: suoraruiskutus / esikammio / pyörrekammio ([1]) |
| 3.2.4.2.3. | Ruiskutuspumppu/jakelupumppu |
| 3.2.4.2.3.1. | Merkit: … |
| 3.2.4.2.3.2. | Tyypit: … |
| 3.2.4.2.3.3. | Suurin polttoaineen virtausmäärä ([1]) ([2]): … $mm^3$/isku tai jakso moottorin pyörimisnopeudella … rpm tai vaihtoehtoisesti ominaiskaavio: … (jos moottorissa on ahtopaineen säätö, ilmoitetaan polttoaineen virtausmäärän ja ahtopaineen suhde moottorin pyörimisnopeuteen) |
| 3.2.4.2.4. | Moottorin nopeudenrajoitin |
| 3.2.4.2.4.2.1. | Nopeus, jossa rajoitus alkaa kuormitettuna: … rpm |
| 3.2.4.2.4.2.2. | Suurin pyörimisnopeus kuormittamattomana: … rpm |
| 3.2.4.2.6. | Ruiskutussuuttimet |
| 3.2.4.2.6.1. | Merkit: … |
| 3.2.4.2.6.2. | Tyypit: … |
| 3.2.4.2.8. | Apukäynnistyslaite |
| 3.2.4.2.8.1. | Merkit: … |
| 3.2.4.2.8.2. | Tyypit: … |
| 3.2.4.2.8.3. | Järjestelmän kuvaus: … |
| 3.2.4.2.9. | Elektronisesti ohjattu ruiskutus: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.4.2.9.1. | Merkit: … |
| 3.2.4.2.9.2. | Tyypit: |
| 3.2.4.2.9.3 | Järjestelmän kuvaus: … |
| 3.2.4.2.9.3.1. | Elektronisen ohjausyksikön (ECU) merkki ja tyyppi: … |
| 3.2.4.2.9.3.1.1. | ECU-yksikön ohjelmistoversio: … |
| 3.2.4.2.9.3.2. | Polttoaineensäätimen merkki ja tyyppi: … |
| 3.2.4.2.9.3.3. | Ilmanvirtausanturin merkki ja tyyppi: … |

| | |
|---|---|
| 3.2.4.2.9.3.4. | Polttoaineenjakajan merkki ja tyyppi: … |
| 3.2.4.2.9.3.5. | Kuristustilan merkki ja tyyppi: … |
| 3.2.4.2.9.3.6. | Jäähdytysnesteen lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.4.2.9.3.7. | Ilman lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.4.2.9.3.8. | Ilmanpaineanturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.4.3. | Polttoaineen ruiskutuksella (vain kipinäsytytysmoottorit): kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.4.3.1. | Toimintaperiaate: yksi/monipiste/suoraruiskutus/muu (täsmennettävä) ([1]): … |
| 3.2.4.3.2. | Merkit: … |
| 3.2.4.3.3. | Tyypit: … |
| 3.2.4.3.4. | Järjestelmän kuvaus (muista kuin jatkuvaruiskutteisista järjestelmistä annetaan vastaavat tiedot): … |
| 3.2.4.3.4.1. | Elektronisen ohjausyksikön (ECU) merkki ja tyyppi: … |
| 3.2.4.3.4.1.1. | ECU-yksikön ohjelmistoversio: … |
| 3.2.4.3.4.3. | Ilmanvirtausanturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.4.3.4.8. | Kuristustilan merkki ja tyyppi: … |
| 3.2.4.3.4.9. | Jäähdytysnesteen lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.4.3.4.10. | Ilman lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.4.3.4.11. | Ilmanpaineanturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.4.3.5. | Ruiskutussuuttimet |
| 3.2.4.3.5.1. | Merkki: … |
| 3.2.4.3.5.2. | Tyyppi: … |
| 3.2.4.3.7. | Kylmäkäynnistysjärjestelmä |
| 3.2.4.3.7.1. | Toimintaperiaatteet: … |
| 3.2.4.3.7.2. | Toimintasäädöt/-asetukset ([1]) ([2]): … |
| 3.2.4.4. | Syöttöpumppu |
| 3.2.4.4.1. | Paine ([2]): … kPa tai ominaiskaavio ([2]): … |
| 3.2.4.4.2. | Merkit: … |
| 3.2.4.4.3. | Tyypit: … |
| 3.2.5. | Sähköjärjestelmä |
| 3.2.5.1. | Nimellisjännite: … V, positiivinen/negatiivinen maatto ([1]) |
| 3.2.5.2. | Laturi |
| 3.2.5.2.1. | Tyyppi: … |

| | |
|---|---|
| 3.2.5.2.2. | Nimellisteho: … VA |
| 3.2.6. | Sytytysjärjestelmä (vain kipinäsytytysmoottorit) |
| 3.2.6.1. | Merkit: … |
| 3.2.6.2. | Tyypit: … |
| 3.2.6.3. | Toimintaperiaate: … |
| 3.2.6.6. | Sytytystulpat |
| 3.2.6.6.1. | Merkki: … |
| 3.2.6.6.2. | Tyyppi: … |
| 3.2.6.6.3. | Kärkiväli: … mm |
| 3.2.6.7. | Sytytyspuolat |
| 3.2.6.7.1. | Merkki: … |
| 3.2.6.7.2. | Tyyppi: … |
| 3.2.7. | Jäähdytysjärjestelmä: neste/ilma ([1]) |
| 3.2.7.1. | Moottorin lämpötilan ohjausmekanismin nimellinen asetusarvo: … |
| 3.2.7.2. | Neste |
| 3.2.7.2.1. | Nestelaji: … |
| 3.2.7.2.2. | Kiertopumput: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.7.2.3. | Ominaisuudet: … tai |
| 3.2.7.2.3.1. | Merkit: … |
| 3.2.7.2.3.2. | Tyypit: … |
| 3.2.7.2.4. | Välityssuhteet: … |
| 3.2.7.2.5. | Tuulettimen ja sen käyttömekanismin kuvaus: … |
| 3.2.7.3. | Ilma |
| 3.2.7.3.1. | Tuuletin: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.7.3.2. | Ominaisuudet: … tai |
| 3.2.7.3.2.1. | Merkit: … |
| 3.2.7.3.2.2. | Tyypit: … |
| 3.2.7.3.3. | Välityssuhteet: … |
| 3.2.8. | Imujärjestelmä |
| 3.2.8.1. | Ahdin: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.8.1.1. | Merkit: … |
| 3.2.8.1.2. | Tyypit: … |

| | |
|---|---|
| 3.2.8.1.3. | Järjestelmän kuvaus (esim. suurin ahtopaine: … kPa, ohivirtausläppä, jos sellainen on): … |
| 3.2.8.2. | Välijäähdytin: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.8.2.1. | Tyyppi: ilma-ilma/ilma-vesi([1]) |
| 3.2.8.3. | Imun alipaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 prosentin kuormituksella (vain puristussytytysmoottorit): |
| 3.2.8.4. | Imuputkien ja niiden apulaitteiden kuvaus ja piirustukset (kokoojakammio, lämmityslaite, lisäimuaukot jne.): … |
| 3.2.8.4.1. | Imusarjan kuvaus (myös piirustukset ja/tai valokuvat): … |
| 3.2.8.4.2. | Ilmansuodatin, piirustukset: … tai |
| 3.2.8.4.2.1. | Merkit: … |
| 3.2.8.4.2.2. | Tyypit: … |
| 3.2.8.4.3. | Imuäänenvaimennin, piirustukset: … tai |
| 3.2.8.4.3.1. | Merkit: … |
| 3.2.8.4.3.2. | Tyypit: … |
| 3.2.9. | Pakojärjestelmä |
| 3.2.9.1. | Pakosarjan kuvaus ja/tai piirustus: … |
| 3.2.9.2. | Pakojärjestelmän kuvaus ja/tai piirustus: … |
| 3.2.9.3. | Suurin sallittu pakokaasun vastapaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 prosentin kuormituksella (ainoastaan puristussytytysmoottorit): … kPa |
| 3.2.10. | Imu- ja pakoaukkojen pienimmät poikkipinnat: … |
| 3.2.11. | Venttiilien ajoitus tai vastaavat tiedot |
| 3.2.11.1. | Suurin venttiilin nosto, avautumis- ja sulkeutumiskulmat tai vaihtoehtoisten jakojärjestelmien ajoituksen yksityiskohdat ylä- ja alakuolokohtaan nähden. Muuttuvan ajoituksen järjestelmien pienin ja suurin ajoitus: … |
| 3.2.11.2. | Vertailu- ja/tai säätöalueet ([1]): … |
| 3.2.12. | Ilman pilaantumisen estämiseksi toteutetut toimenpiteet |
| 3.2.12.1. | Laitteet kampikammiokaasujen kierrättämiseksi (kuvaus ja piirustukset): … |
| 3.2.12.2. | Pilaantumista rajoittavat laitteet (jos niitä ei mainita muussa kohdassa) |
| 3.2.12.2.1. | Katalysaattori |
| 3.2.12.2.1.1. | Katalysaattorien ja katalyyttielementtien lukumäärä (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä): … |
| 3.2.12.2.1.2. | Katalysaattorin (katalysaattoreiden) mitat, muoto ja tilavuus: … |
| 3.2.12.2.1.3. | Katalysaattorin toimintatapa: … |
| 3.2.12.2.1.4. | Jalometallien kokonaissisältö: … |
| 3.2.12.2.1.5. | Suhteellinen pitoisuus: … |

| | |
|---|---|
| 3.2.12.2.1.6. | Substraatti (rakenne ja materiaali): … |
| 3.2.12.2.1.7. | Kennotiheys: … |
| 3.2.12.2.1.8. | Katalysaattorien kotelointityyppi: … |
| 3.2.12.2.1.9. | Katalysaattorien sijainti (paikka ja vertailuetäisyys pakojärjestelmässä): … |
| 3.2.12.2.1.10. | Lämpökilpi: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.1.11. | Tavanomainen käyttölämpötila: … °C |
| 3.2.12.2.1.12. | Katalysaattorin merkki: … |
| 3.2.12.2.1.13. | Yksilöivä osanumero: … |
| 3.2.12.2.2. | Anturit |
| 3.2.12.2.2.1. | Happi- ja/tai lambda-anturit: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.2.1.1. | Merkki: … |
| 3.2.12.2.2.1.2. | Sijainti: … |
| 3.2.12.2.2.1.3. | Säätöalue: … |
| 3.2.12.2.2.1.4. | Tyyppi tai toimintaperiaate: … |
| 3.2.12.2.2.1.5. | Yksilöivä osanumero: … |
| 3.2.12.2.2.2. | $NO_x$-anturi: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.2.2.1. | Merkki: … |
| 3.2.12.2.2.2.2. | Tyyppi: … |
| 3.2.12.2.2.2.3. | Sijainti |
| 3.2.12.2.2.3. | Hiukkasanturi: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.2.3.1. | Merkki: … |
| 3.2.12.2.2.3.2. | Tyyppi: … |
| 3.2.12.2.2.3.3. | Sijainti: … |
| 3.2.12.2.3. | Ilman suihkutus: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.3.1. | Tyyppi (ilmapulssi, ilmapumppu jne.): … |
| 3.2.12.2.4. | Pakokaasujen takaisinkierrätys (EGR): kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.4.1. | Ominaisuudet (merkki, tyyppi, virtaus, korkea paine / matala paine / yhdistetty paine jne.): … |
| 3.2.12.2.4.2. | Vesijäähdytteinen järjestelmä (täsmennetään kunkin EGR-järjestelmän osalta, esim. korkea paine / matala paine / yhdistetty paine): kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.5. | Haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmä (vain bensiini- ja etanolikäyttöiset moottorit): kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.5.1. | Laitteiden yksityiskohtainen kuvaus: … |
| 3.2.12.2.5.2. | Piirustus haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmästä: … |

| | |
|---|---|
| 3.2.12.2.5.3. | Piirustus hiilisäiliöstä: … |
| 3.2.12.2.5.4. | Säiliössä olevan hiilen massa: … g |
| 3.2.12.2.5.5. | Polttonestesäiliön kaavio (vain bensiini- ja etanolikäyttöiset moottorit): … |
| 3.2.12.2.5.5.1. | Polttoainesäiliöjärjestelmän tilavuus, materiaali ja rakenne: … |
| 3.2.12.2.5.5.2. | Kuvaus höyryletkun materiaalista, polttoaineputken materiaalista ja polttoainejärjestelmän liitäntätekniikasta: … |
| 3.2.12.2.5.5.3. | Suljettu säiliöjärjestelmä: kyllä/ei |
| 3.2.12.2.5.5.4. | Kuvaus polttoainesäiliön paineventtiilin säädöstä (ilmanimu ja paineen purkaminen): … |
| 3.2.12.2.5.5.5. | Kuvaus tyhjentymistä ohjaavasta järjestelmästä: … |
| 3.2.12.2.5.6. | Kuvaus ja kaavio polttonestesäiliön ja pakojärjestelmän välisestä lämpökilvestä: … |
| 3.2.12.2.5.7. | Läpäisevyyskerroin: … |
| 3.2.12.2.6. | Hiukkasloukku: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.6.1. | Hiukkasloukun mitat, muoto ja tilavuus: … |
| 3.2.12.2.6.2. | Hiukkasloukun rakenne: … |
| 3.2.12.2.6.3. | Sijainti (vertailuetäisyys pakojärjestelmässä): … |
| 3.2.12.2.6.4. | Hiukkasloukun merkki: … |
| 3.2.12.2.6.5. | Yksilöivä osanumero: … |
| 3.2.12.2.7. | OBD-järjestelmä: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.7.1. | Kirjallinen kuvaus ja/tai piirros vianilmaisimesta: … |
| 3.2.12.2.7.2. | Luettelo kaikista OBD-järjestelmän valvomista komponenteista ja niiden tarkoituksesta: … |
| 3.2.12.2.7.3. | Kirjallinen kuvaus (toiminnan perusperiaatteet) seuraavista: |
| 3.2.12.2.7.3.1. | Kipinäsytytysmoottorit |
| 3.2.12.2.7.3.1.1. | Katalysaattorin valvonta: … |
| 3.2.12.2.7.3.1.2. | Sytytyskatkojen havaitseminen: … |
| 3.2.12.2.7.3.1.3. | Happianturin valvonta: … |
| 3.2.12.2.7.3.1.4. | Muut komponentit, joita OBD-järjestelmä valvoo: … |
| 3.2.12.2.7.3.2. | Puristussytytysmoottorit: … |
| 3.2.12.2.7.3.2.1. | Katalysaattorin valvonta: … |
| 3.2.12.2.7.3.2.2. | Hiukkasloukun valvonta: … |
| 3.2.12.2.7.3.2.3. | Sähköisen polttoaineensyöttöjärjestelmän valvonta: … |

| | |
|---|---|
| 3.2.12.2.7.3.2.5. | Muut komponentit, joita OBD-järjestelmä valvoo: … |
| 3.2.12.2.7.4. | Vianilmaisimen aktivoitumisehdot (kiinteä ajosyklimäärä tai tilastollinen menetelmä): … |
| 3.2.12.2.7.5. | Luettelo kaikista OBD-järjestelmän tulostuskoodeista ja tietojen esitysmuodosta (selityksin varustettuna): … |
| 3.2.12.2.7.6. | Ajoneuvon valmistajan on toimitettava seuraavat lisätiedot, jotta OBD-järjestelmän kanssa yhteensopivien varaosien sekä vianmääritykseen käytettävien välineiden ja testilaitteiden valmistus on mahdollista. |
| 3.2.12.2.7.6.1. | Ajoneuvon alkuperäisessä tyyppihyväksynnässä käytettyjen esivakauttavien syklien tyyppi ja lukumäärä tai vaihtoehtoiset esivakautusmenetelmät ja niiden käytön syy. |
| 3.2.12.2.7.6.2. | Ajoneuvon alkuperäisessä tyyppihyväksynnässä OBD-järjestelmän valvoman komponentin osalta käytetyn OBD-järjestelmän demonstraatiosyklin tyypin kuvaus. |
| 3.2.12.2.7.6.3. | Kattava asiakirja, jossa kuvataan kaikki ne komponentit, joita tarkkaillaan anturilla vianmääritykseen ja vianilmaisimen aktivoitumiseen liittyvän järjestelmän yhteydessä (käyntijaksojen kiinteä lukumäärä tai tilastollinen menetelmä), mukaan luettuna anturilla tarkkailtujen merkityksellisten toissijaisten parametrien luettelo kunkin OBD-järjestelmällä valvotun komponentin osalta. Luettelo kaikista OBD-järjestelmän niistä tuloskoodeista ja niiden tietojen esitysmuodosta (selityksin varustettuna), jotka koskevat päästöihin liittyviä ja päästöihin liittymättömiä yksittäisiä voimalaitteen komponentteja osia, kun komponentin valvontaa käytetään vianilmaisimen aktivoitumisen määrittämiseen, mukaan luettuna tyhjentävä selitys erityisesti palvelussa $05 (testiarvot ID $21-FF) ja palvelussa $06 annetuista tiedoista.<br>Jos kyse on ajoneuvotyypeistä, jotka käyttävät tietoyhteyttä ISO-standardin 15765-4 ”Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems” mukaisesti, palvelussa $06 (testiarvot ID $00-FF) annetuista tiedoista on annettava tyhjentävä selitys jokaisen tuetun OBD-valvonta-ID:n osalta. |
| 3.2.12.2.7.6.4. | Edellä vaaditut tiedot voidaan määrittää täydentämällä taulukko jäljempänä kuvatulla tavalla. |
| 3.2.12.2.7.6.4.1. | Kevyet hyötyajoneuvot |

| Komponentti | Vikakoodi | Valvontastrategia | Vianmääritysperusteet | Vianilmaisimen aktivoitumisperusteet | Toissijaiset parametrit | Esivakautus | Demonstraatiotesti |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Katalyytti | P0420 | Happianturien 1 ja 2 signaalit | Anturien 1 ja 2 signaalien erot | 3. sykli | Moottorin pyörimisnopeus, moottorin kuormitus, A/F-moodi, katalysaattorin lämpötila | Kaksi tyyppi 1 -sykliä | Tyyppi 1 |

| | |
|---|---|
| 3.2.12.2.8. | Muu järjestelmä: … |
| 3.2.12.2.8.2. | Kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä |
| 3.2.12.2.8.2.3. | Toimintaa vaativan järjestelmän tyyppi: vain tietty käynnistysmäärä / ei käynnistystä polttoainetäydennyksen jälkeen / polttoainesäiliön lukitus / toimintatehon rajoittaminen |

| | |
|---|---|
| 3.2.12.2.8.2.4. | Toimintaa vaativan järjestelmän kuvaus |
| 3.2.12.2.8.2.5. | Vastaa ajoneuvon keskimääräistä ajomatkaa täydellä polttoainesäiliöllä: … km |
| 3.2.12.2.10. | Jaksoittaisesti regeneroituva järjestelmä: (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä) |
| 3.2.12.2.10.1. | Regenerointimenetelmä tai -järjestelmä, kuvaus ja/tai piirustus: … |
| 3.2.12.2.10.2. | Tyypin 1 käyttöjaksojen tai vastaavien moottoritestipenkkijaksojen lukumäärä kahden sellaisen jakson välissä, joiden aikana regenerointi tapahtuu tyyppi 1 -testiä vastaavissa olosuhteissa: … |
| 3.2.12.2.10.2.1. | Sovellettava tyyppi 1 -sykli: … |
| 3.2.12.2.10.2.2. | Regenerointia varten vaadittujen täysien sovellettavien testisyklien lukumäärä (etäisyys d) |
| 3.2.12.2.10.3. | Kuvaus menetelmästä, jolla määritetään jaksojen lukumäärä kahden sellaisen jakson välissä, joiden aikana regenerointi tapahtuu: … |
| 3.2.12.2.10.4. | Muuttujat, joiden avulla määritetään regeneroinnin tapahtumiseksi tarvittavan latauksen taso (esim. lämpötila, paine jne.): … |
| 3.2.12.2.10.5. | Kuvaus menetelmästä, jonka avulla järjestelmä ladataan: … |
| 3.2.12.2.11. | Kuluvia reagensseja käyttävät katalysaattorit (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä) kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.11.1. | Tarvittavan reagenssin tyyppi ja pitoisuus: … |
| 3.2.12.2.11.2. | Reagenssin tavanomainen käyttölämpötila-alue: … |
| 3.2.12.2.11.3. | Kansainvälinen standardi: … |
| 3.2.12.2.11.4. | Reagenssin täyttöväli: jatkuva/huolto (tapauksen mukaan): |
| 3.2.12.2.11.5. | Reagenssimäärän ilmaisin: (kuvaus ja sijainti) |
| 3.2.12.2.11.6. | Reagenssisäiliö |
| 3.2.12.2.11.6.1. | Kapasiteetti: … |
| 3.2.12.2.11.6.2. | Lämmitysjärjestelmä: kyllä/ei |
| 3.2.12.2.11.6.2.1. | Kuvaus tai piirustus |
| 3.2.12.2.11.7. | Reagenssinvalvontayksikkö: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.12.2.11.7.1. | Merkki: … |
| 3.2.12.2.11.7.2. | Tyyppi: … |
| 3.2.12.2.11.8. | Reagenssinsuihkutin (merkki, tyyppi ja sijainti): … |
| 3.2.12.2.11.9. | Reagenssin laatua mittaava anturi (merkki, tyyppi ja sijainti): … |
| 3.2.12.2.12. | Veden ruiskutus: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.14. | Polttoaineenkulutuksen vähentämiseksi suunniteltujen laitteiden ominaisuudet (jos niitä ei ilmoiteta muissa kohdissa): … |
| 3.2.15. | Nestekaasun syöttöjärjestelmä: kyllä/ei ([1]) |

| | |
|---|---|
| 3.2.15.1. | E-säännön nro 67 mukainen hyväksyntänumero: … |
| 3.2.15.2. | Elektroninen moottorinohjausyksikkö nestekaasusyötön osalta |
| 3.2.15.2.1. | Merkit: … |
| 3.2.15.2.2. | Tyypit: … |
| 3.2.15.2.3. | Päästöihin liittyvät säätömahdollisuudet: … |
| 3.2.15.3. | Lisäasiakirjat |
| 3.2.15.3.1. | Kuvaus katalysaattorin suojauksesta vaihdettaessa polttoaine bensiinistä nestekaasuun tai päinvastoin: … |
| 3.2.15.3.2. | Järjestelmän kokoonpano (sähkökytkennät, tyhjökytkennät, tasausputket jne.): … |
| 3.2.15.3.3. | Piirros tunnuksesta: … |
| 3.2.16. | Maakaasun syöttöjärjestelmä: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.16.1. | E-säännön nro 110 mukainen hyväksyntänumero: |
| 3.2.16.2. | Elektroninen moottorinohjausyksikkö maakaasunsyötön osalta |
| 3.2.16.2.1. | Merkit: … |
| 3.2.16.2.2. | Tyypit: … |
| 3.2.16.2.3. | Päästöihin liittyvät säätömahdollisuudet: … |
| 3.2.16.3. | Lisäasiakirjat |
| 3.2.16.3.1. | Kuvaus katalysaattorin suojauksesta vaihdettaessa polttoaine bensiinistä maakaasuun tai päinvastoin: … |
| 3.2.16.3.2. | Järjestelmän kokoonpano (sähkökytkennät, tyhjökytkennät, tasausputket jne.): … |
| 3.2.16.3.3. | Piirros tunnuksesta: … |
| 3.2.18. | Vedynsyöttöjärjestelmä: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.18.1. | E-säännön nro 134 mukainen tyyppihyväksyntänumero (tapauksen mukaan): ..... |
| 3.2.18.2. | Elektroninen moottorinohjausyksikkö vedynsyötön osalta |
| 3.2.18.2.1. | Merkit: … |
| 3.2.18.2.2. | Tyypit: … |
| 3.2.18.2.3. | Päästöihin liittyvät säätömahdollisuudet: … |
| 3.2.18.3. | Lisäasiakirjat |
| 3.2.18.3.1. | Kuvaus katalysaattorin suojauksesta vaihdettaessa polttoaine bensiinistä vetyyn tai päinvastoin: … |
| 3.2.18.3.2. | Järjestelmän kokoonpano (sähkökytkennät, tyhjökytkennät, tasausputket jne.): … |

| | |
|---|---|
| 3.2.18.3.3. | Piirros tunnuksesta: … |
| 3.2.19.4. | Lisäasiakirjat |
| 3.2.19.4.2. | Järjestelmän kokoonpano (sähkökytkennät, tyhjökytkennät, tasausputket jne.): … |
| 3.2.19.4.3. | Piirros tunnuksesta: … |
| 3.2.20. | Tiedot lämmön varastoinnista |
| 3.2.20.1. | Aktiivinen lämmönvaraaja: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.20.1.1. | Entalpia: … J |
| 3.2.20.2. | Eristysmateriaalit: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.20.2.1. | Eristysmateriaali: … [(x)] |
| 3.2.20.2.2. | Eristyksen nimellistilavuus: … (l) [(x)] |
| 3.2.20.2.3. | Eristyksen nimellispaino: … (kg) [(x)] |
| 3.2.20.2.4. | Eristyksen sijainti: … [(x)] |
| 3.2.20.2.5. | Ajoneuvon jäähdyttäminen huonoimman tapauksen mukaisesti: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.20.2.5.1. | (ei huonoin tapaus) Lyhin seisotusaika $t_{soak_ATCT}$ (tuntia): … [(x)] |
| 3.2.20.2.5.2. | (ei huonoin tapaus) Moottorin lämpötilan mittauspaikka: … [(x)] |
| 3.2.20.2.6. | ATCT-perheeseen perustuvassa mallissa yksi interpolointiperhe: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.20.2.7. | Eristys huonoimman tapauksen mukaisesti: kyllä/ei ([1]) |
| 3.2.20.2.7.1. | ATCT-testissä mitatun vertailuajoneuvon eristyksen kuvaus: … |
| 3.3. | Sähköinen voimalaite (vain täyssähköajoneuvot) |
| 3.3.1. | Sähköisen voimalaitteen yleinen kuvaus |
| 3.3.1.1. | Merkki: ..... |
| 3.3.1.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.3.1.3. | Käyttö ([1]): yksi moottori / monta moottoria (lukumäärä): ..... |
| 3.3.1.4. | Voimansiirtojärjestely: akselinsuuntainen/kohtisuora/muu, tarkemmin: ..... |
| 3.3.1.5. | Testausjännite: ..... V |
| 3.3.1.6. | Moottorin nimellispyörimisnopeus: ..... rpm |
| 3.3.1.7. | Moottorin suurin pyörimisnopeus: ..... rpm<br>tai oletusarvona: alennusvaihteen toisioakselin / vaihteiston pyörimisnopeus (ilmoitetaan kytkettynä oleva vaihde): ..... rpm |
| 3.3.1.9. | Suurin teho: ..... kW |
| 3.3.1.10. | 30 minuutin suurin teho: ..... kW |

| | |
|---|---|
| 3.3.1.11. | Joustava alue (jossa P > 90 prosenttia enimmäistehosta):<br>nopeus alueen alussa: ..... rpm<br>nopeus alueen lopussa: ..... rpm |
| 3.3.2. | Ajo-REESS-järjestelmä |
| 3.3.2.1. | REESS-järjestelmän kauppanimi ja merkki: ..... |
| 3.3.2.2. | Sähkökemiallisen kytkennän laatu: ..... |
| 3.3.2.3. | Nimellisjännite: ..... V |
| 3.3.2.4. | REESS-järjestelmän 30 minuutin suurin teho (purettaessa vakioteholla): ..... kW |
| 3.3.2.5. | REESS-järjestelmän teho purettaessa kahden tunnin ajan (vakioteho tai vakiovirta): ([1]) |
| 3.3.2.5.1. | REESS-järjestelmän energia: ..... kWh |
| 3.3.2.5.2. | REESS-järjestelmän kapasiteetti: ..... ampeerituntia 2 tunnissa |
| 3.3.2.5.3. | Loppujännite purkamisen jälkeen: ..... V |
| 3.3.2.6. | Tapa, jolla ajoneuvon pysäyttävä purkamisen loppu osoitetaan: ([1]) ..... |
| 3.3.2.7. | REESS-järjestelmän massa: ..... kg |
| 3.3.2.8. | Kennojen lukumäärä: ..... |
| 3.3.2.9. | REESS-järjestelmän sijainti: ..... |
| 3.3.2.10. | Jäähdytysaineen tyyppi: ilma/neste ([1]) |
| 3.3.2.11. | Akunhallintajärjestelmän ohjausyksikkö |
| 3.3.2.11.1. | Merkki: ..... |
| 3.3.2.11.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.3.2.11.3. | Tunnistenumero: ..... |
| 3.3.3. | Sähkömoottori |
| 3.3.3.1. | Toimintaperiaate: |
| 3.3.3.1.1. | tasavirta/vaihtovirta ([1])/vaiheiden lukumäärä: ..... |
| 3.3.3.1.2. | erillinen magnetointi / sarja / yhdistelmä ([1]): |
| 3.3.3.1.3. | synkroninen/asynkroninen ([1]) |
| 3.3.3.1.4. | käämitty roottori / kestomagneetit / koteloitu ([1]) |
| 3.3.3.1.5. | moottorin napojen lukumäärä: ..... |
| 3.3.3.2. | Inertiamassa: ..... |

| | |
|---|---|
| 3.3.4. | Tehonsäädin |
| 3.3.4.1. | Merkki: ..... |
| 3.3.4.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.3.4.2.1. | Tunnistenumero: ..... |
| 3.3.4.3. | Säätöperiaate: vektorisäätö / avoin silmukka / suljettu / muu, eriteltävä: ([1]) ..... |
| 3.3.4.4. | Suurin moottorille tuleva tehollinen virta: ([2]) ..... A ..... sekunnissa |
| 3.3.4.5. | Käytettävä jännitealue: ..... V – ..... V |
| 3.3.5. | Jäähdytysjärjestelmä:<br>Moottori: neste/ilma ([1])<br>Säädin: neste/ilma ([1]) |
| 3.3.5.1. | Nestejäähdytyslaitteiden ominaisuudet: |
| 3.3.5.1.1. | Nesteen tyyppi ..... kiertopumput: kyllä/ei ([1]) |
| 3.3.5.1.2. | Pumpun ominaisuudet tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.3.5.1.3. | Termostaatti: asetus: ..... |
| 3.3.5.1.4. | Jäähdytin: piirustukset tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.3.5.1.5. | Ylipaineventtiili: avautumispaine: ..... |
| 3.3.5.1.6. | Tuuletin: ominaispiirteet tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.3.5.1.7. | Jäähdytysilmakanava: ..... |
| 3.3.5.2. | Ilmajäähdytyslaitteiden ominaisuudet |
| 3.3.5.2.1. | Puhallin: ominaispiirteet tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.3.5.2.2. | Ilmakanava: ..... |
| 3.3.5.2.3. | Lämpötilan säätöjärjestelmä: kyllä/ei ([1]) |
| 3.3.5.2.4. | Lyhyt kuvaus: ..... |
| 3.3.5.2.5. | Ilmansuodatin: ..... merkit: ..... tyypit: |
| 3.3.5.3. | Valmistajan sallimat lämpötilat (suurimmat) |
| 3.3.5.3.1. | Moottorista poistuva ilma: .....°C |
| 3.3.5.3.2. | tehonsäätimeen tuleva ilma: .....°C |

| | |
|---|---|
| 3.3.5.3.3. | moottorin mittauspisteissä: .....°C |
| 3.3.5.3.4. | tehonsäätimen mittauspisteissä: .....°C |
| 3.3.6. | Eristysluokka: ..... |
| 3.3.7. | Suojausluokka (IP-1uokka): ..... |
| 3.3.8. | Voitelujärjestelmän periaate: ([1])<br>Laakerit: liukulaakerit/kuulalaakerit<br>Voiteluaine: rasva/öljy<br>Tiiviste: kyllä/ei<br>Kierto: on/ei |
| 3.3.9. | Latauslaite |
| 3.3.9.1. | Latauslaite: ajoneuvossa / ulkoinen ([1])<br>jos ulkoinen, täsmennetään (kauppanimi, malli): ..... |
| 3.3.9.2. | Normaalin latauskäyrän profiilin kuvaus: |
| 3.3.9.3. | Vaadittava verkkovirta: |
| 3.3.9.3.1. | Verkkovirran tyyppi: yksivaihe-/kolmivaihevirta ([1]) |
| 3.3.9.3.2. | Jännite: ..... |
| 3.3.9.4. | Suositeltava odotusaika purkamisen lopusta lataamisen alkuun: ..... |
| 3.3.9.5. | Täyden latauksen teoriassa vaatima aika: ..... |
| 3.3.10. | Sähköenergianmuuntimet |
| 3.3.10.1. | Sähköenergianmuunnin sähkökoneen ja ajo-REESS-järjestelmän välissä |
| 3.3.10.1.1. | Merkki: ..... |
| 3.3.10.1.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.3.10.1.3. | Ilmoitettu nimellisteho: ..... W |
| 3.3.10.2. | Sähköenergianmuunnin ajo-REESS-järjestelmän ja pienjännitetehonlähteen välissä |
| 3.3.10.2.1. | Merkki: ..... |
| 3.3.10.2.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.3.10.2.3. | Ilmoitettu nimellisteho: ..... W |
| 3.3.10.3. | Sähköenergianmuunnin latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän välissä |
| 3.3.10.3.1. | Merkki: ..... |

| | |
|---|---|
| 3.3.10.3.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.3.10.3.3. | Ilmoitettu nimellisteho: ..... W |
| 3.4. | Käyttövoimaenergiamuuntimien yhdistelmät |
| 3.4.1. | Sähkökäyttöinen hybridiajoneuvo: kyllä/ei ([1]) |
| 3.4.2. | Sähkökäyttöisen hybridiajoneuvon luokka: ulkopuolelta ladattava / vain sisäisesti ladattava: ([1]) |
| 3.4.3. | Toimintatilan vaihtokytkin: kyllä/ei ([1]) |
| 3.4.3.1. | Valittavissa olevat toimintatilat |
| 3.4.3.1.1. | Täyssähkö: kyllä/ei ([1]) |
| 3.4.3.1.2. | Pelkkä polttoaineen käyttö: kyllä/ei ([1]) |
| 3.4.3.1.3. | Hybriditilat: kyllä/ei ([1])<br>(jos kyllä, lyhyt kuvaus): … |
| 3.4.4. | Kuvaus energianvarastointilaitteesta: (REESS, kondensaattori, vauhtipyörä/laturi) |
| 3.4.4.1. | Merkit: … |
| 3.4.4.2. | Tyypit: … |
| 3.4.4.3. | Tunnistusnumero: … |
| 3.4.4.4. | Sähkökemiallisen kytkennän laji: … |
| 3.4.4.5. | Energia: … (REESS: jännite ja 2 tunnin Ah-teho, kondensaattori: J, …) |
| 3.4.4.6. | Latauslaite: ajoneuvossa / ulkoinen / ei ole ([1]) |
| 3.4.4.7. | Jäähdytysaineen tyyppi: ilma/neste ([1]) |
| 3.4.4.8. | Akunhallintajärjestelmän ohjausyksikkö |
| 3.4.4.8.1. | Merkki: ..... |
| 3.4.4.8.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.4.4.8.3. | Tunnistenumero: ..... |
| 3.4.5. | Sähkökoneet (kuvataan kukin sähkökonetyyppi erikseen) |
| 3.4.5.1. | Merkki: … |
| 3.4.5.2. | Tyyppi: … |
| 3.4.5.3. | Ensisijainen käyttö: ajomoottori/laturi ([1]) |
| 3.4.5.3.1. | Käytettäessä ajomoottorina: yksi moottori / monta moottoria (lukumäärä) ([1]): … |

| | |
|---|---|
| 3.4.5.4. | Suurin teho: … kW |
| 3.4.5.5. | Toimintaperiaate |
| 3.4.5.5.5.1 | tasavirta / vaihtovirta / vaiheiden lukumäärä: … |
| 3.4.5.5.2. | Erillinen magnetointi / sarja / yhdistelmä ([1]): |
| 3.4.5.5.3. | Synkroninen/asynkroninen ([1]) |
| 3.4.5.6. | Jäähdytysjärjestelmä:<br>Moottori: neste/ilma (1)<br>Säädin: neste/ilma (1) |
| 3.4.5.6.1. | Nestejäähdytyslaitteiden ominaisuudet: |
| 3.4.5.6.1.1. | Nesteen tyyppi ..... kiertopumput: kyllä/ei (1) |
| 3.4.5.6.1.2. | Pumpun ominaisuudet tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.4.5.6.1.3. | Termostaatti: asetus: ..... |
| 3.4.5.6.1.4. | Jäähdytin: piirustukset tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.4.5.6.1.5. | Ylipaineventtiili: avautumispaine: ..... |
| 3.4.5.6.1.6. | Tuuletin: ominaispiirteet tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.4.5.6.1.7. | Jäähdytysilmakanava: ..... |
| 3.4.5.6.2. | Ilmajäähdytyslaitteiden ominaisuudet |
| 3.4.5.6.2.1. | Puhallin: ominaispiirteet tai merkit ja tyypit: ..... |
| 3.4.5.6.2.2. | Ilmakanava: ..... |
| 3.4.5.6.2.3. | Lämmönsäätöjärjestelmä: kyllä/ei ([1]) |
| 3.4.5.6.2.4. | Lyhyt kuvaus: ..... |
| 3.4.5.6.2.5. | Ilmansuodatin: ..... merkit: ..... tyypit: |
| 3.4.5.6.3. | Valmistajan sallimat lämpötilat (suurimmat) |
| 3.4.5.6.3.1. | Moottorista poistuva ilma: .....°C |
| 3.4.5.6.3.2. | tehonsäätimeen tuleva ilma: .....°C |
| 3.4.5.6.3.3. | moottorin mittauspisteissä: .....°C |
| 3.4.5.6.3.4. | tehonsäätimen mittauspisteissä: .....°C |
| 3.4.6. | Ohjausyksikkö |
| 3.4.6.1. | Merkit: … |
| 3.4.6.2. | Tyypit: … |

| | |
|---|---|
| 3.4.6.3. | Tunnistusnumero: … |
| 3.4.7. | Tehonsäädin |
| 3.4.7.1. | Merkki: … |
| 3.4.7.2. | Tyyppi: … |
| 3.4.7.3. | Tunnistusnumero: … |
| 3.4.9. | Valmistajan esivakautussuositus: … |
| 3.4.10. | Polttokennohybridiajoneuvo (FCHV) kyllä/ei ([1]) |
| 3.4.10.1. | Polttokennon tyyppi |
| 3.4.10.1.2. | Merkki: … |
| 3.4.10.1.3. | Tyyppi: … |
| 3.4.10.1.4. | Nimellisjännite (V): … |
| 3.4.10.1.5. | Jäähdytysaineen tyyppi: ilma/neste ([1]) |
| 3.4.10.2. | Järjestelmän kuvaus (polttokennon toimintaperiaate, piirustus jne.): … |
| 3.4.11. | Sähköenergianmuuntimet |
| 3.4.11.1. | Sähköenergianmuunnin sähkökoneen ja ajo-REESS-järjestelmän välissä |
| 3.4.11.1.1. | Merkki: ..... |
| 3.4.11.1.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.4.11.1.3. | Ilmoitettu nimellisteho: ..... W |
| 3.4.11.2. | Sähköenergianmuunnin ajo-REESS-järjestelmän ja pienjännitetehonlähteen välissä |
| 3.4.11.2.1. | Merkki: ..... |
| 3.4.11.2.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.4.11.2.3. | Ilmoitettu nimellisteho: ..... W |
| 3.4.11.3. | Sähköenergianmuunnin latauspistokkeen ja ajo-REESS-järjestelmän välissä |
| 3.4.11.3.1. | Merkki: ..... |
| 3.4.11.3.2. | Tyyppi: ..... |
| 3.4.11.3.3. | Ilmoitettu nimellisteho: ..... W |
| 3.5. | Valmistajan ilmoittamat arvot, joiden perusteella määritetään hiilidioksidipäästöt / polttoaineenkulutus / sähköenergiankulutus / sähkökäyttöinen toimintasäde |
| 3.5.7. | Valmistajan ilmoittamat arvot |

3.5.7.1. Testiajoneuvon parametrit

| Ajoneuvo | Ajoneuvo L (VL) jos on | Ajoneuvo H (VH) | Ajoneuvo M jos on | Edustava ajoneuvo (vain ajovastusmatriisiperheen (*) osalta) | Oletusarvot |
|---|---|---|---|---|---|
| Ajoneuvon korityyppi | | | – | | |
| Ajovastuksen määritysmenetelmä (mittaus tai laskettu ajovastusperheen perusteella) | | | – | – | |
| Ajovastustiedot: | | | | | |
| Renkaiden merkki ja tyyppi, jos mittaus | | | – | | |
| Renkaiden mitat (edessä/takana), jos mittaus | | | – | | |
| Renkaiden vierintävastus (edessä/takana) (kg/t) | | | | | |
| Rengaspaine (edessä/takana) (kPa), jos mittaus | | | | | |
| Ajoneuvon L Delta $C_D$ × A -arvo verrattuna ajoneuvoon H (IP_H miinus IP_L) | – | | – | – | |
| Delta $C_D$ × A -arvo verrattuna ajovastusperheen ajoneuvoon L (IP_H/L miinus RL_L), jos laskenta perustuu ajovastusperheeseen | | | – | – | |
| Ajoneuvon testimassa (kg) | | | | | |
| Ajovastuskertoimet | | | | | |
| $f_0$ (N) | | | | | |
| $f_1$ (N/(km/h)) | | | | | |
| $f_2$ (N/(km/h)$^2$) | | | | | |
| Otsapinta-ala, m$^2$ (0,000 m$^2$) | – | – | – | | |
| Syklin energiantarve (J) | | | | | |

(*) Ajovastusmatriisiperheen osalta testataan edustava ajoneuvo.

| | |
|---|---|
| 3.5.7.1.1. | Polttoaine, jota käytetään tyyppi 1 -testissä ja joka on valittu nettotehon mittaamiseen E-säännön nro 85 mukaisesti (ainoastaan nestekaasu- ja maakaasukäyttöiset ajoneuvot): … |
| 3.5.7.2. | Yhdistetyt $CO_2$-päästöt |
| 3.5.7.2.1. | Täyspolttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöt |
| 3.5.7.2.1.0. | Suurimmat ja pienimmät $CO_2$-arvot interpolointiperheessä … g/km |
| 3.5.7.2.1.1. | Ajoneuvo H: … g/km |
| 3.5.7.2.1.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … g/km |
| 3.5.7.2.1.3. | Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): … g/km |
| 3.5.7.2.2. | OVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä |
| 3.5.7.2.2.1. | Ajoneuvon H $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä: g/km |
| 3.5.7.2.2.2. | Ajoneuvon L (tapauksen mukaan) $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä: g/km |
| 3.5.7.2.2.3. | Ajoneuvon M (tapauksen mukaan) $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä: g/km |
| 3.5.7.2.3. | OVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöt ja painotetut $CO_2$-päästöt varausta purettaessa |
| 3.5.7.2.3.1. | Ajoneuvon H $CO_2$-päästöt varausta purettaessa: … g/km |
| 3.5.7.2.3.2. | Ajoneuvon L (tapauksen mukaan) $CO_2$-päästöt varausta purettaessa: … g/km |
| 3.5.7.2.3.3. | Ajoneuvon M (tapauksen mukaan) $CO_2$-päästöt varausta purettaessa: … g/km |
| 3.5.7.2.3.4. | Suurimmat ja pienimmät painotetut $CO_2$-päästöarvot OVC-ajoneuvojen interpolointiperheessä: … g/km |
| 3.5.7.3. | Sähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde |
| 3.5.7.3.1. | Täyssähköajoneuvon toimintasäde (Pure Electric Range, PER) |
| 3.5.7.3.1.1. | Ajoneuvo H: … km |
| 3.5.7.3.1.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … km |
| 3.5.7.3.2. | OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) täyssähköinen toimintasäde (All Electric Range, AER) |
| 3.5.7.3.2.1. | Ajoneuvo H: … km |
| 3.5.7.3.2.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … km |
| 3.5.7.3.2.3. | Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): … km |
| 3.5.7.4. | FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutus ($FC_{CS}$) |
| 3.5.7.4.1. | NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä |
| 3.5.7.4.1.1. | Ajoneuvo H: … kg/100 km |
| 3.5.7.4.1.2.. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … kg/100 km |
| 3.5.7.4.1.3. | Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): … kg/100 km |

| | |
|---|---|
| 3.5.7.4.2. | OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) polttoaineenkulutus varausta purettaessa |
| 3.5.7.4.2.1. | Ajoneuvo H: … kg/100 km |
| 3.5.7.4.2.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … kg/100 km |
| 3.5.7.5. | Sähköajoneuvojen sähköenergiankulutus |
| 3.5.7.5.1. | Täyssähköajoneuvojen yhdistetty sähköenergiankulutus ($EC_{WLTC}$) |
| 3.5.7.5.1.1. | Ajoneuvo H: … Wh/km |
| 3.5.7.5.1.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … Wh/km |
| 3.5.7.5.2. | Käyttötekijällä (UF) painotettu varausta purkava sähkönkulutus $EC_{AC,CD}$ (yhdistetty) |
| 3.5.7.5.2.1. | Ajoneuvo H: … Wh/km |
| 3.5.7.5.2.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … Wh/km |
| 3.5.7.5.2.3. | Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): … Wh/km |
| 3.5.7.6. | Polttoainetehokkuus |
| 3.5.7.6.1. | Täyspolttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen polttoainetehokkuus |
| 3.5.7.6.1.1. | Ajoneuvo H: … km/l |
| 3.5.7.6.1.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … km/l |
| 3.5.7.6.1.3. | Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): … km/l |
| 3.5.7.6.2. | OVC-HEV-ajoneuvojen polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä |
| 3.5.7.6.2.1. | Ajoneuvon H polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä: km/l |
| 3.5.7.6.2.2. | Ajoneuvon L (tapauksen mukaan) polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä: km/l |
| 3.5.7.6.2.3. | Ajoneuvon M (tapauksen mukaan) polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä: km/l |
| 3.5.7.6.3. | OVC-HEV-ajoneuvojen polttoainetehokkuus varausta purettaessa |
| 3.5.7.6.3.1. | Ajoneuvon H polttoainetehokkuus varausta purettaessa: … km/l |
| 3.5.7.6.3.2. | Ajoneuvon L (tapauksen mukaan) polttoainetehokkuus varausta purettaessa: … km/l |
| 3.5.7.6.3.3. | Ajoneuvon M (tapauksen mukaan) polttoainetehokkuus varausta purettaessa: … km/l |
| 3.5.7.6.4. | NOVC-FCHV-ajoneuvojen polttoainetehokkuus |
| 3.5.7.6.4.1. | Ajoneuvo H: … km/kg |
| 3.5.7.6.4.2. | Ajoneuvo L (tapauksen mukaan): … km/kg |
| 3.5.7.6.4.3. | Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): … km/kg |
| 3.6. | Valmistajan sallimat lämpötilat |
| 3.6.1. | Jäähdytysjärjestelmä |

| | |
|---|---|
| 3.6.1.1. | Nestejäähdytys<br>Suurin lämpötila poistokanavassa: … K |
| 3.6.1.2. | Ilmajäähdytys |
| 3.6.1.2.1. | Tarkistuspiste: … |
| 3.6.1.2.2. | Suurin lämpötila tarkistuspisteessä: … K |
| 3.6.2. | Välijäähdyttimen suurin ulostulolämpötila: … K |
| 3.6.3. | Pakokaasujen suurin lämpötila pakoputkien ja pakosarjan ulkolaippojen tai turboahtimen liitoskohdassa: … K |
| 3.6.4. | Polttoaineen lämpötila<br>Pienin: … K – suurin: … K<br>dieselmoottorien osalta ruiskutuspumpun syötössä, kaasumoottorien osalta paineentasaajan viimeisessä vaiheessa |
| 3.6.5. | Voiteluaineen lämpötila<br>Pienin: … K – suurin: … K |
| 3.8. | Voitelujärjestelmä |
| 3.8.1. | Järjestelmän kuvaus |
| 3.8.1.1. | Voiteluainesäiliön sijainti: … |
| 3.8.1.2. | Syöttöjärjestelmä (pumppu / ruiskutus imusarjaan / sekoitus polttoaineeseen jne.) ([1]) |
| 3.8.2. | Voitelupumppu |
| 3.8.2.1. | Merkit: … |
| 3.8.2.2. | Tyypit: … |
| 3.8.3. | Sekoitus polttoaineeseen |
| 3.8.3.1. | Prosenttiosuus: … |
| 3.8.4. | Öljynjäähdytin: kyllä/ei ([1]) |
| 3.8.4.1. | Piirustukset: … tai |
| 3.8.4.1.1. | Merkit: … |
| 3.8.4.1.2. | Tyypit: … |
| 3.8.5. | Voiteluaineen eritelmä: … W … |
| 4. | VOIMANSIIRTO ([P]) |
| 4.3. | Moottorin vauhtipyörän hitausmomentti: … |
| 4.3.1. | Lisähitausmomentti vaihde vapaalla: … |
| 4.4. | Kytkimet |
| 4.4.1. | Tyyppi: … |
| 4.4.2. | Suurin momentinmuuntosuhde: … |
| 4.5. | Vaihteisto |

| | |
|---|---|
| 4.5.1. | Tyyppi (käsivalintainen / automaattinen / CVT (portaattomasti säätyvä vaihteisto)) ([1]) |
| 4.5.1.4. | Vääntömomenttiarvo: … |
| 4.5.1.5. | Kytkimien lukumäärä: … |
| 4.6. | Välityssuhteet |

| Vaihde | Vaihteiston sisäiset välityssuhteet (moottorin ja vaihteiston ulostuloakselin kierroslukujen suhteet) | Vetopyörästön välityssuhteet (vaihteiston ulostuloakselin ja vetävien pyörien kierroslukujen suhde) | Kokonaisvälityssuhteet |
|---|---|---|---|
| Suurin CVT:n osalta | | | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| … | | | |
| Pienin CVT:n osalta | | | |

| | |
|---|---|
| 4.6.1. | Vaihteenvaihto |
| 4.6.1.1. | Vaihdetta 1 ei käytössä: kyllä/ei ([1]) |
| 4.6.1.2. | $n_{95_high}$ kullakin vaihteella: … rpm |
| 4.6.1.3. | $n_{min_drive}$ |
| 4.6.1.3.1. | Vaihde 1 … rpm |
| 4.6.1.3.2. | Vaihto ykkösvaihteelta kakkosvaihteelle: … rpm |
| 4.6.1.3.3. | Kakkosvaihteelta pysähdyksiin: … rpm |
| 4.6.1.3.4. | Vaihde 2: … rpm |
| 4.6.1.3.5. | Vaihde 3 ja suuremmat vaihteet: … rpm |
| 4.6.1.4. | $n_{_min_drive_set}$ kiihdytys- ja tasaisen nopeuden vaiheissa ($n_{_min_drive_up}$) … rpm |
| 4.6.1.5. | $n_{_min_drive_set}$ hidastusvaiheissa ($n_{_min_drive_down}$): |
| 4.6.1.6. | Aloitusjakso |
| 4.6.1.6.1. | $t_{start_phase}$: … s |
| 4.6.1.6.2. | $n_{min_drive_start}$: … rpm |
| 4.6.1.6.3. | $n_{min_drive_up_start}$: … rpm |
| 4.6.1.7. | ASM-marginaalin käyttö: kyllä/ei ([1]) |
| 4.6.1.7.1. | ASM-arvot: … nopeudella … rpm |
| 4.7. | Ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus (km/h) ([q]) … |

| | |
|---|---|
| 4.12. | Vaihteiston voiteluaine: … W … |
| 6. | PYÖRÄNTUENTA |
| 6.6. | Renkaat ja pyörät |
| 6.6.1. | Rengas-pyöräyhdistelmät |
| 6.6.1.1. | Akselit |
| 6.6.1.1.1. | Akseli 1: … |
| 6.6.1.1.1.1. | Renkaan kokomerkintä |
| 6.6.1.1.2. | Akseli 2: … |
| 6.6.1.1.2.1. | Renkaan kokomerkintä |
| | jne. |
| 6.6.2. | Vierintäsäteiden ylä- ja alaraja |
| 6.6.2.1. | Akseli 1: … |
| 6.6.2.2. | Akseli 2: … |
| 6.6.3. | Ajoneuvon valmistajan suosittelemat rengaspaineet: … kPa |
| 9. | KORI |
| 9.1. | Korityyppi[(c)]: … |
| 12. | MUUT |
| 12.10. | Laitteet tai järjestelmät, joiden kuljettajan valittavissa olevat ajotilat vaikuttavat hiilidioksidipäästöihin, polttoaineenkulutukseen, sähköenergiankulutukseen ja/tai kriteeripäästöihin ja joissa ei ole ensisijaista ajotilaa: kyllä/ei ([1]) |
| 12.10.1. | Varausta ylläpitävä testi (tapauksen mukaan) (kunkin laitteen tai järjestelmän tila) |
| 12.10.1.0. | Ensisijainen ajotila varausta ylläpitävässä tilassa: kyllä/ei ([1]) |
| 12.10.1.0.1. | Ensisijainen ajotila varausta ylläpitävässä tilassa: … (tapauksen mukaan) |
| 12.10.1.1. | Paras tila: … (tapauksen mukaan) |
| 12.10.1.2. | Huonoin tila: … (tapauksen mukaan) |
| 12.10.1.3. | Ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä: … (jos varausta ylläpitävässä tilassa ei ole ensisijaista ajotilaa ja vertailutestisykliä voidaan noudattaa vain yhdessä ajotilassa) |
| 12.10.2. | Varausta purkava testi (tapauksen mukaan) (kunkin laitteen tai järjestelmän tila) |
| 12.10.2.0. | Ensisijainen ajotila varausta purkavassa tilassa: kyllä/ei ([1]) |
| 12.10.2.0.1. | Ensisijainen ajotila varausta purkavassa tilassa: … (tapauksen mukaan) |
| 12.10.2.1. | Eniten energiaa kuluttava tila: … (tapauksen mukaan) |

| | |
|---|---|
| 12.10.2.2. | Ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä: … (jos varausta purkavassa tilassa ei ole ensisijaista ajotilaa ja vertailutestisykliä voidaan noudattaa vain yhdessä ajotilassa) |
| 12.10.3. | Tyyppi 1 -testi (tapauksen mukaan) (kunkin laitteen tai järjestelmän tila) |
| 12.10.3.1. | Paras tila: … |
| 12.10.3.2. | Huonoin tila: … |

*Selitykset*

([1]) Tarpeeton viivataan yli (joissakin tapauksissa ei tarvitse viivata yli mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).

([2]) Ilmoitetaan toleranssi.

([3]) Merkitään kunkin variantin ylä- ja alarajat.

([6]) (Varattu)

([7]) Ilmoitetaan lisävarusteet, jotka vaikuttavat ajoneuvon mittoihin.

([x]) Eristyksen nimellistilavuus ja -paino ilmoitetaan 2 desimaalin tarkkuudella. Nimellistilavuuteen ja -painoon sovellettava toleranssi on ±10 prosenttia. Ei ilmoiteta, jos kohtaan 3.2.20.2.5 tai 3.2.20.2.7 on merkitty ”ei”.

([c]) Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) määritelmien mukaisesti, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, kohta 2. www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html

([f]) Jos ajoneuvosta on sekä tavanomaisella ohjaamolla että makuuohjaamolla varustettu malli, ilmoitetaan massat ja mitat molemmissa tapauksissa.

([g]) Standardi ISO 612:1978 – Road vehicles – Dimensions of motor vehicles and towed vehicles – terms and definitions.

([h]) Kuljettajan massaksi arvioidaan 75 kg.

Nestettä sisältävät järjestelmät (lukuun ottamatta jätevesijärjestelmiä, jotka on jätettävä tyhjiksi) täytetään 100-prosenttisesti valmistajan eritelmien mukaisesti.

([i]) Perävaunujen ja puoliperävaunujen sekä niiden ajoneuvojen osalta, joihin on kytketty merkittävän pystysuuntaisen kuormituksen kytkentälaitteeseen tai vetopöytään aiheuttava perävaunu tai puoliperävaunu, suurimpaan teknisesti sallittuun massaan sisällytetään kyseinen kuormitus jaettuna tavanomaisella painovoiman kiihtyvyydellä.

([k]) Jos ajoneuvon käyttövoimana voidaan käyttää bensiiniä, dieselöljyä jne. tai niiden ja jonkin muun polttoaineen yhdistelmää, kohdat on toistettava.

Erikoismoottorien ja -järjestelmien osalta valmistajan on toimitettava tässä tarkoitettuja tietoja vastaavat tiedot.

([l]) Tämä luku on pyöristettävä lähimpään millimetrin kymmenesosaan.

([m]) Tämä luku on laskettava käyttäen arvoa π = 3,1416 ja pyöristettävä lähimpään kuutiosenttimetriin.

([n]) Määritetään E-säännön nro 85 vaatimusten mukaisesti.

([p]) Tarvittavat tiedot on annettava kaikkien ehdotettujen varianttien osalta.

([q]) Perävaunujen osalta suurin valmistajan sallima nopeus.

*Liite A1 – Lisäys 1*

**WLTP-testausseloste**

***Testausselosteet***

Testausselosteen antaa tutkimuslaitos, joka vastaa testien suorittamisesta tämän säännön mukaisesti.

I osa

Tyyppi 1 -testin (tapauksen mukaan) osalta on esitettävä vähintään seuraavat tiedot.
Selosteen numero

| | | | |
|---|---|---|---|
| HAKIJA | | | |
| Valmistaja | | | |
| AIHE | … | | |
| | Haettu hyväksynnän taso (rasti asianomaiseen ruutuun) | Taso 1A ☐ | Taso 1B ☐ |
| Ajovastusperheiden tunnukset | : | | |
| Interpolointiperheiden tunnukset | : | | |
| Testauksen kohde | | | |
| | Merkki | : | |
| | Interpolointiperheen tunniste | : | |
| PÄÄTELMÄ | Testauksen kohde on aihekentässä mainittujen vaatimusten mukainen. | | |

| | |
|---|---|
| PAIKKA | PP/KK/VVVV |

*Yleiset huomautukset:*

Jos vaihtoehtoja (viittauksia) on useita, testausselosteessa kuvataan testattu vaihtoehto.

Jos vaihtoehtoja ei ole useita, riittää yksi viittaus ilmoituslomakkeessa testin alussa.

Tutkimuslaitokset voivat vapaasti merkitä lisätietoja.

Vain tiettyihin ajoneuvotyyppeihin liittyvät testausselosteen kohdat on merkitty kirjaimin seuraavasti:

(a) Koskee kipinäsytytysmoottorilla varustettuja ajoneuvoja tai ajoneuvoja G (kuten E-säännön nro 154 taulukossa 1B) (tapauksen mukaan).

(b) Koskee puristussytytysmoottorilla varustettuja ajoneuvoja tai ajoneuvoja D (kuten E-säännön nro 154 taulukossa 1B) (tapauksen mukaan).

1. Testattujen ajoneuvojen kuvaus: high (H), low (L) ja M (tapauksen mukaan)

1.1. Yleistä

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvojen numerot | : | Prototyypin numero ja valmistenumero |
| Luokka | : | |
| Kori | : | |
| Vetävät pyörät | : | |

1.1.1. Voimalaite

| | | |
|---|---|---|
| Voimalaite | : | täyspolttomoottori, hybridi, sähkö tai polttokenno |

1.1.2. Polttomoottori (tapauksen mukaan)

Jos polttomoottoreita on useita, kohta toistetaan.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Merkki | : | | | | | |
| Tyyppi | : | | | | | |
| Toimintaperiaate | : | kaksitahti/nelitahti | | | | |
| Sylinterien lukumäärä ja järjestely | : | | | | | |
| Moottorin iskutilavuus ($cm^3$) | : | | | | | |
| Moottorin joutokäyntinopeus (rpm) | : | | ± | | | |
| Moottorin suuri joutokäyntinopeus (rpm) (a) | : | | ± | | | |
| Moottorin nimellisteho | : | | kW | nopeudella | | rpm |
| Suurin nettovääntömomentti | : | | Nm | nopeudella | | rpm |
| Moottorin voiteluaine | : | merkki ja tyyppi | | | | |
| Jäähdytysjärjestelmä | : | Tyyppi: ilma/vesi/öljy | | | | |
| Eristys | : | materiaali, määrä, sijainti, nimellistilavuus ja nimellispaino (4) | | | | |

(4) Tilavuuteen ja painoon sovellettava toleranssi on ±10 prosenttia.

1.1.3. Testipolttoaine tyyppi 1 -testissä (tapauksen mukaan)

Jos testipolttoaineita on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | bensiini – dieselöljy – nestekaasu – maakaasu – …<br>… |
| Tiheys 15 °C:ssa | : | |
| Rikkipitoisuus | : | Ainoastaan dieselöljy ja bensiini |
| | : | |
| Erän numero | : | |
| Willanin kertoimet (polttomoottorit) $CO_2$-päästöille (g $CO_2$/MJ) | : | |

1.1.4. Polttoaineensyöttöjärjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos polttoaineensyöttöjärjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Suoraruiskutus | : | kyllä/ei tai kuvaus |
| Ajoneuvon polttoainetyyppi | : | yksi polttoaine / kaksi polttoainetta / flex-fuel |

| | | |
|---|---|---|
| Ohjausyksikkö | | |
| Osan tiedot | : | sama kuin ilmoituslomakkeessa |
| Testattu ohjelmisto | : | luettu lukulaitteella (esimerkiksi) |
| Ilmanvirtausmittari | : | |
| Kaasunsäätimen runko | : | |
| Paineanturi | : | |
| Ruiskutuspumppu | : | |
| Ruiskutussuuttimet | : | |

1.1.5. Imujärjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos imujärjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Ahdin | : | kyllä/ei<br>merkki ja tyyppi (1) |
| Välijäähdytin | : | kyllä/ei<br>tyyppi (ilma/ilma, ilma/vesi) (1) |
| Ilmansuodatin (elementti) (1) | : | merkki ja tyyppi |
| Imuäänenvaimennin (1) | : | merkki ja tyyppi |

1.1.6. Pakojärjestelmä ja haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos järjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Ensimmäinen katalysaattori | : | merkki ja viite (1)<br>periaate: kolmitie / hapetus / $NO_x$-loukku / $NO_x$-varastointijärjestelmä / selektiivinen katalyyttinen pelkistys… |
| Toinen katalysaattori | : | merkki ja viite (1)<br>periaate: kolmitie / hapetus / $NO_x$-loukku / $NO_x$-varastointijärjestelmä / selektiivinen katalyyttinen pelkistys… |
| Hiukkasloukku | : | on / ei / ei sovellettavissa<br>katalysoitu: kyllä/ei<br>merkki ja viite (1) |
| Happi- ja/tai lambda-anturien tiedot ja sijainti | : | ennen katalysaattoria / katalysaattorin jälkeen |
| Ilmansyöttö | : | on / ei / ei sovellettavissa |
| Veden ruiskutus | : | on / ei / ei sovellettavissa |
| Pakokaasun takaisinkierrätys | : | on / ei / ei sovellettavissa<br>jäähdytetty/jäähdyttämätön<br>suuri/pieni paine |
| Haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmä | : | on / ei / ei sovellettavissa |
| $NO_x$-anturien tiedot ja sijainti | : | ennen/jälkeen |
| Yleiskuvaus (1) | : | |

1.1.7. Lämmönvarain (tapauksen mukaan)

Jos lämmönvaraimia on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Lämmönvarain | : | kyllä/ei |
| Lämpökapasiteetti (varastoitu entalpia J) | : | |
| Aika lämmön luovutukseen (s) | : | |

1.1.8. Voimansiirto (tapauksen mukaan)

Jos voimansiirtojärjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Vaihteisto | : | käsivalintainen/automaattinen/portaaton |
| Vaihteenvaihtomenetelmä | | |
| Ensisijainen ajotila (*) | : | kyllä/ei<br>normaali/ajo/taloudellinen/… |
| Paras ajotila $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta (tapauksen mukaan) | : | |
| Huonoin ajotila $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta (tapauksen mukaan) | : | |
| Ajotila, jossa sähköenergiankulutus on suurin (tapauksen mukaan) | : | |
| Ohjausyksikkö | : | |
| Vaihteiston voiteluaine | : | merkki ja tyyppi |
| Renkaat | | |
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Mitat (edessä/takana) | : | |
| Dynaaminen vierimissäde (m) | : | |
| Rengaspaine (kPa) | : | |

(*) OVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa ilmoitetaan sekä varausta ylläpitävän että varausta purkavan tilan osalta.

Välityssuhteet (R.T.), ensisijaiset välityssuhteet (R.P.) ja (ajoneuvon nopeus (km/h)) / moottorin pyörimisnopeus (1000 rpm)) ($V_{1000}$) vaihteiston kunkin välityssuhteen (R.B.) osalta

| R.B. | R.P. | R.T. | $V_{1\,000}$ |
|---|---|---|---|
| 1. | 1/1 | | |
| 2. | 1/1 | | |
| 3. | 1/1 | | |
| 4. | 1/1 | | |
| 5. | 1/1 | | |

| R.B. | R.P. | R.T. | $V_{1\,000}$ |
|---|---|---|---|
| … | | | |
| | | | |

1.1.9. Sähkökone (tapauksen mukaan)

Jos sähkökoneita on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Huipputeho (kW) | : | |

1.1.10. Ajo-REESS-järjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos ajo-REESS-järjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Kapasiteetti (Ah) | : | |
| Nimellisjännite (V) | : | |

1.1.11. Polttokenno (tapauksen mukaan)

Jos polttokennostoja on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |

1.1.12. Tehoelektroniikka (tapauksen mukaan)

Tehoelektroniikkajärjestelmiä voi olla useita (käyttövoimanmuunnin, pienjännitejärjestelmä tai laturi)

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Teho (kW) | : | |

1.2. Ajoneuvon H kuvaus

1.2.1. Massa

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon H testimassa (kg) | : | |

1.2.2. Ajovastusparametrit

| | | |
|---|---|---|
| $f_0$ (N) | : | |
| $f_1$ (N/(km/h)) | : | |
| $f_2$ (N/(km/h)$^2$) | : | |

| | | |
|---|---|---|
| Syklin energiantarve (J) | : | |
| Ajovastustestin selosteen viite | : | |
| Ajovastusperheen tunniste | : | |

1.2.3. Syklin valinnan parametrit

| | | |
|---|---|---|
| Sykli (supistamaton) | : | Luokka 1 / 2 / 3a / 3b |
| Nimellistehon ja ajokuntoisen ajoneuvon massan – 75 kg suhde (PMR) (W/kg) | : | (tapauksen mukaan) |
| Mittauksen aikana käytetty nopeudenrajoitusmenettely | : | kyllä/ei |
| Ajoneuvon suurin nopeus (km/h) | : | |
| Supistaminen (tapauksen mukaan) | : | kyllä/ei |
| Supistustekijä fdsc | : | |
| Syklin ajomatka (m) | : | |
| Tasainen nopeus (jos käytetään lyhennettyä testausmenetelmää) | : | tapauksen mukaan |

1.2.4. Vaihteenvaihtokohta (tapauksen mukaan)

| | | |
|---|---|---|
| Vaihteenvaihdon laskennassa käytettävä versio | | (ilmoitetaan sovellettava GTR-säännön nro 15 muutos) |
| Vaihteenvaihto | : | Keskimääräinen vaihde nopeudella v ≥ 1 km/h, x,xxxx |

$n_{min_drive}$

| | | |
|---|---|---|
| Ykkösvaihde | : | … rpm |
| Ykkösvaihteelta kakkosvaihteelle | : | … rpm |
| Kakkosvaihteelta pysähdyksiin | : | … rpm |
| Kakkosvaihde | : | … rpm |
| Kolmosvaihde ja suuremmat vaihteet | : | … rpm |
| Vaihdetta 1 ei käytetä | : | kyllä/ei |
| $n_{95_high}$ kullakin vaihteella | : | … rpm |
| $n_{min_drive_set}$ kiihdytys- ja tasaisen nopeuden vaiheissa ($n_{min_drive_up}$) | : | … rpm |
| $n_{min_drive_set}$ hidastusvaiheissa ($n_{min_drive_down}$) | : | … rpm |

| | | |
|---|---|---|
| $t_{start_phase}$ | : | …s |
| $n_{min_drive_start}$ | : | … rpm |
| $n_{min_drive_up_start}$ | : | … rpm |
| ASM-marginaalin käyttö: | : | kyllä/ei |
| ASM-arvot | : | |

1.3. Ajoneuvon L kuvaus (tapauksen mukaan)

1.3.1. Massa

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon L testimassa (kg) | : | |

1.3.2. Ajovastusparametrit

| | | |
|---|---|---|
| $f_0$ (N) | : | |
| $f_1$ (N/(km/h)) | : | |
| $f_2$ (N/(km/h)$^2$) | : | |
| Syklin energiantarve (J) | : | |
| $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ ($m^2$) | : | |
| Ajovastustestin selosteen viite | : | |
| Ajovastusperheen tunniste | : | |

1.3.3. Syklin valinnan parametrit

| | | |
|---|---|---|
| Sykli (supistamaton) | : | Luokka 1 / 2 / 3a / 3b |
| Nimellistehon ja ajokuntoisen ajoneuvon massan – 75 kg suhde (PMR) (W/kg) | : | (tapauksen mukaan) |
| Mittauksen aikana käytetty nopeudenrajoitusmenettely | : | kyllä/ei |
| Ajoneuvon suurin nopeus | : | |
| Supistaminen (tapauksen mukaan) | : | kyllä/ei |
| Supistustekijä fdsc | : | |
| Syklin ajomatka (m) | : | |
| Tasainen nopeus (jos käytetään lyhennettyä testausmenetelmää) | : | tapauksen mukaan |

1.3.4. Vaihteenvaihtokohta (tapauksen mukaan)

| | | |
|---|---|---|
| Vaihteenvaihto | : | Keskimääräinen vaihde nopeudella v ≥ 1 km/h, x,xxxx |

1.4. Ajoneuvon M kuvaus (tapauksen mukaan)

1.4.1. Massa

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon M testimassa (kg) | : | |

1.4.2. Ajovastusparametrit

| | | |
|---|---|---|
| $f_0$ (N) | : | |
| $f_1$ (N/(km/h)) | : | |
| $f_2$ (N/(km/h)$^2$) | : | |
| Syklin energiantarve (J) | : | |
| $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ (m$^2$) | : | |
| Ajovastustestin selosteen viite | : | |
| Ajovastusperheen tunniste | : | |

1.4.3. Syklin valinnan parametrit

| | | |
|---|---|---|
| Sykli (supistamaton) | : | Luokka 1 / 2 / 3a / 3b |
| Nimellistehon ja ajokuntoisen ajoneuvon massan – 75 kg suhde (PMR) (W/kg) | : | (tapauksen mukaan) |
| Mittauksen aikana käytetty nopeudenrajoitusmenettely | : | kyllä/ei |
| Ajoneuvon suurin nopeus | : | |
| Supistaminen (tapauksen mukaan) | : | kyllä/ei |
| Supistustekijä fdsc | : | |
| Syklin ajomatka (m) | : | |
| Tasainen nopeus (jos käytetään lyhennettyä testausmenetelmää) | : | tapauksen mukaan |

1.4.4. Vaihteenvaihtokohta (tapauksen mukaan)

| | | |
|---|---|---|
| Vaihteenvaihto | : | Keskimääräinen vaihde nopeudella v ≥ 1 km/h, x,xxxx |

2. Testitulokset

2.1. Tyyppi 1 -testi

| | | |
|---|---|---|
| Alustadynamometrin asetusten säätömenetelmä | : | Kiinteä ajo / iteratiivinen / vaihteleva omalla lämmityssyklillä |
| Dynamometri kaksi-/nelipyörävedolla | : | 2WD/4WD |
| Pyörikö ei-vetävä akseli kaksipyörävedossa? | : | kyllä/ei/tarpeeton |
| Toiminta alustadynamometrillä . | | kyllä/ei |
| Vapaarullaustila | : | kyllä/ei |
| Lisävakauttaminen | : | kyllä/ei<br>kuvaus |
| Huononemiskertoimet | : | kiinteät/testatut |

2.1.1. Ajoneuvo H

| | | |
|---|---|---|
| Testipäivämäärät | : | (päivä/kuukausi/vuosi) |

| | | |
|---|---|---|
| Testipaikka | : | Alustadynamometri, sijainti, maa |
| Jäähdytystuulettimen matalamman reunan korkeus maasta (cm) | : | |
| Tuulettimen keskipisteen sijainti sivusuunnassa (jos muutettu valmistajan pyynnöstä) | : | ajoneuvon keskilinjalla / … |
| Etäisyys ajoneuvon etuosasta (cm) | : | |
| IWR: inertiaalisen työn suhde (%) | : | x,x |
| RMSSE: nopeusvirheen neliöllinen keskiarvo (km/h) | : | x,xx |
| Kuvaus ajosyklin hyväksyttävästä poikkeamasta | : | Täyssähköajoneuvo ennen lopetuskriteeriä<br>tai<br>kaasupoljin pohjassa |

2.1.1.1. Epäpuhtauspäästöt (tapauksen mukaan)

2.1.1.1.1. Vähintään yhdellä polttomoottorilla varustettujen, vain sisäisesti ladattavien sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen epäpuhtauspäästöt varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä

Seuraavat kohdat toistetaan kunkin kuljettajan valittavissa olevan testatun ajotilan osalta (ensisijainen, paras ja huonoin ajotila tapauksen mukaan).

Testi 1

| Epäpuhtaudet | CO (mg/km) | THC (a) (mg/km) | NMHC (a) (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (b) (mg/km) | Hiukkaset (mg/km) | Hiukkasmäärä (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mitatut arvot | | | | | | | |

| Epäpuhtaudet | CO (mg/km) | THC (a) (mg/km) | NMHC (a) (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (b) (mg/km) | Hiukkaset (mg/km) | Hiukkasmäärä (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Regenerointitekijät (Ki)[(2)], summaavat | | | | | | | |
| Regenerointitekijät (Ki)[(2)], kertovat | | | | | | | |
| Huononemiskertoimet (DF), summaavat | | | | | | | |
| Huononemiskertoimet (DF), kertovat | | | | | | | |
| Lopulliset arvot | | | | | | | |
| Raja-arvot | | | | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| [(2)] Ks. Ki-perhettä koskevat selosteet. | : | |
| Tyyppi 1- -testi suoritettu Ki:n määrittämiseksi | : | |
| Regenerointiperheen tunnus: | : | |

Testi 2 (tapauksen mukaan): perustana $CO_2$ ($d_{CO2}^1$) / perustana epäpuhtaudet (90 % raja-arvoista) / perustana molemmat

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan): perustana $CO_2$ ($d_{CO2}^2$)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

2.1.1.1.2. Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen epäpuhtauspäästöt varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä

Testi 1

Epäpuhtauspäästöjen raja-arvoja on noudatettava ja seuraava kohta on toistettava kunkin testisyklin osalta.

| Epäpuhtaudet | CO (mg/km) | THC (a) (mg/km) | NMHC (a) (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (b) (mg/km) | Hiukkaset (mg/km) | Hiukkasmäärä (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mitatut yksittäisen syklin arvot | | | | | | | |
| Raja-arvon mukaiset yksittäisen syklin arvot | | | | | | | |

Testi 2 (tapauksen mukaan): perustana $CO_2$ ($d_{CO2}^1$) / perustana epäpuhtaudet (90 % raja-arvoista) / perustana molemmat

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan): perustana $CO_2$ ($d_{CO2}^2$)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

2.1.1.1.3. Käyttötekijäpainotetut ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen epäpuhtauspäästöt

| Epäpuhtaudet | CO (mg/km) | THC (a) (mg/km) | NMHC (a) (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (b) (mg/km) | Hiukkaset (mg/km) | Hiukkasmäärä (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lasketut arvot | | | | | | | |

2.1.1.2. $CO_2$-päästöt (tapauksen mukaan)

2.1.1.2.1. Vähintään yhdellä polttomoottorilla varustettujen, vain sisäisesti ladattavien sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä tehtävässä tyyppi 1 -testissä

Seuraavat kohdat toistetaan kunkin testatun kuljettajan valittavissa olevan ajotilan osalta (ensisijainen, paras ja huonoin ajotila tapauksen mukaan).

Testi 1

| $CO_2$-päästöt | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Mitattu arvo $M_{CO2,p,1}$ / $M_{CO2,c,2}$ | | | | | |
| Nopeus- ja matkakorjattu arvo $M_{CO2,p,2b}$ / $M_{CO2,c,2b}$ | | | | | |
| RCB-korjauskerroin:(5) | | | | | |
| $M_{CO2,p,3}$ / $M_{CO2,c,3}$ | | | | | |
| Regenerointitekijät (Ki), summaavat | | | | | |
| Regenerointitekijät (Ki), kertovat | | | | | |
| $M_{CO2,c,4}$ | | | – | | |
| $AF_{Ki=}$ $M_{CO2,c,3}$ / $M_{CO2,c,4}$ | | | – | | |
| $M_{CO2,p,4}$ / $M_{CO2,c,4}$ | | | | | – |
| ATCT-korjaus (FCF)(4) | | | | | |
| Väliaikaiset arvot $M_{CO2,p,5}$ / $M_{CO2,c,5}$ | | | | | |
| Ilmoitettu arvo | – | – | – | – | |
| $d_{CO2}{}^{1}$ * ilmoitettu arvo | – | – | – | – | |

(4) FCF: perheen korjauskerroin, jolla tehdään korjaus edustavien alueellisten lämpötilaolojen (ATCT) perusteella

| | | |
|---|---|---|
| Ks. perhettä koskevat ATCT-selosteet | : | |
| ATCT-perheen tunnus | : | |

(5) täyspolttomoottoriajoneuvojen osalta E-säännön nro 154 liitteen B6 lisäyksessä 2 tarkoitettu korjaus ja hybridisähköajoneuvojen osalta E-säännön nro 154 liitteen B8 lisäyksessä 2 tarkoitettu korjaus ($K_{CO2}$)

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Päätelmät

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Keskiarvo $M_{CO2,p,6}$/ $M_{CO2,c,6}$ | | | | | | |

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tasaus $M_{CO2,p,7}$ / $M_{CO2,c,7}$ | | | | | | |
| Lopulliset arvot $M_{CO2,p,H}$ / $M_{CO2,c,H}$ | | | | | | |

2.1.1.2.2. Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen $CO_2$-päästöt varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä

Testi 1

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Laskettu arvo $M_{CO2,CD}$ | |
| Ilmoitettu arvo | |
| $d_{CO2}$ [1] | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Päätelmät

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Keskiarvo $M_{CO2,CD}$ | |
| Lopullinen arvo $M_{CO2,CD}$ | |

2.1.1.2.3. Käyttötekijäpainotetut ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen $CO_2$-päästöt

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Laskettu arvo $M_{CO2,weighted}$ | |

2.1.1.3. Polttoaineenkulutus (tapauksen mukaan)

2.1.1.3.1. Pelkällä polttomoottorilla varustettujen, vain sisäisesti ladattavien sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä

Seuraavat kohdat toistetaan kunkin kuljettajan valittavissa olevan testatun ajotilan osalta (ensisijainen, paras ja huonoin ajotila tapauksen mukaan).

| Polttoaineenkulutus (l/100 km) tai polttoainetehokkuus (km/l) (tapauksen mukaan) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{p,H}$ / $FC_{c,H}$ [6], $FE_p$, $FE_c$ | | | | | |

[6] Laskettu tasatuista $CO_2$-arvoista

Tämän säännön kohdassa 5.11 tarkoitettu ajoneuvojen sisäinen polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seuranta

Tietojen saatavuus

Tämän säännön lisäyksen 5 kohdassa 3 luetellut parametrit ovat saatavilla: kyllä / ei sovelleta

Tarkkuus (tapauksen mukaan)

| | | |
|---|---|---|
| $Fuel_Consumed_{WLTP}$ (litraa) ([8]) | Ajoneuvo H – testi 1 | x,xxx |
| | Ajoneuvo H – testi 2 (tapauksen mukaan) | x,xxx |
| | Ajoneuvo H – testi 3 (tapauksen mukaan) | x,xxx |
| | Ajoneuvo L – testi 1 (tapauksen mukaan) | x,xxx |
| | Ajoneuvo L – testi 2 (tapauksen mukaan) | x,xxx |
| | Ajoneuvo L – testi 3 (tapauksen mukaan) | x,xxx |
| | Yhteensä | x,xxx |
| $Fuel_Consumed_{OBFCM}$ (litraa) ([8]) | Ajoneuvo H – testi 1 | x.xxx ([9]) |
| | Ajoneuvo H – testi 2 (tapauksen mukaan) | x.xxx ([9]) |
| | Ajoneuvo H – testi 3 (tapauksen mukaan) | x.xxx ([9]) |
| | Ajoneuvo L – testi 1 (tapauksen mukaan) | x.xxx ([9]) |
| | Ajoneuvo L – testi 2 (tapauksen mukaan) | x.xxx ([9]) |
| | Ajoneuvo L – testi 3 (tapauksen mukaan) | x.xxx ([9]) |
| | Yhteensä | x.xxx ([9]) |
| Tarkkuus ([8]) | | x,xxx |

([8]) Tämän säännön lisäyksen 5 mukaisesti.
([9]) Jos OBFCM-signaali voidaan lukea vain kahden desimaalin tarkkuudella, merkitään kolmanneksi desimaaliksi nolla.

2.1.1.3.2. Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen ja ulkopuolelta ladattavien polttokennohybridiajoneuvojen (tapauksen mukaan) polttoaineenkulutus varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä

Testi 1

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai kg/100 km) tai polttoainetehokkuus (km/l) (tapauksen mukaan) | Yhdistetty |
|---|---|
| Laskettu arvo $FC_{CD}$, $FE_{CD}$ | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Päätelmät

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai kg/100 km) tai polttoainetehokkuus (km/l) (tapauksen mukaan) | Yhdistetty |
|---|---|
| Keskiarvo $FC_{CD}$, $FE_{CD}$ | |
| Lopullinen arvo $FC_{CD}$, $FE_{CD}$ | |

2.1.1.3.3. Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen ja ulkopuolelta ladattavien polttokennohybridiajoneuvojen (tapauksen mukaan) käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai kg/100 km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Laskettu arvo $FC_{weighted}$ | |

2.1.1.3.4. Vain sisäisesti ladattavien polttokennohybridiajoneuvojen ja ulkopuolelta ladattavien polttokennohybridiajoneuvojen (tapauksen mukaan) polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä

Seuraavat kohdat toistetaan kunkin kuljettajan valittavissa olevan testatun ajotilan osalta (ensisijainen, paras ja huonoin ajotila tapauksen mukaan).

| Polttoaineenkulutus (kg/100 km) tai polttoainetehokkuus (km/kg) (tapauksen mukaan) | Yhdistetty |
|---|---|
| Mitatut arvot | |
| RCB-korjauskerroin | |
| Lopulliset arvot $FC_c$, $FE_c$ | |

2.1.1.4. Toimintasäteet (tapauksen mukaan)

2.1.1.4.1. Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen ja ulkopuolelta ladattavien polttokennohybridiajoneuvojen (tapauksen mukaan) toimintasäteet

2.1.1.4.1.1. Sähkökäyttöinen toimintasäde (AER)

Testi 1

| AER (km) | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|
| Mitatut/lasketut AER-arvot | | |
| Ilmoitettu arvo | – | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Päätelmät

| AER (km) | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|
| AER-keskiarvo (tapauksen mukaan) | | |
| Lopulliset AER-arvot | | |

2.1.1.4.1.2. Vastaava sähkökäyttöinen toimintasäde (EAER)

| EAER (km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset EAER-arvot | | | | | | |

2.1.1.4.1.3. Todellinen toimintasäde varausta purettaessa

| $R_{CDA}$ (km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Lopullinen $R_{CDA}$-arvo | |

2.1.1.4.1.4. Toimintasäde varausta purkavassa syklissä

Testi 1

| $R_{CDC}$ (km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Lopullinen $R_{CDC}$-arvo | |
| Siirtymäsyklin indeksinumero | |
| Vahvistussyklin REEC-arvo (%) | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

2.1.1.4.2. Täyssähköajoneuvojen toimintasäteet – sähkökäyttöinen toimintasäde (PER) (tapauksen mukaan)

Testi 1

| PER (km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lasketut PER-arvot | | | | | | |
| Ilmoitettu arvo | – | – | – | – | – | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Päätelmät

| PER (km) | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|
| PER-keskiarvo | | |
| Lopulliset PER-arvot | | |

2.1.1.5. Sähköenergiankulutus (tapauksen mukaan)

2.1.1.5.1. Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen ja ulkopuolelta ladattavien polttokennohybridiajoneuvojen (tapauksen mukaan) sähköenergiankulutus

2.1.1.5.1.1. Ladattu sähköenergia ($E_{AC}$)

| $E_{AC}$ (Wh) | |
|---|---|

2.1.1.5.1.2. Sähköenergiankulutus (EC)

| EC (Wh/km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset EC-arvot | | | | | | |

2.1.1.5.1.3. Käyttötekijäpainotettu varausta purkava sähköenergiankulutus

Testi 1

| $EC_{AC,CD}$ (Wh/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Laskettu arvo $EC_{AC,CD}$ | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Päätelmät (tapauksen mukaan)

| $EC_{AC,CD}$ (Wh/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Keskiarvo $EC_{AC,CD}$ | |
| Lopullinen arvo | |

2.1.1.5.1.4. Käyttötekijäpainotettu sähköenergiankulutus

Testi 1

| $EC_{AC,weighted}$ (Wh) | Yhdistetty |
|---|---|
| Laskettu arvo $EC_{AC,weighted}$ | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Päätelmät (tapauksen mukaan)

| $EC_{AC,weighted}$ (Wh/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| Keskiarvo $EC_{AC,weighted}$ | |
| Lopullinen arvo | |

2.1.1.5.1.5. Tuotannon vaatimustenmukaisuuteen liittyvät tiedot

| | Yhdistetty |
|---|---|
| Sähköenergiankulutus (Wh/km) $EC_{DC,CD,COP}$ | |
| $AF_{EC,AC,CD}$ | |

2.1.1.5.2. Täyssähköajoneuvojen sähköenergiankulutus (tapauksen mukaan)

Testi 1

| | |
|---|---|
| $E_{AC}$ (Wh) | |

| EC (Wh/km) | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|
| Lasketut EC-arvot | | |
| Ilmoitettu arvo | – | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Testitulokset kirjataan testin 1 taulukon mukaisesti.

| EC (Wh/km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EC-keskiarvo | | | | | | |
| Lopulliset EC-arvot | | | | | | |

Tuotannon vaatimustenmukaisuuteen liittyvät tiedot

| | Yhdistetty |
|---|---|
| Sähköenergiankulutus (Wh/km) $EC_{DC,COP}$ | |
| $AF_{EC}$ | |

2.1.2. Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

Toistetaan kohta 2.1.1.

2.1.3. Ajoneuvo M (tapauksen mukaan)

Toistetaan kohta 2.1.1.

2.1.4. Lopulliset kriteeripäästöjen arvot (tapauksen mukaan)

| Epäpuhtaudet | CO (mg/km) | THC (a) (mg/km) | NMHC (a) (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (b) (mg/km) | PM (mg/km) | PN (#.1011/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Suurimmat arvot ([3]) | | | | | | | |

([3]) kunkin epäpuhtauden osalta ajoneuvojen H, L (tapauksen mukaan) ja M (tapauksen mukaan) kaikista testituloksista

2.4. Tyyppi 4 a -testi

| | | |
|---|---|---|
| Perheen tunnus | : | |
| Ks. selosteet | : | |

2.5. Tyyppi 5 -testi

| | | |
|---|---|---|
| Perheen tunnus | : | |
| Ks. kestävyysperhettä koskevat selosteet | : | |
| Tyyppi 1- sykli kriteeripäästöjen testaamiseksi | : | |
| Kestävyysperheen tunnus | | |

2.8. Ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (OBD)

| | | |
|---|---|---|
| Perheen tunnus | : | |
| Ks. perhettä koskevat selosteet | : | |

2.11. Lämpötilatiedot ajoneuvosta H (VH)

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon eristys huonoimman tapauksen mukaisesti: | : | kyllä/ei ([7]) |
| Ajoneuvon jäähdyttäminen huonoimman tapauksen mukaisesti: | : | kyllä/ei ([7]) |
| ATCT-perhe, joka koostuu yhdestä interpolointiperheestä | : | kyllä/ei ([7]) |
| Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila seisonnan lopussa (°C) | : | |
| Seisonta-alueen keskilämpötila viimeisten 3 tunnin ajalta (°C) | : | |
| Moottorin jäähdytysnesteen loppulämpötilan ja seisonta-alueen viimeisten 3 tunnin keskilämpötilan erotus $\Delta_{T_ATCT}$ (°C) | : | |
| Vähimmäisseisonta-aika $t_{soak_ATCT}$ (s) | : | |
| Lämpötila-anturin sijainti | : | |
| Mitattu moottorin lämpötila | : | öljy/jäähdytysneste |

([7]) Jos kyllä, kuutta viimeistä riviä ei sovelleta.

2.12. Reagenssia käyttävä pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmä

| | | |
|---|---|---|
| Perheen tunnus | : | |
| Ks. perhettä koskevat selosteet | : | |

II osa

ATCT-testin (tapauksen mukaan) osalta on esitettävä vähintään seuraavat tiedot.

Selosteen numero

| | | | |
|---|---|---|---|
| HAKIJA | | | |
| Valmistaja | | | |
| AIHE | … | | |
| Ajovastusperheiden tunnukset | | : | |
| Interpolointiperheiden tunnukset | | : | |
| ATCT-tunnukset | | : | |
| Testauksen kohde | | | |
| | Merkki | : | |
| | Interpolointiperheen tunniste | : | |
| PÄÄTELMÄ | Testauksen kohde on aihekentässä mainittujen vaatimusten mukainen. | | |

| | |
|---|---|
| PAIKKA | PP/KK/VVVV |

Yleiset huomautukset:

Jos vaihtoehtoja (viittauksia) on useita, testausselosteessa kuvataan testattu vaihtoehto.

Jos vaihtoehtoja ei ole useita, riittää yksi viittaus ilmoituslomakkeessa testin alussa.

Tutkimuslaitokset voivat vapaasti merkitä lisätietoja.

Vain tiettyihin ajoneuvotyyppeihin liittyvät testausselosteen kohdat on merkitty kirjaimin seuraavasti:

(a) Koskee kipinäsytytysmoottorilla varustettuja ajoneuvoja tai ajoneuvoja G (kuten E-säännön nro 154 taulukossa 1B) (tapauksen mukaan).

(b) Koskee puristussytytysmoottorilla varustettuja ajoneuvoja tai ajoneuvoja D (kuten E-säännön nro 154 taulukossa 1B) (tapauksen mukaan).

1. Testatun ajoneuvon kuvaus

1.1. Yleistä

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvojen numerot | : | Prototyypin numero ja valmistenumero |
| Luokka | : | |
| Kori | : | |
| Vetävät pyörät | : | |

1.1.1. Voimalaite

| | | |
|---|---|---|
| Voimalaite | : | täyspolttomoottori, hybridi, sähkö tai polttokenno |

1.1.2. Polttomoottori (tapauksen mukaan)

Jos polttomoottoreita on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Toimintaperiaate | : | kaksitahti/nelitahti | | | | |
| Sylinterien lukumäärä ja järjestely | : | | | | | |
| Moottorin iskutilavuus ($cm^3$) | : | | | | | |
| Moottorin joutokäyntinopeus (rpm) | : | | ± | | | |
| Moottorin suuri joutokäyntinopeus (rpm) (a) | : | | ± | | | |
| Moottorin nimellisteho | : | | kW | nopeudella | | rpm |
| Suurin nettovääntömomentti | : | | Nm | nopeudella | | rpm |
| Moottorin voiteluaine | : | merkki ja tyyppi | | | | |
| Jäähdytysjärjestelmä | : | Tyyppi: ilma/vesi/öljy | | | | |
| Eristys | : | materiaali, määrä, sijainti, nimellistilavuus ja nimellispaino (4) | | | | |

(4) Tilavuuteen ja painoon sovellettava toleranssi on ±10 prosenttia.

1.1.3. Testipolttoaine tyyppi 1 -testissä (tapauksen mukaan)

Jos testipolttoaineita on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | bensiini – dieselöljy – nestekaasu – maakaasu – … |
| Tiheys 15 °C:ssa | : | |
| Rikkipitoisuus | : | Ainoastaan dieselöljy ja bensiini |
| Liite IX | : | |
| Erän numero | : | |
| Willanin kertoimet (polttomoottorit) $CO_2$-päästöille (g $CO_2$/MJ) | : | |
| Suoraruiskutus | : | kyllä/ei tai kuvaus |
| Ajoneuvon polttoainetyyppi | : | yksi polttoaine / kaksi polttoainetta / flex-fuel |
| Ohjausyksikkö | | |
| Osan tiedot | : | sama kuin ilmoituslomakkeessa |
| Testattu ohjelmisto | : | luettu lukulaitteella (esimerkiksi) |
| Ilmanvirtausmittari | : | |
| Kaasunsäätimen runko | : | |
| Paineanturi | : | |
| Ruiskutuspumppu | : | |
| Ruiskutussuuttimet | : | |

1.1.4. Polttoaineensyöttöjärjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos polttoaineensyöttöjärjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

1.1.5. Imujärjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos imujärjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Ahdin | : | kyllä/ei<br>merkki ja tyyppi (1) |
| Välijäähdytin | : | kyllä/ei<br>tyyppi (ilma/ilma, ilma/vesi) (1) |
| Ilmansuodatin (elementti) (1) | : | merkki ja tyyppi |
| Imuäänenvaimennin (1) | : | merkki ja tyyppi |

1.1.6. Pakojärjestelmä ja haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos järjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Ensimmäinen katalysaattori | : | merkki ja viite (1)<br>periaate: kolmitie / hapetus / $NO_x$-loukku / $NO_x$-varastointijärjestelmä / selektiivinen katalyyttinen pelkistys… |
| Toinen katalysaattori | : | merkki ja viite (1)<br>periaate: kolmitie / hapetus / $NO_x$-loukku / $NO_x$-varastointijärjestelmä / selektiivinen katalyyttinen pelkistys… |
| Hiukkasloukku | : | on / ei / ei sovellettavissa<br>katalysoitu: kyllä/ei<br>merkki ja viite (1) |
| Happi- ja/tai lambda-anturien tiedot ja sijainti | : | ennen katalysaattoria / katalysaattorin jälkeen |
| Ilmansyöttö | : | on / ei / ei sovellettavissa |
| Veden ruiskutus | : | on / ei / ei sovellettavissa |
| Pakokaasun takaisinkierrätys | : | on / ei / ei sovellettavissa<br>jäähdytetty/jäähdyttämätön<br>suuri/pieni paine |
| Haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmä | : | on / ei / ei sovellettavissa |
| $NO_x$-anturien tiedot ja sijainti | : | ennen/jälkeen |
| Yleiskuvaus (1) | : | |

1.1.7. Lämmönvarain (tapauksen mukaan)

Jos lämmönvaraimia on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Lämmönvarain | : | kyllä/ei |
| Lämpökapasiteetti (varastoitu entalpia J) | : | |
| Aika lämmön luovutukseen (s) | : | |

1.1.8. Voimansiirto (tapauksen mukaan)

Jos voimansiirtojärjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Vaihteisto | : | käsivalintainen/automaattinen/portaaton |
| Vaihteenvaihtomenetelmä | | |

| | | |
|---|---|---|
| Ensisijainen ajotila | : | kyllä/ei<br>normaali/ajo/taloudellinen/… |
| Paras ajotila $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta (tapauksen mukaan) | : | |
| Huonoin ajotila $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta (tapauksen mukaan) | : | |
| Ohjausyksikkö | : | |
| Vaihteiston voiteluaine | : | merkki ja tyyppi |

Renkaat

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Mitat (edessä/takana) | : | |
| Dynaaminen vierimissäde (m) | : | |
| Rengaspaine (kPa) | : | |

Välityssuhteet (R.T.), ensisijaiset välityssuhteet (R.P.) ja (ajoneuvon nopeus (km/h)) / moottorin pyörimisnopeus (1000 rpm)) ($V_{1000}$) vaihteiston kunkin välityssuhteen (R.B.) osalta

| R.B. | R.P. | R.T. | $V_{1\,000}$ |
|---|---|---|---|
| 1. | 1/1 | | |
| 2. | 1/1 | | |
| 3. | 1/1 | | |
| 4. | 1/1 | | |
| 5. | 1/1 | | |
| … | | | |
| | | | |

1.1.9. Sähkökone (tapauksen mukaan)

Jos sähkökoneita on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Huipputeho (kW) | : | |

1.1.10. Ajo-REESS-järjestelmä (tapauksen mukaan)

Jos ajo-REESS-järjestelmiä on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |

| | | |
|---|---|---|
| Kapasiteetti (Ah) | : | |
| Nimellisjännite (V) | : | |

1.1.11. (Varattu)

1.1.12. Tehoelektroniikka (tapauksen mukaan)

Tehoelektroniikkajärjestelmiä voi olla useita (käyttövoimanmuunnin, pienjännitejärjestelmä tai laturi)

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Teho (kW) | : | |

1.2. Ajoneuvon kuvaus

1.2.1. Massa

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon H testimassa (kg) | : | |

1.2.2. Ajovastusparametrit

| | | |
|---|---|---|
| $f_0$ (N) | : | |
| $f_1$ (N/(km/h)) | : | |
| $f_2$ (N/(km/h)$^2$) | : | |
| $f_{2_TReg}$ (N/(km/h)$^2$) | : | |
| Syklin energiantarve (J) | : | |
| Ajovastustestin selosteen viite | : | |
| Ajovastusperheen tunniste | : | |

1.2.3. Syklin valinnan parametrit

| | | |
|---|---|---|
| Sykli (supistamaton) | : | Luokka 1 / 2 / 3a / 3b |
| Nimellistehon ja ajokuntoisen ajoneuvon massan – 75 kg suhde (PMR) (W/kg) | : | (tapauksen mukaan) |
| Mittauksen aikana käytetty nopeudenrajoitusmenettely | : | kyllä/ei |
| Ajoneuvon suurin nopeus (km/h) | : | |
| Supistaminen (tapauksen mukaan) | : | kyllä/ei |
| Supistustekijä fdsc | : | |
| Syklin ajomatka (m) | : | |

| | | |
|---|---|---|
| Tasainen nopeus (jos käytetään lyhennettyä testausmenetelmää) | : | tapauksen mukaan |

1.2.4. Vaihteenvaihtokohta (tapauksen mukaan)

| | | |
|---|---|---|
| Vaihteenvaihdon laskennassa käytettävä versio | | (ilmoitetaan sovellettava GTR-säännön nro 15 muutos) |
| Vaihteenvaihto | : | Keskimääräinen vaihde nopeuksilla v ≥ 1 km/h, pyöristetään neljän desimaalin tarkkuuteen |

$n_{min\ drive}$

| | | |
|---|---|---|
| Ykkösvaihde | : | … rpm |
| Ykkösvaihteelta kakkosvaihteelle | : | … rpm |
| Kakkosvaihteelta pysähdyksiin | : | … rpm |
| Kakkosvaihde | : | … rpm |
| Kolmosvaihde ja suuremmat vaihteet | : | … rpm |
| Vaihdetta 1 ei käytetä | : | kyllä/ei |
| $n_{95_high}$ kullakin vaihteella: | : | … rpm |
| $n_{min_drive_set}$ kiihdytys- ja tasaisen nopeuden vaiheissa ($n_{min_drive_up}$) | : | … rpm |
| $n_{min_drive_set}$ hidastusvaiheissa ($n_{min_drive_down}$) | : | … rpm |
| $t_{start_phase}$ | : | …s |
| $n_{min_drive_start}$ | : | … rpm |
| $n_{min_drive_up_start}$ | : | … rpm |
| ASM-marginaalin käyttö: | : | kyllä/ei |
| ASM-arvot | : | |

2. Testitulokset

| | | |
|---|---|---|
| Alustadynamometrin asetusten säätömenetelmä | : | Kiinteä ajo / iteratiivinen / vaihteleva omalla lämmityssyklillä |
| Dynamometri kaksi-/nelipyörävedolla | : | 2WD/4WD |
| Pyörikö ei-vetävä akseli kaksipyörävedossa? | : | kyllä/ei/tarpeeton |
| Toiminta alustadynamometrillä | | kyllä/ei |
| Vapaarullaustila | : | kyllä/ei |

2.1. Testi lämpötilassa 14 °C

| | | |
|---|---|---|
| Testipäivämäärät | : | (päivä/kuukausi/vuosi) |
| Testipaikka | : | |
| Jäähdytystuulettimen matalamman reunan korkeus maasta (cm) | : | |

| | | |
|---|---|---|
| Tuulettimen keskipisteen sijainti sivusuunnassa (jos muutettu valmistajan pyynnöstä) | : | ajoneuvon keskilinjalla / … |
| Etäisyys ajoneuvon etuosasta (cm) | : | |
| IWR: inertiaalisen työn suhde (%) | : | x,x |
| RMSSE: nopeusvirheen neliöllinen keskiarvo (km/h) | : | x,xx |
| Kuvaus ajosyklin hyväksyttävästä poikkeamasta | : | kaasupoljin pohjassa |

2.1.1. Vähintään yhdellä polttomoottorilla varustettujen, vain sisäisesti ladattavien sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen epäpuhtauspäästöt varausta ylläpidettäessä tehtävissä testeissä

| Epäpuhtaudet | CO (mg/km) | THC (a) (mg/km) | NMHC (a) (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (b) (mg/km) | Hiukkaset (mg/km) | Hiukkasmäärä (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mitatut arvot | | | | | | | |
| Raja-arvot | | | | | | | |

2.1.2. Vähintään yhdellä polttomoottorilla varustettujen, vain sisäisesti ladattavien sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä tehtävissä testeissä

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Mitattu arvo $M_{CO2,p,1}$ / $M_{CO2,c,2}$ | | | | | |
| Nopeus- ja matkakorjattu arvo $M_{CO2,p,2b}$ / $M_{CO2,c,2b}$ | | | | | |
| RCB-korjauskerroin ([2]) | | | | | |
| $M_{CO2,p,3}$ / $M_{CO2,c,3}$ | | | | | |

([2]) Polttomoottoriajoneuvojen osalta E-säännön nro 154 liitteen B6 lisäyksessä 2 tarkoitettu korjaus ja hybridisähköajoneuvojen osalta korjaus $K_{CO2}$

2.2. Testi lämpötilassa 23 °C

Annetaan tiedot tai viitataan tyyppi 1 -testin selosteeseen

| | | |
|---|---|---|
| Testien päivämäärä | : | (päivä/kuukausi/vuosi) |
| Testipaikka | : | |
| Jäähdytystuulettimen matalamman reunan korkeus maasta (cm) | : | |
| Tuulettimen keskipisteen sijainti sivusuunnassa (jos muutettu valmistajan pyynnöstä) | : | ajoneuvon keskilinjalla / … |
| Etäisyys ajoneuvon etuosasta (cm) | : | |
| IWR: inertiaalisen työn suhde (%) | : | x,x |
| RMSSE: nopeusvirheen neliöllinen keskiarvo (km/h) | : | x,xx |
| Kuvaus ajosyklin hyväksyttävästä poikkeamasta | : | kaasupoljin pohjassa |

2.2.1. Vähintään yhdellä polttomoottorilla varustettujen, vain sisäisesti ladattavien sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen epäpuhtauspäästöt varausta ylläpidettäessä tehtävissä testeissä

| Epäpuhtaudet | CO (mg/km) | THC (a) (mg/km) | NMHC (a) (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (b) (mg/km) | Hiukkaset (mg/km) | Hiukkasmäärä (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot | | | | | | | |
| Raja-arvot | | | | | | | |

2.2.2. Vähintään yhdellä polttomoottorilla varustettujen, vain sisäisesti ladattavien sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä tehtävissä testeissä

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Mitattu arvo $M_{CO2,p,1}$ / $M_{CO2,c,2}$ | | | | | |
| Nopeus- ja matkakorjattu arvo $M_{CO2,p,2b}$ / $M_{CO2,c,2b}$ | | | | | |
| RCB-korjauskerroin ([2]) | | | | | |
| $M_{CO2,p,3}$ / $M_{CO2,c,3}$ | | | | | |

([2]) Polttomoottoriajoneuvojen osalta E-säännön nro 154 liitteen B6 lisäyksessä 2 tarkoitettu korjaus ja hybridisähköajoneuvojen osalta E-säännön nro 154 liitteen B8 lisäyksessä 2 tarkoitettu korjaus ($K_{CO2}$)

2.3. Päätelmät

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| ATCT (14°C) $M_{CO2,Treg}$ | |
| Tyyppi 1 (23 °C) $M_{CO2,23}{}^{o}$ | |
| Perheen korjauskerroin (FCF) | |

2.4. Vertailuajoneuvon lämpötilatiedot lämpötilassa 23 °C tehdyn testin jälkeen

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon eristys huonoimman tapauksen mukaisesti: | : | kyllä/ei ([3]) |
| Ajoneuvon jäähdyttäminen huonoimman tapauksen mukaisesti: | : | kyllä/ei ([3]) |
| ATCT-perhe, joka koostuu yhdestä interpolointiperheestä | : | kyllä/ei ([3]) |
| Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila seisonnan lopussa (°C) | : | |
| Seisonta-alueen keskilämpötila viimeisten 3 tunnin ajalta (°C) | : | |
| Moottorin jäähdytysnesteen loppulämpötilan ja seisonta-alueen viimeisten 3 tunnin keskilämpötilan erotus $\Delta_{T_ATCT}$ (°C) | : | |
| Vähimmäisseisonta-aika $t_{soak_ATCT}$ (s) | : | |
| Lämpötila-anturin sijainti | : | |
| Mitattu moottorin lämpötila | : | öljy/jäähdytysneste |

([3]) Jos kyllä, kuutta viimeistä riviä ei sovelleta.

*Liite A1 – Lisäys 2*

**WLTP-ajovastustestin seloste**

***Ajovastustestin seloste***

Ajovastuksen määrittämistestin (tapauksen mukaan) osalta on esitettävä vähintään seuraavat tiedot.

Selosteen numero

| | | | |
|---|---|---|---|
| HAKIJA | | | |
| Valmistaja | | | |
| AIHE | Ajoneuvon ajovastuksen / … määrittäminen | | |
| Ajovastusperheiden tunnukset | | : | |
| Testauksen kohde | | | |
| | Merkki | : | |
| | Tyyppi | : | |
| PÄÄTELMÄ | Testauksen kohde on aihekentässä mainittujen vaatimusten mukainen. | | |

| | |
|---|---|
| PAIKKA | PP/KK/VVVV |

1. Kohteena olevat ajoneuvot

| | | |
|---|---|---|
| Merkit | : | |
| Tyypit | : | |
| Kauppanimi | : | |
| Suurin nopeus (km/h) | : | |
| Vetävät akselit | : | |

2. Testattujen ajoneuvojen kuvaus

Jos interpolointia ei tehdä, kuvataan (energiantarpeeltaan) huonoimman tapauksen ajoneuvo.

2.1. Tuulitunnelimenetelmä

| | | |
|---|---|---|
| Yhdistettynä | : | hihna-/alustadynamometriin |

2.1.1. Yleistä

| | Tuulitunneli | | Dynamometri | |
|---|---|---|---|---|
| | $H_R$ | $L_R$ | $H_R$ | $L_R$ |
| Merkki | | | | |
| Tyyppi | | | | |
| Versio | | | | |
| Syklin energiantarve WLTC-syklin kokonaisen luokan 3 syklin ajalta (kJ) | | | | |

| | Tuulitunneli | | Dynamometri | |
|---|---|---|---|---|
| | $H_R$ | $L_R$ | $H_R$ | $L_R$ |
| Poikkeama tuotantosarjaan nähden | – | – | | |
| Ajokilometrit | – | – | | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Versio | : | |
| Syklin energiantarve kokonaisen WLTC-syklin ajalta (kJ) | : | |
| Poikkeama tuotantosarjaan nähden | : | |
| Ajokilometrit | : | |

2.1.2. Massa

| | Dynamometri | |
|---|---|---|
| | $H_R$ | $L_R$ |
| Testimassa (kg) | | |
| Keskimääräinen massa $m_{av}$ (kg) | | |
| Arvo $m_r$ (kg/akseli) | | |
| Luokan M ajoneuvo:<br>ajokuntoisen ajoneuvon massan osuus etuakselilla (%) | | |
| Luokan N ajoneuvo:<br>painon jakautuminen (kg tai %) | | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Testimassa (kg) | : | |
| Keskimääräinen massa $m_{av}$ (kg) | : | (keskiarvo ennen testiä ja testin jälkeen) |
| Suurin teknisesti sallittu kuormitettu massa | : | |
| Lisävarusteiden massan arvioitu aritmeettinen keskiarvo | : | |
| Luokan M ajoneuvo:<br>ajokuntoisen ajoneuvon massan osuus etuakselilla (%) | : | |
| Luokan N ajoneuvo:<br>painon jakautuminen (kg tai %) | : | |

2.1.3. Renkaat

| | Tuulitunneli | | Dynamometri | |
|---|---|---|---|---|
| | $H_R$ | $L_R$ | $H_R$ | $L_R$ |
| Kokomerkintä | | | | |
| Merkki | | | | |
| Tyyppi | | | | |
| Vierintävastus | | | | |
| Edessä (kg/t) | – | – | | |
| Takana (kg/t) | – | – | | |
| Rengaspaine | | | | |
| Edessä (kPa) | – | – | | |
| Takana (kPa) | – | – | | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Kokomerkintä | | |
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Vierintävastus | | |
| Edessä (kg/t) | : | |
| Takana (kg/t) | : | |
| Rengaspaine | | |
| Edessä (kPa) | : | |
| Takana (kPa) | : | |

2.1.4. Kori

| | Tuulitunneli | |
|---|---|---|
| | $H_R$ | $L_R$ |
| Tyyppi | AA/AB/AC/AD/AE/AF BA/BB/BC/BD | |
| Versio | | |
| Aerodynaamiset laitteet | | |
| Liikuteltavat aerodynaamiset korinosat | kyllä/ei, luetellaan tapauksen mukaan | |
| Asennettujen aerodynaamisten lisävarusteiden luettelo | | |
| Delta $(C_D \times A_f)_{LH}$ verrattuna arvoon $H_R$ ($m^2$) | – | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Korin muodon kuvaus | : | Neliömäinen (jos kokonaiselle ajoneuvolle ei voida määrittää edustavaa korinmuotoa) |
| Otsapinta-ala $A_{fr}$ ($m^2$) | : | |

2.2. Tiellä

2.2.1. Yleistä

| | $H_R$ | $L_R$ |
|---|---|---|
| Merkki | | |
| Tyyppi | | |
| Versio | | |
| Syklin energiantarve WLTC-syklin kokonaisen luokan 3 syklin ajalta (kJ) | | |
| Poikkeama tuotantosarjaan nähden | | |
| Ajokilometrit | | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Versio | : | |
| Syklin energiantarve kokonaisen WLTC-syklin ajalta (kJ) | : | |
| Poikkeama tuotantosarjaan nähden | : | |
| Ajokilometrit | : | |

2.2.2. Massa

| | $H_R$ | $L_R$ |
|---|---|---|
| Testimassa (kg) | | |
| Keskimääräinen massa $m_{av}$ (kg) | | |
| Arvo $m_r$ (kg/akseli) | | |
| Luokan M ajoneuvo:<br>ajokuntoisen ajoneuvon massan osuus etuakselilla (%) | | |
| Luokan N ajoneuvo:<br>painon jakautuminen (kg tai %) | | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Testimassa (kg) | : | |
| Keskimääräinen massa $m_{av}$ (kg) | : | (keskiarvo ennen testiä ja testin jälkeen) |

| | | |
|---|---|---|
| Suurin teknisesti sallittu kuormitettu massa | : | |
| Lisävarusteiden massan arvioitu aritmeettinen keskiarvo | : | |
| Luokan M ajoneuvo:<br>ajokuntoisen ajoneuvon massan osuus etuakselilla (%) | | |
| Luokan N ajoneuvo:<br>painon jakautuminen (kg tai %) | | |

2.2.3. Renkaat

| | $H_R$ | $L_R$ |
|---|---|---|
| Kokomerkintä | | |
| Merkki | | |
| Tyyppi | | |
| Vierintävastus | | |
| Edessä (kg/t) | | |
| Takana (kg/t) | | |
| Rengaspaine | | |
| Edessä (kPa) | | |
| Takana (kPa) | | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Kokomerkintä | : | |
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Vierintävastus | | |
| Edessä (kg/t) | : | |
| Takana (kg/t) | : | |
| Rengaspaine | | |
| Edessä (kPa) | : | |
| Takana (kPa) | : | |

2.2.4. Kori

| | $H_R$ | $L_R$ |
|---|---|---|
| Tyyppi | AA/AB/AC/AD/AE/AF<br>BA/BB/BC/BD | |
| Versio | | |

| | $H_R$ | $L_R$ |
|---|---|---|
| Aerodynaamiset laitteet | | |
| Liikuteltavat aerodynaamiset korinosat | kyllä/ei, luetellaan tapauksen mukaan | |
| Asennettujen aerodynaamisten lisävarusteiden luettelo | | |
| Delta $(C_D \times A_f)_{LH}$ verrattuna arvoon $H_R$ ($m^2$) | – | |

Tai ajovastusmatriisiperheen tapauksessa:

| | | |
|---|---|---|
| Korin muodon kuvaus | : | Neliömäinen (jos kokonaiselle ajoneuvolle ei voida määrittää edustavaa korinmuotoa) |
| Otsapinta-ala $A_{fr}$ ($m^2$) | : | |

2.3. Voimalaite

2.3.1. Ajoneuvo H

| | | |
|---|---|---|
| Moottorin tunnus | : | |
| Voimansiirron tyyppi | : | käsivalintainen, automaattinen, portaaton |
| Voimansiirron malli<br>(valmistajan tunnukset) | : | (vääntömomenttiarvo ja kytkinten lukumäärä kirjataan ilmoituslomakkeeseen) |
| Katetut voimansiirron mallit<br>(valmistajan tunnukset) | : | |
| Moottorin pyörimisnopeus jaettuna ajoneuvon nopeudella (N/V-suhde) | : | |

| Vaihde | Välityssuhde | N/V-suhde |
|---|---|---|
| 1. | 1/.. | |
| 2. | 1.. | |
| 3. | 1/.. | |
| 4. | 1/.. | |
| 5. | 1/.. | |
| 6. | 1/.. | |
| .. | | |
| .. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Vapaa-asennossa (N) kytketyt sähkökoneet | : | (ei sähkökonetta tai ei vapaarullaustilaa) |
| Sähkökoneiden tyyppi ja lukumäärä | : | rakennetyyppi: asynkroninen/synkroninen … |
| Jäähdytysaineen tyyppi | : | ilma, neste, … |

2.3.2. Ajoneuvo L

Toistetaan kohta 2.3.1 ajoneuvon L tiedoin.

2.4. Testitulokset

2.4.1. Ajoneuvo H

| | | |
|---|---|---|
| Testien päivämäärät | : | pp/kk/vvvv (tuulitunneli)<br>pp/kk/vvvv (dynamometri)<br>tai<br>pp/kk/vvvv (tiellä) |

Tiellä

| | | |
|---|---|---|
| Testausmenetelmä | : | vapaa rullaus<br>tai vääntömomenttimittarimenetelmä |
| Testauspaikka (nimi, sijainti, testausradan tunnistetiedot) | : | |
| Vapaarullaustila | : | kyllä/ei |
| Pyörien suuntaus | : | aurauskulma ja pyörän kallistuma |
| Maavara | : | |
| Ajoneuvon korkeus | : | |
| Ajovoimalinjan voiteluaineet | : | |
| Pyörien laakerien voiteluaineet | : | |
| Jarrujen säätö epäedustavan laahauksen välttämiseksi | : | |
| Suurin vertailunopeus (km/h) | : | |
| Tuulenmittaus | : | paikallaan<br>tai ajoneuvossa: tuulennopeuden vaikutus ($C_D$ × A), korjattu vai ei? |
| Katkojen lukumäärä | : | |
| Tuuli | : | keskiarvo, huiput ja suunta suhteessa testiradan suuntaan |
| Ilmanpaine | : | |
| Lämpötila (keskiarvo) | : | |
| Tuulikorjaus | : | kyllä/ei |
| Rengaspaineen säätäminen | : | kyllä/ei |
| Raakatulokset | : | Vääntömomenttimenetelmä:<br>$c_0$ =<br>$c_1$ =<br>$c_2$ = |

| | | |
|---|---|---|
| | | Vapaa rullaus:<br>$f_0$<br>$f_1$<br>$f_2$ |
| Lopulliset tulokset | | Vääntömomenttimenetelmä:<br>$c_0$ =<br>$c_1$ =<br>$c_2$ =<br>ja<br>$f_0$ =<br>$f_1$ =<br>$f_2$ =<br><br>Vapaa rullaus:<br>$f_0$ =<br>$f_1$ =<br>$f_2$ = |

Tai

Tuulitunnelimenetelmä

| | | |
|---|---|---|
| Testauspaikka (nimi, sijainti, dynamometrin tunnistetiedot) | : | |
| Testauspaikan luokitus | : | Selosteen viitetiedot ja päiväys |

Dynamometri

| | | |
|---|---|---|
| Dynamometrin tyyppi | : | hihna-/alustadynamometri |
| Menetelmä | : | vakiintuneet nopeudet tai hidastus |
| Lämmitys | : | lämmitys dynamometrilla tai ajoneuvoa ajamalla |
| Kuormituskäyrän korjaus | : | (alustadynamometrille tapauksen mukaan) |
| Alustadynamometrin asetusten säätömenetelmä | : | Kiinteä ajo / iteratiivinen / vaihteleva omalla lämmityssyklillä |
| Mitattu ilmanvastuskerroin kerrottuna otsapinta-alalla | : | Nopeus (km/h) \| $C_D \times A$ ($m^2$)<br>… \| …<br>… \| … |
| Tulos | : | $f_0$ =<br>$f_1$ =<br>$f_2$ = |

Tai

Ajovastusmatriisi tiellä

| | | |
|---|---|---|
| Testausmenetelmä | : | vapaa rullaus<br>tai vääntömomenttimittarimenetelmä |
| Testauspaikka (nimi, sijainti, testausradan tunnistetiedot) | : | |
| Vapaarullaustila | : | kyllä/ei |
| Pyörien suuntaus | : | aurauskulma ja pyörän kallistuma |
| Maavara | : | |
| Ajoneuvon korkeus | : | |
| Ajovoimalinjan voiteluaineet | : | |
| Pyörien laakerien voiteluaineet | : | |
| Jarrujen säätö epäedustavan laahauksen välttämiseksi | : | |
| Suurin vertailunopeus (km/h) | : | |
| Tuulenmittaus | : | paikallaan<br>tai ajoneuvossa: tuulennopeuden vaikutus ($C_D$ × A), korjattu vai ei? |
| Katkojen lukumäärä | : | |
| Tuuli | : | keskiarvo, huiput ja suunta suhteessa testiradan suuntaan |
| Ilmanpaine | : | |
| Lämpötila (keskiarvo) | : | |
| Tuulikorjaus | : | kyllä/ei |
| Rengaspaineen säätäminen | : | kyllä/ei |
| Raakatulokset | : | Vääntömomenttimenetelmä:<br>$c_{0r}$ =<br>$c_{1r}$ =<br>$c_{2r}$ =<br><br>Vapaa rullaus:<br>$f_{0r}$ =<br>$f_{1r}$ =<br>$f_{2r}$ = |
| Lopulliset tulokset | | Vääntömomenttimenetelmä:<br>$c_{0r}$ =<br>$c_{1r}$ =<br>$c_{2r}$ =<br>ja |

| | | |
|---|---|---|
| | | $f_{0r}$ (laskettu ajoneuvolle $H_M$) =<br>$f_{2r}$ (laskettu ajoneuvolle $H_M$) =<br>$f_{0r}$ (laskettu ajoneuvolle $L_M$) =<br>$f_{2r}$ (laskettu ajoneuvolle $L_M$) =<br><br>Vapaa rullaus:<br>$f_{0r}$ (laskettu ajoneuvolle $H_M$) =<br>$f_{2r}$ (laskettu ajoneuvolle $H_M$) =<br>$f_{0r}$ (laskettu ajoneuvolle $L_M$) =<br>$f_{2r}$ (laskettu ajoneuvolle $L_M$) = |

Tai

Ajovastusmatriisi-tuulitunnelimenetelmä

| | | |
|---|---|---|
| Testauspaikka (nimi, sijainti, dynamometrin tunnistetiedot) | : | |
| Testauspaikan luokitus | : | Selosteen viitetiedot ja päiväys |
| Dynamometri | | |
| Dynamometrin tyyppi | : | hihna-/alustadynamometri |
| Menetelmä | : | vakiintuneet nopeudet tai hidastus |
| Lämmitys | : | lämmitys dynamometrilla tai ajoneuvoa ajamalla |
| Kuormituskäyrän korjaus | : | (alustadynamometrille tapauksen mukaan) |
| Alustadynamometrin asetusten säätömenetelmä | : | Kiinteä ajo / iteratiivinen / vaihteleva omalla lämmityssyklillä |
| Mitattu ilmanvastuskerroin kerrottuna otsapinta-alalla | : | Nopeus (km/h) \| $C_D \times A$ ($m^2$)<br>… \| …<br>… \| … |
| Tulos | : | $f_{0r}$ =<br>$f_{1r}$ =<br>$f_{2r}$ =<br><br>$f_{0r}$ (laskettu ajoneuvolle $H_M$) =<br>$f_{2r}$ (laskettu ajoneuvolle $H_M$) =<br>$f_{0r}$ (laskettu ajoneuvolle $L_M$) =<br>$f_{2r}$ (laskettu ajoneuvolle $L_M$) = |

2.4.2. Ajoneuvo L

Toistetaan kohta 2.4.1 ajoneuvon L tiedoin.

*Liite A1 – Lisäys 3*

**WLTP-testauskaavake**

***Testauskaavakkeen malli***

Testauskaavakkeeseen merkitään kirjatut tiedot, joita ei ole esitetty muissa testausselosteissa.

Tutkimuslaitoksen tai valmistajan on säilytettävä testauskaavakkeet vähintään kymmenen vuoden ajan.

Testauskaavakkeissa on tapauksen mukaan esitettävä vähintään seuraavat tiedot.

Tiedot tämän säännön liitteestä B4

| | | |
|---|---|---|
| Säädettävän pyöränsuuntauksen parametrit | : | |
| Maavara | : | |
| Ajoneuvon korkeus | : | |
| Ajovoimalinjan voiteluaineet | : | |
| Pyörien laakerien voiteluaineet | : | |
| Jarrujen säätö epäedustavan laahauksen välttämiseksi | : | |
| Kertoimet $c_0$, $c_1$ ja $c_2$ | : | $c_0$ =<br>$c_1$ =<br>$c_2$ = |
| Alustadynamometrilla mitatut vapaa rullaus -ajat | : | |

| Vertailunopeus (km/h) | Vapaan rullauksen aika (s) |
|---|---|
| 130 | |
| 120 | |
| 110 | |
| 100 | |
| 90 | |
| 80 | |
| 70 | |
| 60 | |
| 50 | |
| 40 | |
| 30 | |
| 20 | |

| | | |
|---|---|---|
| Renkaiden luistamisen estämiseksi voidaan käyttää lisäpainoja | : | paino (kg)<br>ajoneuvolla/ajoneuvossa |
| Rullausajat vapaa rullaus -menettelyn suorittamisen jälkeen | : | |

| Vertailunopeus (km/h) | Vapaan rullauksen aika (s) |
|---|---|
| 130 | |
| 120 | |
| 110 | |
| 100 | |
| 90 | |
| 80 | |
| 70 | |
| 60 | |
| 50 | |
| 40 | |
| 30 | |
| 20 | |

Tiedot tämän säännön liitteestä B5

| | | |
|---|---|---|
| $NO_x$-muuntimen tehokkuus<br>Osoitetut pitoisuudet (a), (b), (c) ja (d) sekä pitoisuus, kun $NO_x$-analysaattori on NO-tilassa, jolloin kalibrointikaasu ei kulje muuntimen läpi | : | (a) =<br>(b) =<br>(c) =<br>(d) =<br>Pitoisuus NO-tilassa = |

Tiedot tämän säännön liitteestä B6

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon todellinen ajomatka | : | |
| Käsivalintaisella vaihteistolla varustettujen ajoneuvojen osalta ajoneuvo, joka ei kykene seuraamaan syklin kulkua:<br>poikkeamat ajosyklistä | : | |
| Ajosuoriteindeksit: | : | |
| Lasketaan seuraavat indeksit standardin SAE J2951 (tarkistus tammikuulta 2014) mukaisesti: | : | |
| IWR: inertiaalisen työn suhde | : | |
| RMSSE: nopeusvirheen neliöllinen keskiarvo | : | |
| | : | |
| | : | |

| | | |
|---|---|---|
| Hiukkasnäytesuodattimen punnitseminen<br>Suodatin ennen testiä<br>Suodatin testin jälkeen<br>Vertailusuodatin | :<br>:<br>: | |
| Kunkin mitatun yhdisteen pitoisuus mittalaitteen tasaantumisen jälkeen | : | |
| Regenerointitekijän määrittäminen<br><br>Jaksojen lukumäärä D kahden sellaisen WLTC-syklin välissä, joissa tapahtuu regenerointi<br>Niiden jaksojen lukumäärä n, joiden aikana päästömittauksia tehdään<br>Päästöjen massa $M'_{sij}$ kullekin yhdisteelle i kussakin syklissä j | :<br><br>:<br><br>: | |
| Regenerointitekijän määrittäminen<br>Täydellistä regenerointia varten mitattujen sovellettavien testisyklien lukumäärä d | : | |
| Regenerointitekijän määrittäminen<br>Msi<br>Mpi<br>Ki | :<br>:<br>: | |

Tiedot tämän säännön liitteestä B6a

| | | |
|---|---|---|
| ATCT<br>Testihuoneen ilman lämpötila ja kosteus mitattuna ajoneuvon tuulettimen ulostulosta vähimmäistaajuudella 0,1 Hz | | Lämpötilan asetusarvo = $T_{reg}$<br><br>Todellinen lämpötila-arvo<br><br>± 3 °C testin alussa<br><br>± 5 °C testin aikana |
| Seisonta-alueen lämpötila jatkuvasti mitattuna vähimmäistaajuudella 0,033 Hz | : | Lämpötilan asetusarvo = $T_{reg}$<br><br>Todellinen lämpötila-arvo<br><br>± 3 °C testin alussa<br><br>± 5 °C testin aikana |
| Siirtoon esivakautuksesta seisonta-alueelle kulunut aika | : | ≤ 10 minuuttia |
| Aika tyyppi 1 -testin päättymisestä jäähdytykseen<br>Mitattu seisonta-aika kirjataan kaikkiin asianomaisiin testauskaavakkeisiin | :<br>: | ≤ 10 minuuttia<br>aika loppulämpötilan mittauksesta lämpötilassa 23 °C suoritetun tyyppi 1 -testin päättymiseen |

| Tiedot tämän säännön liitteestä C3 | | |
|---|---|---|
| Lämpötilan vuorokausivaihtelutesti<br>Ympäristön lämpötila kahden vuorokausivaihtelusyklin aikana (kirjataan vähintään minuutin välein) | : | |
| Hiilisäiliön puhallushäviökuormitus<br>Ympäristön lämpötila ensimmäisen 11-tuntisen profiilin aikana (kirjataan vähintään 10 minuutin välein) | : | |

*Liite A1 – Lisäys 4*

**Haihtumispäästötestin seloste**

Haihtumispäästötestin (tapauksen mukaan) osalta on esitettävä vähintään seuraavat tiedot.

Selosteen numero

| | | | |
|---|---|---|---|
| HAKIJA | | | |
| Valmistaja | | | |
| AIHE | … | | |
| Haihtumispäästöperheen tunnus | | : | |
| Testauksen kohde | | | |
| | Merkki | : | |
| PÄÄTELMÄ | Testauksen kohde on aihekentässä mainittujen vaatimusten mukainen. | | |

| | |
|---|---|
| PAIKKA | PP/KK/VVVV |

Tutkimuslaitokset voivat vapaasti merkitä lisätietoja.

1. Testatun ajoneuvon H kuvaus

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvojen numerot | : | Prototyypin numero ja valmistenumero |
| Luokka | : | |

1.1. Voimalaite

| | | |
|---|---|---|
| Voimalaite | : | polttomoottori, hybridi, sähkö tai polttokenno |

1.2. Polttomoottori

Jos polttomoottoreita on useita, kohta toistetaan.

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | |
| Toimintaperiaate | : | kaksitahti/nelitahti |
| Sylinterien lukumäärä ja järjestely | : | |
| Moottorin iskutilavuus ($cm^3$) | : | |
| Ahdin | : | kyllä/ei |
| Suoraruiskutus | : | kyllä/ei tai kuvaus |
| Ajoneuvon polttoainetyyppi | : | yksi polttoaine / kaksi polttoainetta / flex-fuel |
| Moottorin voiteluaine | : | Malli ja tyyppi |
| Jäähdytysjärjestelmä | : | Tyyppi: ilma/vesi/öljy |

1.4. Polttoainejärjestelmä

| | | |
|---|---|---|
| Ruiskutuspumppu | : | |
| Ruiskutussuuttimet | : | |

Polttoainesäiliö

| | | |
|---|---|---|
| Kerrokset | : | yksikerroksinen/monikerroksinen |
| Polttoainesäiliön materiaali | : | metalli / … |
| Polttoainejärjestelmän muissa osissa käytetty materiaali | : | … |
| Suljettu | : | kyllä/ei |
| Polttoainesäiliön nimellistilavuus | : | |

Hiilisäiliö

| | | |
|---|---|---|
| Malli ja tyyppi | : | |
| Aktiivihiilen tyyppi | : | |
| Hiilen määrä (l) | : | |
| Hiilen massa (g) | : | |
| Ilmoitettu butaanikapasiteetti BWC (g) | : | xx,x |

2. Testitulokset

2.1. Hiilisäiliön vanhentaminen vanhentamispenkissä

| | | |
|---|---|---|
| Testien päivämäärä | : | (päivä/kuukausi/vuosi) |
| Testipaikka | : | |
| Hiilisäiliön vanhentamistestin seloste | : | |
| Täyttöaste | : | |

Polttoaineen eritelmät

| | | |
|---|---|---|
| Merkki | : | |
| Tyyppi | : | vertailupolttoaineen nimi … |
| Tiheys lämpötilassa 15 °C (kg/m$^3$) | : | |
| Etanolipitoisuus (%) | : | |
| Erän numero | : | |

2.2. Läpäisevyyskertoimen (PF) määrittäminen

| | | |
|---|---|---|
| Testien päivämäärä | : | (päivä/kuukausi/vuosi) |
| Testipaikka | : | |
| Läpäisevyyskerrointa koskeva testausseloste | : | |
| viikolla 3 mitatut hiilivetypäästöt, $HC_{3W}$ (mg/24 h) | : | xxx |
| viikolla 20 mitatut hiilivetypäästöt, $HC_{20\,W}$ (mg/24 h) | : | xxx |
| Läpäisevyyskerroin PF (mg/24 h) | : | xxx |

Monikerroksiset tai metalliset säiliöt

| | | |
|---|---|---|
| Vaihtoehtoinen läpäisevyyskerroin PF (mg/24 h) | : | kyllä/ei |

2.3. Haihtumistesti

| | | |
|---|---|---|
| Testien päivämäärä | : | (päivä/kuukausi/vuosi) |
| Testipaikka | : | |
| Alustadynamometrin asetusten säätömenetelmä | : | Kiinteä ajo / iteratiivinen / vaihteleva omalla lämmityssyklillä |
| Toiminta alustadynamometrillä | | kyllä/ei |
| Vapaarullaustila | : | kyllä/ei |

2.3.1. Massa

| | | |
|---|---|---|
| Ajoneuvon H testimassa (kg) | : | |

2.3.2. Ajovastusparametrit

| | | |
|---|---|---|
| $f_0$ (N) | : | |
| $f_1$ (N/(km/h)) | : | |
| $f_2$ (N/(km/h)$^2$) | : | |

2.3.3. Sykli ja vaihteenvaihtokohta (tapauksen mukaan)

| | | |
|---|---|---|
| Sykli (supistamaton) | : | Luokka 1 / 2 / 3 |
| Vaihteenvaihto | : | Keskimääräinen vaihde nopeuksilla v ≥ 1 km/h, pyöristetään neljän desimaalin tarkkuuteen |

2.3.4. Ajoneuvo

| | | |
|---|---|---|
| Testattu ajoneuvo | : | Ajoneuvo H tai kuvaus |
| Ajokilometrit | : | |
| Ikä (viikkoa) | : | |

2.3.5. Testausmenetelmä ja testin tulokset

| | | |
|---|---|---|
| Testausmenetelmä | : | Jatkuva (suljetut polttoainesäiliöjärjestelmät) / Jatkuva (ei-suljetut polttoainesäiliöjärjestelmät)<br>Itsenäinen (suljetut polttoainesäiliöjärjestelmät) |
| Seisontajaksojen kuvaus (aika ja lämpötila) | : | |
| Puhallushäviökuormitus (g) | : | xx,x (tapauksen mukaan) |

| Haihtumistesti | Kuumahaihtuma $M_{HS}$ | Ensimmäinen 24-tuntinen vuorokausivaihtelu $M_{D1}$ | Toinen 24-tuntinen vuorokausivaihtelu $M_{D2}$ |
|---|---|---|---|
| Keskilämpötila (°C) | | – | – |
| Haihtumispäästöt (g/testi) | x,xxx | x,xxx | x,xxx |
| Lopullinen tulos $M_{HS}+M_{D1}+M_{D2}+(2 \times PF)$ (g/test) | x,xx | | |

2.3.6. Mahdollisessa vaihtoehtoisessa tuotannon vaatimustenmukaisuuden testauksessa käytettävät demonstroidut menettelyt:

| | | |
|---|---|---|
| Vuototesti | : | Vaihtoehtoiset paineet ja/tai ajat tai vaihtoehtoinen testausmenettely |
| Tuuletustesti | : | Vaihtoehtoinen paine ja/tai aika tai vaihtoehtoinen testausmenettely |
| Tyhjennystesti | : | Vaihtoehtoinen virtaama tai testausmenettely |
| Suljettu säiliö | : | Vaihtoehtoinen testausmenettely |

*LIITE A2*

**Ilmoitus**

(enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))




Antaja: Viranomaisen nimi

.....

.....

.....

Aihe: (2): Ajoneuvotyypin hyväksynnän myöntäminen

hyväksynnän laajentaminen

hyväksynnän epääminen

hyväksynnän peruuttaminen

tuotannon lopettaminen

moottorin kaasumaisten päästöjen osalta säännön nro 154 mukaisesti

Hyväksyntänumero ..... Laajennuksen syy .....

*I jakso*

0.1. Merkki (valmistajan kauppanimi): ..... .....

0.2. Tyyppi: ..... .....

0.2.1. Kaupalliset nimet (jos saatavissa): ..... .....

0.3. Tyypin tunniste, jos merkitty ajoneuvoon (3) ..... .....

0.3.1. Merkinnän sijainti: ..... ..... ...

0.4. Ajoneuvoluokka (4): ..... .....

0.5. Valmistajan nimi ja osoite: ..... .....

0.8. Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet: ..... .....

0.9. Valmistajan edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite: ..... .....

1.0. Huomautukset: …

(1) Hyväksynnän myöntäneen/laajentaneen/evänneen/peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännön hyväksyntämääräykset).
(2) Tarpeeton viivataan yli.
(3) Jos tyypin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun ajoneuvon, komponentin tai erillisen teknisen yksikön kuvailemisessa, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella "?" (esim. ABC??123??).
(4) Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) määritelmien mukaisesti, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, kohta 2 – https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions

*II jakso*

1. Lisätiedot (tapauksen mukaan): (ks. liite)

2. Testeistä vastaava tutkimuslaitos: ..... .....

3. Tyyppi 1- testin selosteen päivämäärä: ..... .....

4. Tyyppi 1- testin selosteen numero: ..... .....

5. Mahdolliset huomautukset: (ks. liitteen kohta 3)

6. Paikka: ..... ..... ....

7. Päiväys: ..... ..... ...

8. Allekirjoitus: ..... .....

Liitteet: 1. Hyväksyntäasiakirjat.
2. Testausselosteet

*Liite*

**tyyppihyväksyntäilmoitukseen nro …, joka koskee ajoneuvon hyväksymistä pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 154 mukaisesti**

0. INTERPOLOINTIPERHEEN TUNNISTE E-SÄÄNNÖN NRO 154 KOHDAN 5 MUKAISESTI

0.1. Tunniste: …

0.2. Perusajoneuvon tunniste ([5a]) ([1]): …

1. LISÄTIETOJA

1.1. Ajokuntoisen ajoneuvon massa:

Ajoneuvo L ([1]): …

Ajoneuvo H: …

1.2. Suurin massa:

Ajoneuvo L ([1]): …

Ajoneuvo H: …

1.3. Vertailumassa:

Ajoneuvo L ([1]): …

Ajoneuvo H: …

1.4. Istuimien lukumäärä: …

1.6. Korityyppi:

1.6.1. Luokat $M_1$ ja $M_2$: sedan, viistoperä, farmari, coupé, avoauto, monikäyttöajoneuvo [a]

1.6.2. Luokat $N_1$ ja $N_2$: kuorma-auto, pakettiauto[(a)]

1.7. Vetävät pyörät: taka, etu, 4 × 4[(a)]

1.8. Täyssähköajoneuvo: kyllä/ei[(a)]

1.9. Sähkökäyttöinen hybridiajoneuvo: kyllä/ei[(a)]

1.9.1. Hybridisähköajoneuvon luokka: ulkopuolelta ladattava / vain sisäisesti ladattava / ulkopuolelta ladattava polttokennoajoneuvo / vain sisäisesti ladattava polttokennoajoneuvo (tapauksen mukaan) [(a)]

1.9.2. Toimintatilan vaihtokytkin: kyllä/ei[(a)]

1.10. Moottorin tunniste:

1.10.1. Sylinteritilavuus/iskutilavuus (tapauksen mukaan):

1.10.1.1. Iskumäntämoottori:

1.10.1.2. Wankelmoottori

1.10.1.2.1. Kapasiteetti:

1.10.1.2.2. Iskutilavuus:

1.10.2. Polttoaineensyöttöjärjestelmä: suoraruiskutus / epäsuora ruiskutus[(a)]

1.10.3. Valmistajan suosittelema polttoaine:

1.10.4.1. Suurin teho: kW pyörimisnopeudella ... rpm

1.10.4.2. Suurin vääntömomentti: Nm pyörimisnopeudella ... rpm

1.10.5. Ahdin: kyllä/ei[(a)]

1.10.6. Sytytysjärjestelmä: puristussytytys/kipinäsytytys [(q)]

1.11. Voimalaite (täyssähköajoneuvossa tai hybridisähköajoneuvossa) [a]

1.11.1. Suurin nettoteho: … kW pyörimisnopeudella … – … rpm

1.11.2. 30 minuutin suurin teho: … kW

1.11.3. Suurin nettovääntömomentti: … Nm pyörimisnopeudella … rpm

1.11.4. Polttokennoston nimellisjännite: …V

1.12. Ajoakku (täyssähköajoneuvossa tai hybridisähköajoneuvossa)

1.12.1. Nimellisjännite: V

1.12.2. Kapasiteetti (2 h): Ah

1.13. Voimansiirto: …, …

1.13.1. Vaihteiston tyyppi: käsikäyttöinen/automaattinen/portaaton [a]

1.13.2. Välityssuhteiden määrä:

1.13.3. Kokonaisvälityssuhteet (joissa otettu huomioon renkaan vierimissäde kuormitettuna): (ajoneuvon nopeus (km/h)) / moottorin pyörimisnopeus (1000 rpm))

| | |
|---|---|
| Ykkösvaihde: … | Kuutosvaihde: … |
| Kakkosvaihde: … | Seitsemäs vaihde: … |
| Kolmosvaihde: … | Kahdeksas vaihde: … |
| Nelosvaihde: … | Ylivaihde: … |
| Viitosvaihde: … | |

1.13.4. Vetopyörästön välityssuhde:

1.14. Renkaat: …, …, …

Tyyppi: vyörengas/ristikudosrengas/... ([5])

Mitat: …

Vierintäkehä kuormitettuna:

Tyyppi 1 -testissä käytettyjen renkaiden vierintäkehä

2. TESTITULOKSET

2.1. Pakokaasupäästötestin tulokset

Päästöjen luokitus: …

Tyyppi 1 -testin tulokset (tapauksen mukaan)

Tyyppihyväksyntänumero, ellei kanta-ajoneuvo:([1]) …

([5]) Renkaan tyyppi E-säännön nro 117 mukaisesti.

Testi 1

| Tyyppi 1 -testin tulos | CO (mg/km) | THC (mg/km) | NMHC (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (mg/km) | PM (mg/km) | PN (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mitattu ([8]) ([9]) | | | | | | | |
| Ki × ([8]) ([10]) | | | | | ([11]) | | |
| Ki + ([8]) ([10]) | | | | | ([11]) | | |
| Keskiarvo laskettuna Ki-kertoimella (M × Ki tai M + Ki) ([9]) | | | | | ([12]) | | |
| DF (+) ([8]) ([10]) | | | | | | | |
| DF (×) ([8]) ([10]) | | | | | | | |
| Lopullinen keskiarvo laskettuna Ki-kertoimella ja DF-kertoimella ([13]) | | | | | | | |
| Raja-arvo | | | | | | | |

Testi 2 (tapauksen mukaan)

Täytetään testin 1 taulukkoa vastaava taulukko toisen testin tuloksilla.

Testi 3 (tapauksen mukaan)

Täytetään testin 1 taulukkoa vastaava taulukko kolmannen testin tuloksilla.

Toistetaan testi 1, testi 2 (tapauksen mukaan) ja testi 3 (tapauksen mukaan) ajoneuvolle L (tapauksen mukaan) ja ajoneuvolle M (tapauksen mukaan).

ATCT-testi

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Yhdistetty |
|---|---|
| ATCT (14 °C) $M_{CO2,Treg}$ | |
| Tyyppi 1 (23 °C) $M_{CO2,23°}$ | |
| Perheen korjauskerroin (FCF) | |

| ATCT-testin tulos | CO (mg/km) | THC (mg/km) | NMHC (mg/km) | $NO_x$ (mg/km) | THC + $NO_x$ (mg/km) | PM (mg/km) | PN (#.$10^{11}$/km) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mitattu ([6]), ([7]) | | | | | | | |
| Raja-arvot | | | | | | | |

Moottorin jäähdytysnesteen loppulämpötilan ja seisonta-alueen keskilämpötilan viimeisten 3 tunnin ajalta erotus ΔT_ATCT (°C) vertailuajoneuvon osalta: …

Vähimmäisseisonta-aika $t_{soak_ATCT}$ (s) …

Lämpötila-anturin sijainti: …

([6]) Tapauksen mukaan.
([7]) Pyöristetään kahden desimaalin tarkkuuteen.

ATCT-perheen tunnus: …

Tyyppi 4: … g/testi

Testausmenettely E-säännön nro 154 liitteen C3 mukaisesti ([1]).

Tyyppi 5:

a) Kestävyystesti: koko ajoneuvon testaus / vanhenemistesti koepenkissä / ei testiä ([1])

b) Huononemiskerroin DF: laskettu/kiinteä ([1])

c) Ilmoitetaan arvot: …

d) Sovellettava tyyppi 1 -sykli (E-säännön nro 154 liite B4([14]): …

2.1.1. Kahdella polttoaineella toimivien ajoneuvojen osalta esitetään kumpaakin polttoainetta koskeva tyyppi 1 -taulukko. Kun tyyppi 1 -testi tehdään polttoainevaatimuksiltaan joustaville ajoneuvoille molempien polttoaineiden osalta E-säännön nro 154 kohdan 6 taulukon A mukaisesti ja sellaisille ajoneuvoille, jotka toimivat nestekaasulla tai maakaasulla/biometaanilla ja joko yhdellä tai kahdella polttoaineella, taulukko on toistettava testissä käytettyjen eri vertailukaasujen osalta ja huonoimmat saavutetut tulokset esitetään lisätaulukossa.

2.1.2. Kirjallinen kuvaus ja/tai piirros vianilmaisimesta: …

2.1.3. Luettelo kaikista OBD-järjestelmän valvomista osista ja niiden tarkoituksesta: …

2.1.4. Kirjallinen kuvaus (toiminnan perusperiaatteet) seuraavista: …

2.1.4.1. Sytytyskatkojen havaitseminen: ([8]) …

2.1.4.2. Katalysaattorin valvonta:[8] …

2.1.4.3. Happianturin valvonta:[8] …

2.1.4.4. Muut komponentit, joita OBD-järjestelmä valvoo:[8] …

2.1.4.5. Katalysaattorin valvonta: ([9]) …

2.1.4.6. Hiukkasloukun valvonta: [9] …

2.1.4.7. Sähköisen polttoaineensyöttöjärjestelmän valvonta:[9] …

2.1.4.8. Muut komponentit, joita OBD-järjestelmä valvoo: …

2.1.5. Vianilmaisimen aktivoitumisehdot (kiinteä ajosyklimäärä tai tilastollinen menetelmä): …

2.1.6. Luettelo kaikista OBD-järjestelmän tulostuskoodeista ja tietojen esitysmuodosta (selityksin varustettuna): …

2.2. (Varattu)

2.3. Katalysaattorit kyllä/ei[(a)]

2.3.1. Alkuperäinen katalysaattori, joka on testattu tämän säännön asiaankuuluvien vaatimusten mukaisesti: kyllä/ei[(a)]

2.5. $CO_2$-päästöjä ja polttoaineenkulutusta koskevien testien tulokset

2.5.1. Täyspolttomoottoriajoneuvot ja vain sisäisesti ladattavat hybridisähköajoneuvot (NOVC-HEV)

2.5.1.0. Suurimmat ja pienimmät $CO_2$-arvot interpolointiperheessä …

2.5.1.1. Ajoneuvo H

2.5.1.1.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.1.1.2. Ajovastuskertoimet

([8]) Kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot.
([9]) Puristussytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot.

2.5.1.1.2.1. $f_0$, N: …

2.5.1.1.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.1.1.2.3. $f_2$, N/(km/h)$^2$: …

2.5.1.1.3. $CO_2$-päästöt (ilmoitetaan arvot kunkin testatun vertailupolttoaineen osalta, vaiheiden osalta mitatut arvot, yhdistetyistä arvoista ks. E-säännön nro 154 liitteen B6 kohdat 1.2.3.8 ja 1.2.3.9)

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_{CO2,p,5}$ / $M_{CO2,c,5}$ | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | |
| Lopulliset arvot $M_{CO2,p,H}$ / $M_{CO2,c,H}$ | | | | | | |

2.5.1.1.4. Polttoaineenkulutus (ilmoitetaan arvot kunkin testatun vertailupolttoaineen osalta, vaiheiden osalta mitatut arvot, yhdistetyistä arvoista ks. E-säännön nro 154 liitteen B6 kohdat 1.2.3.8 ja 1.2.3.9)

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai m$^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{p,H}$/$FC_{c,H}$ tai $FE_{p,H}$, $FE_{c,H}$ | | | | | |

2.5.1.2. Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

2.5.1.2.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.1.2.2. Ajovastuskertoimet

2.5.1.2.2.1. $f_0$, N: …

2.5.1.2.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.1.2.2.3. $f_2$, N/(km/h) ([2]): …

2.5.1.2.3. $CO_2$-päästöt (ilmoitetaan arvot kunkin testatun vertailupolttoaineen osalta, vaiheiden osalta mitatut arvot, yhdistetyistä arvoista ks. E-säännön nro 154 liitteen B6 kohdat 1.2.3.8 ja 1.2.3.9)

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_{CO2,p,5}$/$M_{CO2,c,5}$ | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | |
| Lopulliset arvot $M_{CO2,p,L}$/$M_{CO2,c,L}$ | | | | | | |

2.5.1.2.4. Polttoaineenkulutus (ilmoitetaan arvot kunkin testatun vertailupolttoaineen osalta, vaiheiden osalta mitatut arvot, yhdistetyistä arvoista ks. E-säännön nro 154 liitteen B6 kohdat 1.2.3.8 ja 1.2.3.9)

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai m$^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{p,L}$/$FC_{c,L}$ tai $FE_{p,L}$, $FE_{c,L}$ | | | | | |

2.5.1.3. Ajoneuvo M NOVC-HEV-ajoneuvojen osalta (tapauksen mukaan)

2.5.1.3.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.1.3.2. Ajovastuskertoimet

2.5.1.3.2.1. $f_0$, N: …

2.5.1.3.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.1.3.2.3. $f_2$, N/(km/h) ([2]): …

2.5.1.3.3. $CO_2$-päästöt (ilmoitetaan arvot kunkin testatun vertailupolttoaineen osalta, vaiheiden osalta mitatut arvot, yhdistetyistä arvoista ks. E-säännön nro 154 liitteen B6 kohdat 1.2.3.8 ja 1.2.3.9)

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_{CO2,p,5}/M_{CO2,c,5}$ | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | |
| Lopulliset arvot $M_{CO2,p,L}/M_{CO2,c,L}$ | | | | | | |

2.5.1.3.4. Polttoaineenkulutus (ilmoitetaan arvot kunkin testatun vertailupolttoaineen osalta, vaiheiden osalta mitatut arvot, yhdistetyistä arvoista ks. E-säännön nro 154 liitteen B6 kohdat 1.2.3.8 ja 1.2.3.9)

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai $m^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{p,L}$ / $FC_{c,L}$ tai $FE_{p,L}$, $FE_{c,L}$ | | | | | |

2.5.1.4. Kun kyseessä ovat polttomoottorilla käyvät ajoneuvot, jotka on varustettu E-säännön nro 154 kohdassa 3.8.1 määritellyllä jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä, tuloksiin sovelletaan E-säännön nro 154 liitteen B6 lisäyksessä 1 määriteltyä Ki-kerrointa.

2.5.1.4.1. Regenerointistrategiaa koskevat tiedot $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen osalta

D – kahden regenerointijakson välillä olevien käyttöjaksojen lukumäärä: …

d – regeneroinnin vaatima käyttöjaksojen lukumäärä: …

Sovellettava tyyppi 1 -sykli (E-säännön nro 154 liite B4 ([14]): …

| | Yhdistetty |
|---|---|
| Ki (summaava/kertova) ([1]) | |
| Hiilidioksidipäästö- ja polttoaineenkulutusarvot ([10]) | |

2.5.2. Täyssähköajoneuvot ([10])

2.5.2.1. Sähköenergiankulutus

2.5.2.1.1. Ajoneuvo H

([10]) Tarpeeton viivataan yli (joissakin tapauksissa ei tarvitse viivata yli mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).

2.5.2.1.1.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.2.1.1.2. Ajovastuskertoimet

2.5.2.1.1.2.1. $f_0$, N: …

2.5.2.1.1.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.2.1.1.2.3. $f_2$, N/(km/h) ([2]): …

| | Testi | |
|---|---|---|
| $E_{AC}$ (Wh) | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |

| EC (Wh/km) | Testi | (tapauksen mukaan) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
| Laskettu sähköenergiankulutus | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | | |
| Ilmoitettu arvo | | — | — | — | — | — | |

2.5.2.1.1.3. Kokonaisaika, jona testijaksolla poikettiin toleransseista: … s

2.5.2.1.2. Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

2.5.2.1.2.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.2.1.2.2. Ajovastuskertoimet

2.5.2.1.2.2.1. $f_0$, N: …

2.5.2.1.2.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.2.1.2.2.3. $f_2$, N/(km/h) ([2]): …

| | Testi | |
|---|---|---|
| $E_{AC}$ (Wh) | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |

| EC (Wh/km) | Testi | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|
| Laskettu sähköenergiankulutus | 1 | | |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| | Keskiarvo | | |
| Ilmoitettu arvo | | — | |

| EC (Wh/km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Laskettu sähköenergiankulutus | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | | |
| Ilmoitettu arvo | | — | — | — | — | — | |

2.5.2.1.2.3. Kokonaisaika, jona testijaksolla poikettiin toleransseista: … s

2.5.2.2. Sähkökäyttöinen toimintasäde (PER)

2.5.2.2.1. Ajoneuvo H

| PER (km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mitattu sähkökäyttöinen toimintasäde | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | | |
| Ilmoitettu arvo | | — | — | — | — | — | |

2.5.2.2.2. Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

| PER (km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mitattu sähkökäyttöinen toimintasäde | 1 | | | | | | |
| | 2 | | | | | | |
| | 3 | | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | | |
| Ilmoitettu arvo | | — | — | — | — | — | |

| PER (km) | Testi | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|
| Mitattu sähkökäyttöinen toimintasäde | 1 | | |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| | Keskiarvo | | |
| Ilmoitettu arvo | | — | |

2.5.3. Ulkopuolelta ladattava (OVC) hybridisähköajoneuvo tai polttokennohybridiajoneuvo (tapauksen mukaan)

2.5.3.1. $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä (vain OVC-HEV-ajoneuvot)

2.5.3.1.1. Ajoneuvo H

2.5.3.1.1.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.3.1.1.2. Ajovastuskertoimet

2.5.3.1.1.2.1. $f_0$, N: …

2.5.3.1.1.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.3.1.1.2.3. $f_2$, N/(km/h) ([2]): …

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_{CO2,p,5}/M_{CO2,c,5}$ | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | |
| Lopulliset arvot $M_{CO2,p,H}$ / $M_{CO2,c,H}$ | | | | | | |

2.5.3.1.2. Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

2.5.3.1.2.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.3.1.2.2. Ajovastuskertoimet

2.5.3.1.2.2.1. $f_0$, N: …

2.5.3.1.2.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.3.1.2.2.3. $f_2$, N/(km/h) ([2]): …

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_{CO2,p,5}/M_{CO2,c,5}$ | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | |
| Lopulliset arvot $M_{CO2,p,L}/M_{CO2,c,L}$ | | | | | | |

2.5.3.1.3. Ajoneuvo M (tapauksen mukaan)

2.5.3.1.3.1. Syklin energiantarve: … J

2.5.3.1.3.2. Ajovastuskertoimet

2.5.3.1.3.2.1. $f_0$, N: …

2.5.3.1.3.2.2. $f_1$, N/(km/h): …

2.5.3.1.3.2.3. $f_2$, N/(km/h) ([2]): …

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_{CO2,p,5}/M_{CO2,c,5}$ | 1 | | | | | |
| | 2 | | | | | |
| | 3 | | | | | |
| | Keskiarvo | | | | | |
| $M_{CO2,p,M}/M_{CO2,c,M}$ | | | | | | |

2.5.3.2. $CO_2$-päästöt varausta purettaessa (vain OVC-HEV-ajoneuvot)

Ajoneuvo H

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Yhdistetty |
|---|---|---|
| $M_{CO2,CD}$ | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | Keskiarvo | |
| Lopullinen arvo $M_{CO2,CD,H}$ | | |

Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Yhdistetty |
|---|---|---|
| $M_{CO2,CD}$ | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | Keskiarvo | |
| Lopullinen arvo $M_{CO2,CD,L}$ | | |

Ajoneuvo M (tapauksen mukaan)

| $CO_2$-päästöt (g/km) | Testi | Yhdistetty |
|---|---|---|
| $M_{CO2,CD}$ | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | Keskiarvo | |
| Lopullinen arvo $M_{CO2,CD,M}$ | | |

2.5.3.3. $CO_2$-päästöt (painotetut, yhdistetyt) ([11]) (vain OVC-HEV-ajoneuvot)

Ajoneuvo H : $M_{CO2,weighted}$ … g/km

Ajoneuvo L (tapauksen mukaan) $M_{CO2,weighted}$ … g/km

Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): $M_{CO2,weighted}$ … g/km

2.5.3.3.1. Suurimmat ja pienimmät $CO_2$-arvot interpolointiperheessä

2.5.3.4. Polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä

Ajoneuvo H

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai $m^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{p,H}$ / $FC_{c,H}$ tai $FE_{p,H}$, $FE_{c,H}$ | | | | | |

Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai $m^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{p,L}$ / $FC_{c,L}$ tai $FE_{p,L}$, $FE_{c,L}$ | | | | | |

Ajoneuvo M (tapauksen mukaan)

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai $m^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{p,M}$ / $FC_{c,M}$ tai $FE_{p,M}$, $FE_{c,M}$ | | | | | |

2.5.3.5. Polttoaineenkulutus varausta purettaessa

Ajoneuvo H

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai $m^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Yhdistetty |
|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{CD,H}$ tai $FE_{CD,H}$ | |

Ajoneuvo L (tapauksen mukaan)

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai $m^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Yhdistetty |
|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{CD,L}$tai $FE_{CD,L}$ | |

Ajoneuvo M (tapauksen mukaan)

| Polttoaineenkulutus (l/100 km tai $m^3$/100 km tai kg/100 km) ([1]) tai polttoainetehokkuus (km/l tai km/kg) ([1]) (tapauksen mukaan) | Yhdistetty |
|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_{CD,M}$ tai $FE_{CD,M}$ | |

([11]) Mitattuna yhdistetyssä syklissä.

2.5.3.6. Polttoaineenkulutus (painotettu, yhdistetty) ([12]) (tapauksen mukaan):

Ajoneuvo H : $FC_{weighted}$ … l/100 km tai kg/100/km

Ajoneuvo L (tapauksen mukaan) $FC_{weighted}$ … l/100 km tai kg/100/km

Ajoneuvo M (tapauksen mukaan): $FC_{weighted}$ … l/100 km tai kg/100/km

2.5.3.7. Toimintasäteet:

2.5.3.7.1. Sähkökäyttöinen toimintasäde AER

| AER (km) | Testi | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|
| AER-arvot | 1 | | |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| | Keskiarvo | | |
| Lopulliset AER-arvot | | | |

2.5.3.7.2. Vastaava sähkökäyttöinen toimintasäde EAER (tapauksen mukaan)

| EAER (km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| EAER-arvot | | | | | | |

2.5.3.7.3. Todellinen varausta purkava toimintasäde $R_{CDA}$

| $R_{CDA}$ (km) | Yhdistetty |
|---|---|
| $R_{CDA}$-arvot | |

2.5.3.7.4. Varausta purkava toimintasäde $R_{CDC}$

| $R_{CDC}$ (km) | Testi | Yhdistetty |
|---|---|---|
| RCDC-arvot | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | Keskiarvo | |
| Lopullinen $R_{CDC}$-arvo | | |

2.5.3.8. Sähköenergiankulutus

2.5.3.8.1. Sähköenergiankulutus (EC)

| | |
|---|---|
| EAC(Wh) | |

| EC (Wh/km) | Hidas | Keskinopea | Nopea | Moottoritie | Kaupunkiajo | Yhdistetty |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sähköenergiankulutusarvot | | | | | | |

([12]) Mitattuna yhdistetyssä syklissä.

2.5.3.8.2. Käyttötekijällä (UF) painotettu varausta purkava sähkönkulutus $EC_{AC,CD}$ (yhdistetty)

| $EC_{AC,CD}$ (Wh/km) | Testi | Yhdistetty | |
|---|---|---|---|
| $EC_{AC,CD}$-arvot | 1 | | |
| | 2 | | |
| | 3 | | |
| | Keskiarvo | | |
| Lopulliset $EC_{AC,CD}$-arvot | | | |

2.5.3.8.3. Käyttötekijällä (UF) painotettu sähköenergiankulutus $EC_{AC,\ weighted}$ (yhdistetty)

| $EC_{AC,weighted}$ (Wh/km) | Testi | Yhdistetty |
|---|---|---|
| $EC_{AC,weighted}$-arvot | 1 | |
| | 2 | |
| | 3 | |
| | Keskiarvo | |
| Lopulliset $EC_{AC,weighted}$-arvot | | |

Toistetaan kohta 2.5.3 perusajoneuvon tapauksessa.

2.5.4. Vain sisäisesti ladattavat polttokennohybridiajoneuvot (NOVC-FCHV)

| Polttoaineenkulutus (kg/100 km) tai polttoainetehokkuus (km/kg)[1] | Yhdistetty |
|---|---|
| Lopulliset arvot $FC_c$ tai $FE_c$ | |

Toistetaan kohta 2.5.4 perusajoneuvon tapauksessa.

2.5.5. Polttoaineen ja/tai sähköenergian kulutuksen seurantaan käytettävä laite: kyllä / ei sovelleta …

3. Huomautukset: …

Selitykset

(4) Jos tyypin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun ajoneuvon, komponentin tai erillisen teknisen yksikön kuvailemisessa, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella ”?” (esim. ABC??123??).

(5) (Varattu)

(5a) (Varattu)

(6) (Varattu)

(8) Tapauksen mukaan.

(9) Pyöristetään kahden desimaalin tarkkuuteen.

(10) Pyöristetään neljän desimaalin tarkkuuteen

(11) Ei sovelleta.

(12) Keskiarvoa varten lasketaan yhteen THC- ja $NO_x$-päästöjen keskiarvot (M.Ki).

(13) Pyöristetään yhden desimaalin verran tarkemmin kuin raja-arvoa.

(14) Ilmoitetaan sovellettava menettely.

(22) Sovellettava tyyppi 1 -sykli: E-säännön nro 154 liite B1.

(23) Jos tyyppi 1 -testisyklin sijaan sovelletaan mallintamismenetelmää, arvoksi on merkittävä mallintamismenetelmällä saatu arvo.

a) Tarpeeton viivataan yli (joissakin tapauksissa ei tarvitse viivata yli mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).

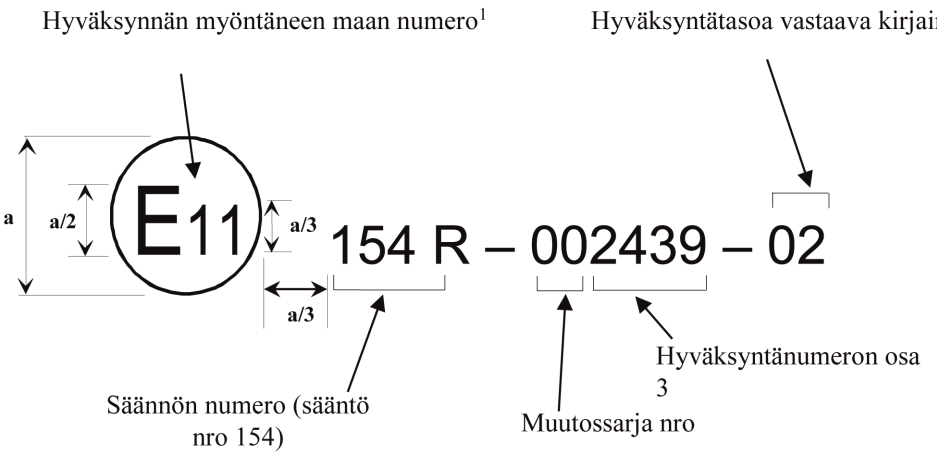
*LIITE A3*

**Hyväksyntämerkki**

Ajoneuvolle tämän säännön kohdan 5 mukaisesti annetussa ja siihen kiinnitetyssä hyväksyntämerkissä on tyyppihyväksyntänumeron ohessa oltava aakkosnumeerinen merkki, joka vastaa sitä tasoa, johon hyväksyntä on rajoitettu.

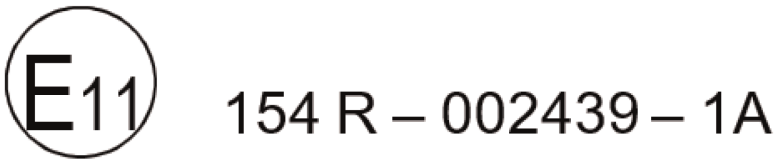
Tässä liitteessä esitetään merkinnän ulkomuoto ja annetaan esimerkki sen muodostamisesta.

Seuraavassa kaaviossa esitetään merkinnän yleinen asettelu, mittasuhteet ja sisältö. Siinä esitetään numeroiden ja kirjaimien merkitys ja viitataan lähteisiin, joiden perusteella kutakin hyväksyntää varten määritetään vastaavat vaihtoehdot.



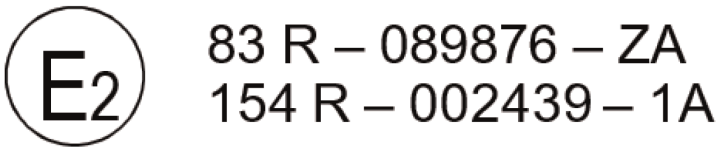

a = 8 mm (vähintään)

Seuraavassa esitetään käytännön esimerkki merkinnän muodostamisesta.




Ajoneuvoon tämän säännön kohdan 5 mukaisesti kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Yhdistyneessä kuningaskunnassa (E 11) E-säännön nro 154 mukaisesti hyväksyntänumerolla 2439 (kohdassa 5.2.1 määritellyn hyväksyntänumeron osa 3). Tämä merkki osoittaa, että hyväksyntä myönnettiin tämän säännön alkuperäisen version vaatimusten mukaisesti. Koodi 1A ilmaisee, että ajoneuvo on hyväksytty tasolla 1A (Eurooppa).

Seuraavassa esitetään käytännön esimerkki merkinnän muodostamisesta.




(1) Maan numero tämän säännön kohdassa 5.4.1 olevan alaviitteen mukaisesti.

Ajoneuvoon tämän säännön kohdan 5 mukaisesti kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Ranskassa (E 2)

a) E-säännön nro 83 mukaisesti hyväksyntänumerolla, jonka osa 3 on 9876. Tämä merkki osoittaa, että hyväksyntä myönnettiin tämän säännön mukaisesti, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 08. Koodi ZA ilmaisee, että ajoneuvo on hyväksytty tietyllä kirjaintunnuksen ZA tarkoittamalla tasolla.

b) tämän säännön mukaisesti hyväksyntänumerolla 2439 (kohdassa 5.2.1 määritellyn hyväksyntänumeron osa 3). Tämä merkki osoittaa, että hyväksyntä myönnettiin tämän säännön alkuperäisen version vaatimusten mukaisesti. Koodi 1A ilmaisee, että ajoneuvo on hyväksytty tasolla 1A (Eurooppa).

*Taulukko A3/1*

**Hyväksynnän tasoa tarkoittavat merkit**

| Koodi | Sopimuspuoli, jonka vaatimuksia sovelletaan |
|---|---|
| 1A | Euroopan unioni |
| 1B | Japani |
| 02 | Yhdenmukaistettu |

*LIITTEET B*

Liitteissä B kuvataan menettelyt, joilla määritetään kevyiden hyötyajoneuvojen kaasumaisten yhdisteiden päästöt, päästöjen hiukkasmassa ja hiukkasmäärä, hiilidioksidipäästöt, polttoaineenkulutus, sähköenergiankulutus ja sähkökäyttöinen toimintasäde.

*LIITE B1*

**Kansainvälinen yhdenmukaistettu kevyiden hyötyajoneuvojen testimenettely (WLTC)**

1. Yleiset vaatimukset

Ajettavan syklin määräävät testiajoneuvon nimellistehon suhde sen massaan ajokuntoisena miinus 75 kg (W/kg) ja sen suurin nopeus $v_{max}$ (sellaisena kuin se määritellään tämän säännön kohdassa 3.7.2).

Tämän liitteen vaatimuksista johtuvaa sykliä nimitetään tämän säännön muissa osissa ”sovellettavaksi sykliksi”.

2. Ajoneuvojen luokitus

2.1. Ryhmän 1 ajoneuvojen tehon ja ajokuntoisen massan miinus 75 kg suhde $P_{mr} \leq 22$ W/kg.

2.2. Ryhmän 2 ajoneuvojen tehon ja ajokuntoisen massan miinus 75 kg suhde > 22 ja ≤ 34 W/kg.

2.3. Ryhmän 3 ajoneuvojen tehon ja ajokuntoisen massan miinus 75 kg suhde > 34 W/kg.

2.3.1. Ryhmän 3 ajoneuvot jaetaan kahteen alaryhmään suurimman nopeutensa $v_{max}$ mukaan.

2.3.1.1. Ryhmän 3a ajoneuvot: $v_{max} < 120$ km/h.

2.3.1.2. Ryhmän 3b ajoneuvot: $v_{max} \geq 120$ km/h.

2.3.2. Kaikkia liitteen B8 mukaisesti testattavia ajoneuvoja pidetään ryhmän 3 ajoneuvoina.

3. Testisyklit

3.1. Ryhmän 1 sykli

3.1.1. Ryhmän 1 kokonainen sykli koostuu hitaasta vaiheesta ($Low_1$), keskinopeasta vaiheesta ($Medium_1$) ja toisesta hitaasta vaiheesta ($Low_1$).

3.1.2. Vaihe $Low_1$ kuvataan kuvassa A1/1 ja taulukossa A1/1.

3.1.3. Vaihe $Medium_1$ kuvataan kuvassa A1/2 ja taulukossa A1/2.

3.2. Ryhmän 2 sykli

3.2.1. Taso 1A:

Ryhmän 2 kokonainen sykli koostuu hitaasta vaiheesta ($Low_2$), keskinopeasta vaiheesta ($Medium_2$), nopeasta vaiheesta ($High_2$) ja moottoritievaiheesta (Extra $High_2$).

Taso 1B:

Ryhmän 2 kokonainen sykli koostuu hitaasta vaiheesta ($Low_2$), keskinopeasta vaiheesta ($Medium_2$) ja nopeasta vaiheesta ($High_2$).

3.2.2. Vaihe $Low_2$ kuvataan kuvassa A1/3 ja taulukossa A1/3.

3.2.3. Vaihe $Medium_2$ kuvataan kuvassa A1/4 ja taulukossa A1/4.

3.2.4. Vaihe $High_2$ kuvataan kuvassa A1/5 ja taulukossa A1/5.

3.2.5. Vaihe Extra $High_2$ kuvataan kuvassa A1/6 ja taulukossa A1/6.

3.3. Ryhmän 3 sykli

Ryhmän 3 syklit jaetaan kahteen alaryhmään ryhmän 3 ajoneuvojen jaottelun mukaisesti.

3.3.1. Ryhmän 3a sykli

3.3.1.1. Taso 1A:

Ryhmän 3a kokonainen sykli koostuu hitaasta vaiheesta ($Low_3$), keskinopeasta vaiheesta ($Medium_{3a}$), nopeasta vaiheesta ($High_{3a}$) ja moottoritievaiheesta (Extra $High_3$).

Taso 1B:

Ryhmän 3a kokonainen sykli koostuu hitaasta vaiheesta ($Low_3$), keskinopeasta vaiheesta ($Medium_{3a}$) ja nopeasta vaiheesta ($High_{3a}$).

3.3.1.2. Vaihe $Low_3$ kuvataan kuvassa A1/7 ja taulukossa A1/7.

3.3.1.3. Vaihe $Medium_{3a}$ kuvataan kuvassa A1/8 ja taulukossa A1/8.

3.3.1.4. Vaihe $High_{3a}$ kuvataan kuvassa A1/10 ja taulukossa A1/10.

3.3.1.5. Vaihe Extra $High_3$ kuvataan kuvassa A1/12 ja taulukossa A1/12.

3.3.2. Ryhmän 3b sykli

3.3.2.1. Taso 1A:

Ryhmän 3b kokonainen sykli koostuu hitaasta vaiheesta ($Low_3$), keskinopeasta vaiheesta ($Medium_{3b}$), nopeasta vaiheesta ($High_{3b}$) ja moottoritievaiheesta (Extra $High_3$).

Taso 1B:

Ryhmän 3b kokonainen sykli koostuu hitaasta vaiheesta ($Low_3$), keskinopeasta vaiheesta ($Medium_{3b}$) ja nopeasta vaiheesta ($High_{3b}$).

3.3.2.2. Vaihe $Low_3$ kuvataan kuvassa A1/7 ja taulukossa A1/7.

3.3.2.3. Vaihe $Medium_{3b}$ kuvataan kuvassa A1/9 ja taulukossa A1/9.

3.3.2.4. Vaihe $High_{3b}$ kuvataan kuvassa A1/11 ja taulukossa A1/11.

3.3.2.5. Vaihe Extra $High_3$ kuvataan kuvassa A1/12 ja taulukossa A1/12.

3.4. Syklien vaiheiden kesto

3.4.1. Ryhmän 1 sykli

Ensimmäinen hidas vaihe alkaa sekunnista 0 ($t_{start_low11}$) ja päättyy sekuntiin 589 ($t_{end_low11}$, kesto 589 s).

Keskinopea vaihe alkaa sekunnista 589 ($t_{start_medium1}$) ja päättyy sekuntiin 1022 ($t_{end_medium1}$, kesto 433 s).

Toinen hidas vaihe alkaa sekunnista 1022 ($t_{start_low12}$) ja päättyy sekuntiin 1611 ($t_{end_low12}$, kesto 589 s).

3.4.2. Ryhmien 2 ja 3 syklit

Taso 1A:

Hidas vaihe alkaa sekunnista 0 ($t_{start_low2}$, $t_{start_low3}$) ja päättyy sekuntiin 589 ($t_{end_low2}$, $t_{end_low3}$, kesto 589 s).

Keskinopea vaihe alkaa sekunnista 589 ($t_{start_medium2}$, $t_{start_medium3}$) ja päättyy sekuntiin 1022 ($t_{end_medium2}$, $t_{end_medium3}$, kesto 433 s).

Nopea vaihe alkaa sekunnista 1022 ($t_{start_high2}$, $t_{start_high3}$) ja päättyy sekuntiin 1477 ($t_{end_high2}$, $t_{end_high3}$, kesto 455 s).

Moottoritievaihe alkaa sekunnista 1477 ($t_{start_exhigh2}$, $t_{start_exhigh3}$) ja päättyy sekuntiin 1800 ($t_{end_exhigh2}$, $t_{end_exhigh3}$, kesto 323 s).

Taso 1B:

Hidas vaihe alkaa sekunnista 0 ($t_{start_low2}$, $t_{start_low3}$) ja päättyy sekuntiin 589 ($t_{end_low2}$, $t_{end_low3}$, kesto 589 s).

Keskinopea vaihe alkaa sekunnista 589 ($t_{start_medium2}$, $t_{start_medium3}$) ja päättyy sekuntiin 1022 ($t_{end_medium2}$, $t_{end_medium3}$, kesto 433 s).

Nopea vaihe alkaa sekunnista 1022 ($t_{start_high2}$, $t_{start_high3}$) ja päättyy sekuntiin 1477 ($t_{end_high2}$, $t_{end_high3}$, kesto 455 s).

3.5. WLTC-kaupunkiajosyklit

Taso 1A:

Ulkopuolelta ladattavat hybridisähköajoneuvot ja täyssähköajoneuvot testataan asianomaisilla ryhmän 3a ja ryhmän 3b WLTC-sykleillä ja WLTC-kaupunkiajosykleillä (ks. liite B8).

WLTC-kaupunkiajosykli koostuu vain hitaasta ja keskinopeasta vaiheesta.

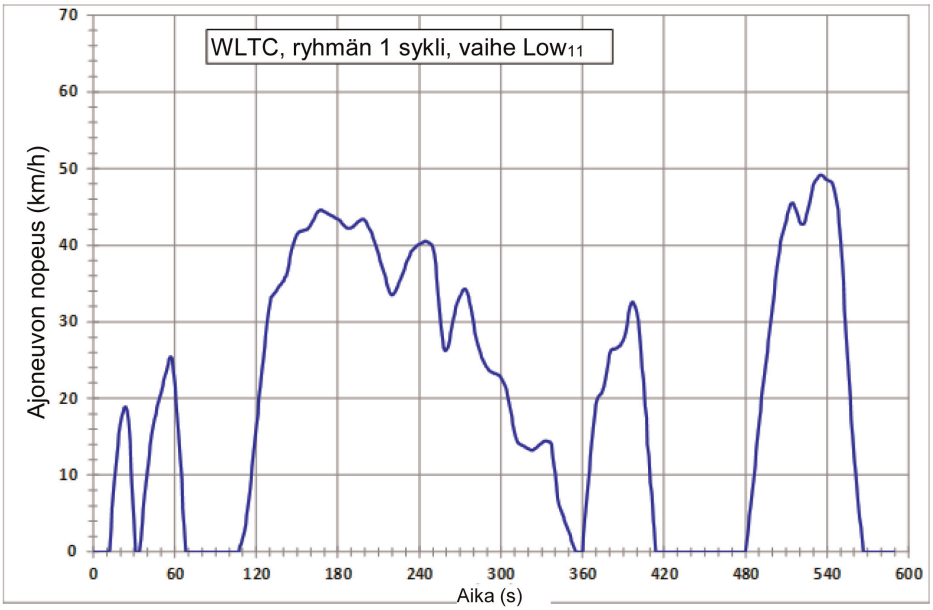
Taso 1B:

Ulkopuolelta ladattavat hybridisähköajoneuvot ja täyssähköajoneuvot testataan asianomaisilla ryhmän 3a ja ryhmän 3b WLTC-sykleillä (ks. liite B8).

4. WLTC, ryhmän 1 sykli

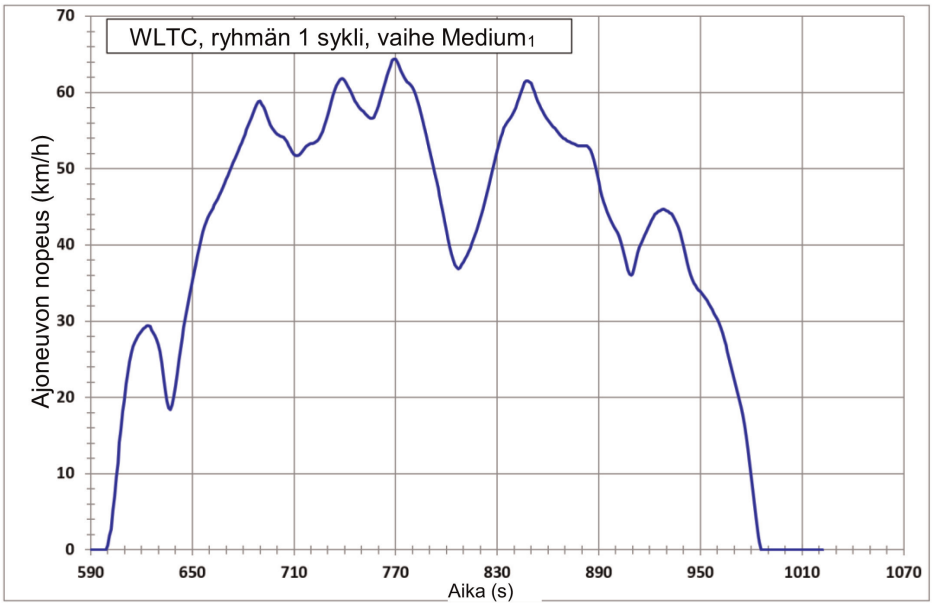
*Kuva A1/1*

**WLTC, ryhmän 1 sykli, vaihe $Low_{11}$**



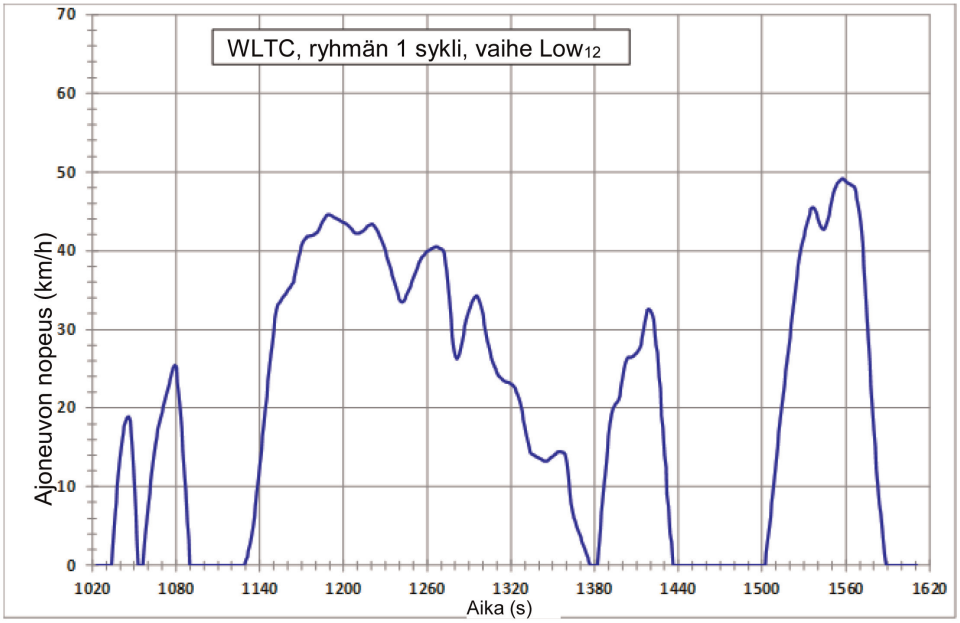

*Kuva A1/2a*

**WLTC, ryhmän 1 sykli, vaihe $Medium_1$**



*Kuva A1/2b*

**WLTC, ryhmän 1 sykli, vaihe $Low_{12}$**



*Taulukko A1/1*

**WLTC, ryhmän 1 sykli, vaihe $Low_{11}$**

(sekunti 589 on vaiheen $Low_{11}$ päättymishetki ja vaiheen $Medium_1$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,0 | 39 | 9,2 | 78 | 0,0 | 117 | 11,0 |
| 1 | 0,0 | 40 | 10,8 | 79 | 0,0 | 118 | 12,9 |
| 2 | 0,0 | 41 | 12,4 | 80 | 0,0 | 119 | 14,5 |
| 3 | 0,0 | 42 | 13,8 | 81 | 0,0 | 120 | 16,4 |
| 4 | 0,0 | 43 | 15,2 | 82 | 0,0 | 121 | 18,0 |
| 5 | 0,0 | 44 | 16,3 | 83 | 0,0 | 122 | 20,0 |
| 6 | 0,0 | 45 | 17,3 | 84 | 0,0 | 123 | 21,5 |
| 7 | 0,0 | 46 | 18,0 | 85 | 0,0 | 124 | 23,5 |
| 8 | 0,0 | 47 | 18,8 | 86 | 0,0 | 125 | 25,0 |
| 9 | 0,0 | 48 | 19,5 | 87 | 0,0 | 126 | 26,8 |
| 10 | 0,0 | 49 | 20,2 | 88 | 0,0 | 127 | 28,2 |
| 11 | 0,0 | 50 | 20,9 | 89 | 0,0 | 128 | 30,0 |
| 12 | 0,2 | 51 | 21,7 | 90 | 0,0 | 129 | 31,4 |
| 13 | 3,1 | 52 | 22,4 | 91 | 0,0 | 130 | 32,5 |
| 14 | 5,7 | 53 | 23,1 | 92 | 0,0 | 131 | 33,2 |
| 15 | 8,0 | 54 | 23,7 | 93 | 0,0 | 132 | 33,4 |
| 16 | 10,1 | 55 | 24,4 | 94 | 0,0 | 133 | 33,7 |
| 17 | 12,0 | 56 | 25,1 | 95 | 0,0 | 134 | 33,9 |
| 18 | 13,8 | 57 | 25,4 | 96 | 0,0 | 135 | 34,2 |
| 19 | 15,4 | 58 | 25,2 | 97 | 0,0 | 136 | 34,4 |
| 20 | 16,7 | 59 | 23,4 | 98 | 0,0 | 137 | 34,7 |
| 21 | 17,7 | 60 | 21,8 | 99 | 0,0 | 138 | 34,9 |
| 22 | 18,3 | 61 | 19,7 | 100 | 0,0 | 139 | 35,2 |
| 23 | 18,8 | 62 | 17,3 | 101 | 0,0 | 140 | 35,4 |
| 24 | 18,9 | 63 | 14,7 | 102 | 0,0 | 141 | 35,7 |
| 25 | 18,4 | 64 | 12,0 | 103 | 0,0 | 142 | 35,9 |
| 26 | 16,9 | 65 | 9,4 | 104 | 0,0 | 143 | 36,6 |
| 27 | 14,3 | 66 | 5,6 | 105 | 0,0 | 144 | 37,5 |
| 28 | 10,8 | 67 | 3,1 | 106 | 0,0 | 145 | 38,4 |
| 29 | 7,1 | 68 | 0,0 | 107 | 0,0 | 146 | 39,3 |
| 30 | 4,0 | 69 | 0,0 | 108 | 0,7 | 147 | 40,0 |
| 31 | 0,0 | 70 | 0,0 | 109 | 1,1 | 148 | 40,6 |
| 32 | 0,0 | 71 | 0,0 | 110 | 1,9 | 149 | 41,1 |
| 33 | 0,0 | 72 | 0,0 | 111 | 2,5 | 150 | 41,4 |
| 34 | 0,0 | 73 | 0,0 | 112 | 3,5 | 151 | 41,6 |
| 35 | 1,5 | 74 | 0,0 | 113 | 4,7 | 152 | 41,8 |
| 36 | 3,8 | 75 | 0,0 | 114 | 6,1 | 153 | 41,8 |
| 37 | 5,6 | 76 | 0,0 | 115 | 7,5 | 154 | 41,9 |
| 38 | 7,5 | 77 | 0,0 | 116 | 9,4 | 155 | 41,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 156 | 42,0 |
| 157 | 42,0 |
| 158 | 42,2 |
| 159 | 42,3 |
| 160 | 42,6 |
| 161 | 43,0 |
| 162 | 43,3 |
| 163 | 43,7 |
| 164 | 44,0 |
| 165 | 44,3 |
| 166 | 44,5 |
| 167 | 44,6 |
| 168 | 44,6 |
| 169 | 44,5 |
| 170 | 44,4 |
| 171 | 44,3 |
| 172 | 44,2 |
| 173 | 44,1 |
| 174 | 44,0 |
| 175 | 43,9 |
| 176 | 43,8 |
| 177 | 43,7 |
| 178 | 43,6 |
| 179 | 43,5 |
| 180 | 43,4 |
| 181 | 43,3 |
| 182 | 43,1 |
| 183 | 42,9 |
| 184 | 42,7 |
| 185 | 42,5 |
| 186 | 42,3 |
| 187 | 42,2 |
| 188 | 42,2 |
| 189 | 42,2 |
| 190 | 42,3 |
| 191 | 42,4 |
| 192 | 42,5 |
| 193 | 42,7 |
| 194 | 42,9 |
| 195 | 43,1 |
| 196 | 43,2 |
| 197 | 43,3 |
| 198 | 43,4 |
| 199 | 43,4 |
| 200 | 43,2 |
| 201 | 42,9 |
| 202 | 42,6 |
| 203 | 42,2 |
| 204 | 41,9 |
| 205 | 41,5 |
| 206 | 41,0 |
| 207 | 40,5 |
| 208 | 39,9 |
| 209 | 39,3 |
| 210 | 38,7 |
| 211 | 38,1 |
| 212 | 37,5 |
| 213 | 36,9 |
| 214 | 36,3 |
| 215 | 35,7 |
| 216 | 35,1 |
| 217 | 34,5 |
| 218 | 33,9 |
| 219 | 33,6 |
| 220 | 33,5 |
| 221 | 33,6 |
| 222 | 33,9 |
| 223 | 34,3 |
| 224 | 34,7 |
| 225 | 35,1 |
| 226 | 35,5 |
| 227 | 35,9 |
| 228 | 36,4 |
| 229 | 36,9 |
| 230 | 37,4 |
| 231 | 37,9 |
| 232 | 38,3 |
| 233 | 38,7 |
| 234 | 39,1 |
| 235 | 39,3 |
| 236 | 39,5 |
| 237 | 39,7 |
| 238 | 39,9 |
| 239 | 40,0 |
| 240 | 40,1 |
| 241 | 40,2 |
| 242 | 40,3 |
| 243 | 40,4 |
| 244 | 40,5 |
| 245 | 40,5 |
| 246 | 40,4 |
| 247 | 40,3 |
| 248 | 40,2 |
| 249 | 40,1 |
| 250 | 39,7 |
| 251 | 38,8 |
| 252 | 37,4 |
| 253 | 35,6 |
| 254 | 33,4 |
| 255 | 31,2 |
| 256 | 29,1 |
| 257 | 27,6 |
| 258 | 26,6 |
| 259 | 26,2 |
| 260 | 26,3 |
| 261 | 26,7 |
| 262 | 27,5 |
| 263 | 28,4 |
| 264 | 29,4 |
| 265 | 30,4 |
| 266 | 31,2 |
| 267 | 31,9 |
| 268 | 32,5 |
| 269 | 33,0 |
| 270 | 33,4 |
| 271 | 33,8 |
| 272 | 34,1 |
| 273 | 34,3 |
| 274 | 34,3 |
| 275 | 33,9 |
| 276 | 33,3 |
| 277 | 32,6 |
| 278 | 31,8 |
| 279 | 30,7 |
| 280 | 29,6 |
| 281 | 28,6 |
| 282 | 27,8 |
| 283 | 27,0 |
| 284 | 26,4 |
| 285 | 25,8 |
| 286 | 25,3 |
| 287 | 24,9 |
| 288 | 24,5 |
| 289 | 24,2 |
| 290 | 24,0 |
| 291 | 23,8 |
| 292 | 23,6 |
| 293 | 23,5 |
| 294 | 23,4 |
| 295 | 23,3 |
| 296 | 23,3 |
| 297 | 23,2 |
| 298 | 23,1 |
| 299 | 23,0 |
| 300 | 22,8 |
| 301 | 22,5 |
| 302 | 22,1 |
| 303 | 21,7 |
| 304 | 21,1 |
| 305 | 20,4 |
| 306 | 19,5 |
| 307 | 18,5 |
| 308 | 17,6 |
| 309 | 16,6 |
| 310 | 15,7 |
| 311 | 14,9 |
| 312 | 14,3 |
| 313 | 14,1 |
| 314 | 14,0 |
| 315 | 13,9 |
| 316 | 13,8 |
| 317 | 13,7 |
| 318 | 13,6 |
| 319 | 13,5 |
| 320 | 13,4 |
| 321 | 13,3 |
| 322 | 13,2 |
| 323 | 13,2 |
| 324 | 13,2 |
| 325 | 13,4 |
| 326 | 13,5 |
| 327 | 13,7 |
| 328 | 13,8 |
| 329 | 14,0 |
| 330 | 14,1 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 331 | 14,3 | 375 | 21,0 | 419 | 0,0 | 463 | 0,0 |
| 332 | 14,4 | 376 | 21,6 | 420 | 0,0 | 464 | 0,0 |
| 333 | 14,4 | 377 | 22,6 | 421 | 0,0 | 465 | 0,0 |
| 334 | 14,4 | 378 | 23,7 | 422 | 0,0 | 466 | 0,0 |
| 335 | 14,3 | 379 | 24,8 | 423 | 0,0 | 467 | 0,0 |
| 336 | 14,3 | 380 | 25,7 | 424 | 0,0 | 468 | 0,0 |
| 337 | 14,0 | 381 | 26,2 | 425 | 0,0 | 469 | 0,0 |
| 338 | 13,0 | 382 | 26,4 | 426 | 0,0 | 470 | 0,0 |
| 339 | 11,4 | 383 | 26,4 | 427 | 0,0 | 471 | 0,0 |
| 340 | 10,2 | 384 | 26,4 | 428 | 0,0 | 472 | 0,0 |
| 341 | 8,0 | 385 | 26,5 | 429 | 0,0 | 473 | 0,0 |
| 342 | 7,0 | 386 | 26,6 | 430 | 0,0 | 474 | 0,0 |
| 343 | 6,0 | 387 | 26,8 | 431 | 0,0 | 475 | 0,0 |
| 344 | 5,5 | 388 | 26,9 | 432 | 0,0 | 476 | 0,0 |
| 345 | 5,0 | 389 | 27,2 | 433 | 0,0 | 477 | 0,0 |
| 346 | 4,5 | 390 | 27,5 | 434 | 0,0 | 478 | 0,0 |
| 347 | 4,0 | 391 | 28,0 | 435 | 0,0 | 479 | 0,0 |
| 348 | 3,5 | 392 | 28,8 | 436 | 0,0 | 480 | 0,0 |
| 349 | 3,0 | 393 | 29,9 | 437 | 0,0 | 481 | 1,6 |
| 350 | 2,5 | 394 | 31,0 | 438 | 0,0 | 482 | 3,1 |
| 351 | 2,0 | 395 | 31,9 | 439 | 0,0 | 483 | 4,6 |
| 352 | 1,5 | 396 | 32,5 | 440 | 0,0 | 484 | 6,1 |
| 353 | 1,0 | 397 | 32,6 | 441 | 0,0 | 485 | 7,8 |
| 354 | 0,5 | 398 | 32,4 | 442 | 0,0 | 486 | 9,5 |
| 355 | 0,0 | 399 | 32,0 | 443 | 0,0 | 487 | 11,3 |
| 356 | 0,0 | 400 | 31,3 | 444 | 0,0 | 488 | 13,2 |
| 357 | 0,0 | 401 | 30,3 | 445 | 0,0 | 489 | 15,0 |
| 358 | 0,0 | 402 | 28,0 | 446 | 0,0 | 490 | 16,8 |
| 359 | 0,0 | 403 | 27,0 | 447 | 0,0 | 491 | 18,4 |
| 360 | 0,0 | 404 | 24,0 | 448 | 0,0 | 492 | 20,1 |
| 361 | 2,2 | 405 | 22,5 | 449 | 0,0 | 493 | 21,6 |
| 362 | 4,5 | 406 | 19,0 | 450 | 0,0 | 494 | 23,1 |
| 363 | 6,6 | 407 | 17,5 | 451 | 0,0 | 495 | 24,6 |
| 364 | 8,6 | 408 | 14,0 | 452 | 0,0 | 496 | 26,0 |
| 365 | 10,6 | 409 | 12,5 | 453 | 0,0 | 497 | 27,5 |
| 366 | 12,5 | 410 | 9,0 | 454 | 0,0 | 498 | 29,0 |
| 367 | 14,4 | 411 | 7,5 | 455 | 0,0 | 499 | 30,6 |
| 368 | 16,3 | 412 | 4,0 | 456 | 0,0 | 500 | 32,1 |
| 369 | 17,9 | 413 | 2,9 | 457 | 0,0 | 501 | 33,7 |
| 370 | 19,1 | 414 | 0,0 | 458 | 0,0 | 502 | 35,3 |
| 371 | 19,9 | 415 | 0,0 | 459 | 0,0 | 503 | 36,8 |
| 372 | 20,3 | 416 | 0,0 | 460 | 0,0 | 504 | 38,1 |
| 373 | 20,5 | 417 | 0,0 | 461 | 0,0 | 505 | 39,3 |
| 374 | 20,7 | 418 | 0,0 | 462 | 0,0 | 506 | 40,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 507 | 41,2 |
| 508 | 41,9 |
| 509 | 42,6 |
| 510 | 43,3 |
| 511 | 44,0 |
| 512 | 44,6 |
| 513 | 45,3 |
| 514 | 45,5 |
| 515 | 45,5 |
| 516 | 45,2 |
| 517 | 44,7 |
| 518 | 44,2 |
| 519 | 43,6 |
| 520 | 43,1 |
| 521 | 42,8 |
| 522 | 42,7 |
| 523 | 42,8 |
| 524 | 43,3 |
| 525 | 43,9 |
| 526 | 44,6 |
| 527 | 45,4 |
| 528 | 46,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 529 | 47,2 |
| 530 | 47,8 |
| 531 | 48,2 |
| 532 | 48,5 |
| 533 | 48,7 |
| 534 | 48,9 |
| 535 | 49,1 |
| 536 | 49,1 |
| 537 | 49,0 |
| 538 | 48,8 |
| 539 | 48,6 |
| 540 | 48,5 |
| 541 | 48,4 |
| 542 | 48,3 |
| 543 | 48,2 |
| 544 | 48,1 |
| 545 | 47,5 |
| 546 | 46,7 |
| 547 | 45,7 |
| 548 | 44,6 |
| 549 | 42,9 |
| 550 | 40,8 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 551 | 38,2 |
| 552 | 35,3 |
| 553 | 31,8 |
| 554 | 28,7 |
| 555 | 25,8 |
| 556 | 22,9 |
| 557 | 20,2 |
| 558 | 17,3 |
| 559 | 15,0 |
| 560 | 12,3 |
| 561 | 10,3 |
| 562 | 7,8 |
| 563 | 6,5 |
| 564 | 4,4 |
| 565 | 3,2 |
| 566 | 1,2 |
| 567 | 0,0 |
| 568 | 0,0 |
| 569 | 0,0 |
| 570 | 0,0 |
| 571 | 0,0 |
| 572 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 573 | 0,0 |
| 574 | 0,0 |
| 575 | 0,0 |
| 576 | 0,0 |
| 577 | 0,0 |
| 578 | 0,0 |
| 579 | 0,0 |
| 580 | 0,0 |
| 581 | 0,0 |
| 582 | 0,0 |
| 583 | 0,0 |
| 584 | 0,0 |
| 585 | 0,0 |
| 586 | 0,0 |
| 587 | 0,0 |
| 588 | 0,0 |
| 589 | 0,0 |

*Taulukko A1/2a*

**WLTC, ryhmän 1 sykli, vaihe Medium$_1$**

(vaiheen alkamishetki on sekunti 589)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 590 | 0,0 | 629 | 27,6 | 668 | 47,5 | 707 | 53,0 |
| 591 | 0,0 | 630 | 26,9 | 669 | 48,0 | 708 | 52,6 |
| 592 | 0,0 | 631 | 26,0 | 670 | 48,6 | 709 | 52,2 |
| 593 | 0,0 | 632 | 24,6 | 671 | 49,1 | 710 | 51,9 |
| 594 | 0,0 | 633 | 22,8 | 672 | 49,7 | 711 | 51,7 |
| 595 | 0,0 | 634 | 21,0 | 673 | 50,2 | 712 | 51,7 |
| 596 | 0,0 | 635 | 19,5 | 674 | 50,8 | 713 | 51,8 |
| 597 | 0,0 | 636 | 18,6 | 675 | 51,3 | 714 | 52,0 |
| 598 | 0,0 | 637 | 18,4 | 676 | 51,8 | 715 | 52,3 |
| 599 | 0,0 | 638 | 19,0 | 677 | 52,3 | 716 | 52,6 |
| 600 | 0,6 | 639 | 20,1 | 678 | 52,9 | 717 | 52,9 |
| 601 | 1,9 | 640 | 21,5 | 679 | 53,4 | 718 | 53,1 |
| 602 | 2,7 | 641 | 23,1 | 680 | 54,0 | 719 | 53,2 |
| 603 | 5,2 | 642 | 24,9 | 681 | 54,5 | 720 | 53,3 |
| 604 | 7,0 | 643 | 26,4 | 682 | 55,1 | 721 | 53,3 |
| 605 | 9,6 | 644 | 27,9 | 683 | 55,6 | 722 | 53,4 |
| 606 | 11,4 | 645 | 29,2 | 684 | 56,2 | 723 | 53,5 |
| 607 | 14,1 | 646 | 30,4 | 685 | 56,7 | 724 | 53,7 |
| 608 | 15,8 | 647 | 31,6 | 686 | 57,3 | 725 | 54,0 |
| 609 | 18,2 | 648 | 32,8 | 687 | 57,9 | 726 | 54,4 |
| 610 | 19,7 | 649 | 34,0 | 688 | 58,4 | 727 | 54,9 |
| 611 | 21,8 | 650 | 35,1 | 689 | 58,8 | 728 | 55,6 |
| 612 | 23,2 | 651 | 36,3 | 690 | 58,9 | 729 | 56,3 |
| 613 | 24,7 | 652 | 37,4 | 691 | 58,4 | 730 | 57,1 |
| 614 | 25,8 | 653 | 38,6 | 692 | 58,1 | 731 | 57,9 |
| 615 | 26,7 | 654 | 39,6 | 693 | 57,6 | 732 | 58,8 |
| 616 | 27,2 | 655 | 40,6 | 694 | 56,9 | 733 | 59,6 |
| 617 | 27,7 | 656 | 41,6 | 695 | 56,3 | 734 | 60,3 |
| 618 | 28,1 | 657 | 42,4 | 696 | 55,7 | 735 | 60,9 |
| 619 | 28,4 | 658 | 43,0 | 697 | 55,3 | 736 | 61,3 |
| 620 | 28,7 | 659 | 43,6 | 698 | 55,0 | 737 | 61,7 |
| 621 | 29,0 | 660 | 44,0 | 699 | 54,7 | 738 | 61,8 |
| 622 | 29,2 | 661 | 44,4 | 700 | 54,5 | 739 | 61,8 |
| 623 | 29,4 | 662 | 44,8 | 701 | 54,4 | 740 | 61,6 |
| 624 | 29,4 | 663 | 45,2 | 702 | 54,3 | 741 | 61,2 |
| 625 | 29,3 | 664 | 45,6 | 703 | 54,2 | 742 | 60,8 |
| 626 | 28,9 | 665 | 46,0 | 704 | 54,1 | 743 | 60,4 |
| 627 | 28,5 | 666 | 46,5 | 705 | 53,8 | 744 | 59,9 |
| 628 | 28,1 | 667 | 47,0 | 706 | 53,5 | 745 | 59,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 746 | 58,9 | 790 | 52,4 | 834 | 55,3 | 878 | 53,0 |
| 747 | 58,6 | 791 | 51,4 | 835 | 55,7 | 879 | 53,0 |
| 748 | 58,2 | 792 | 50,4 | 836 | 56,1 | 880 | 53,0 |
| 749 | 57,9 | 793 | 49,4 | 837 | 56,4 | 881 | 53,0 |
| 750 | 57,7 | 794 | 48,5 | 838 | 56,7 | 882 | 53,0 |
| 751 | 57,5 | 795 | 47,5 | 839 | 57,1 | 883 | 53,0 |
| 752 | 57,2 | 796 | 46,5 | 840 | 57,5 | 884 | 52,8 |
| 753 | 57,0 | 797 | 45,4 | 841 | 58,0 | 885 | 52,5 |
| 754 | 56,8 | 798 | 44,3 | 842 | 58,7 | 886 | 51,9 |
| 755 | 56,6 | 799 | 43,1 | 843 | 59,3 | 887 | 51,1 |
| 756 | 56,6 | 800 | 42,0 | 844 | 60,0 | 888 | 50,2 |
| 757 | 56,7 | 801 | 40,8 | 845 | 60,6 | 889 | 49,2 |
| 758 | 57,1 | 802 | 39,7 | 846 | 61,3 | 890 | 48,2 |
| 759 | 57,6 | 803 | 38,8 | 847 | 61,5 | 891 | 47,3 |
| 760 | 58,2 | 804 | 38,1 | 848 | 61,5 | 892 | 46,4 |
| 761 | 59,0 | 805 | 37,4 | 849 | 61,4 | 893 | 45,6 |
| 762 | 59,8 | 806 | 37,1 | 850 | 61,2 | 894 | 45,0 |
| 763 | 60,6 | 807 | 36,9 | 851 | 60,5 | 895 | 44,3 |
| 764 | 61,4 | 808 | 37,0 | 852 | 60,0 | 896 | 43,8 |
| 765 | 62,2 | 809 | 37,5 | 853 | 59,5 | 897 | 43,3 |
| 766 | 62,9 | 810 | 37,8 | 854 | 58,9 | 898 | 42,8 |
| 767 | 63,5 | 811 | 38,2 | 855 | 58,4 | 899 | 42,4 |
| 768 | 64,2 | 812 | 38,6 | 856 | 57,9 | 900 | 42,0 |
| 769 | 64,4 | 813 | 39,1 | 857 | 57,5 | 901 | 41,6 |
| 770 | 64,4 | 814 | 39,6 | 858 | 57,1 | 902 | 41,1 |
| 771 | 64,0 | 815 | 40,1 | 859 | 56,7 | 903 | 40,3 |
| 772 | 63,5 | 816 | 40,7 | 860 | 56,4 | 904 | 39,5 |
| 773 | 62,9 | 817 | 41,3 | 861 | 56,1 | 905 | 38,6 |
| 774 | 62,4 | 818 | 41,9 | 862 | 55,8 | 906 | 37,7 |
| 775 | 62,0 | 819 | 42,7 | 863 | 55,5 | 907 | 36,7 |
| 776 | 61,6 | 820 | 43,4 | 864 | 55,3 | 908 | 36,2 |
| 777 | 61,4 | 821 | 44,2 | 865 | 55,0 | 909 | 36,0 |
| 778 | 61,2 | 822 | 45,0 | 866 | 54,7 | 910 | 36,2 |
| 779 | 61,0 | 823 | 45,9 | 867 | 54,4 | 911 | 37,0 |
| 780 | 60,7 | 824 | 46,8 | 868 | 54,2 | 912 | 38,0 |
| 781 | 60,2 | 825 | 47,7 | 869 | 54,0 | 913 | 39,0 |
| 782 | 59,6 | 826 | 48,7 | 870 | 53,9 | 914 | 39,7 |
| 783 | 58,9 | 827 | 49,7 | 871 | 53,7 | 915 | 40,2 |
| 784 | 58,1 | 828 | 50,6 | 872 | 53,6 | 916 | 40,7 |
| 785 | 57,2 | 829 | 51,6 | 873 | 53,5 | 917 | 41,2 |
| 786 | 56,3 | 830 | 52,5 | 874 | 53,4 | 918 | 41,7 |
| 787 | 55,3 | 831 | 53,3 | 875 | 53,3 | 919 | 42,2 |
| 788 | 54,4 | 832 | 54,1 | 876 | 53,2 | 920 | 42,7 |
| 789 | 53,4 | 833 | 54,7 | 877 | 53,1 | 921 | 43,2 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 922 | 43,6 |
| 923 | 44,0 |
| 924 | 44,2 |
| 925 | 44,4 |
| 926 | 44,5 |
| 927 | 44,6 |
| 928 | 44,7 |
| 929 | 44,6 |
| 930 | 44,5 |
| 931 | 44,4 |
| 932 | 44,2 |
| 933 | 44,1 |
| 934 | 43,7 |
| 935 | 43,3 |
| 936 | 42,8 |
| 937 | 42,3 |
| 938 | 41,6 |
| 939 | 40,7 |
| 940 | 39,8 |
| 941 | 38,8 |
| 942 | 37,8 |
| 943 | 36,9 |
| 944 | 36,1 |
| 945 | 35,5 |
| 946 | 35,0 |
| 947 | 34,7 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 948 | 34,4 |
| 949 | 34,1 |
| 950 | 33,9 |
| 951 | 33,6 |
| 952 | 33,3 |
| 953 | 33,0 |
| 954 | 32,7 |
| 955 | 32,3 |
| 956 | 31,9 |
| 957 | 31,5 |
| 958 | 31,0 |
| 959 | 30,6 |
| 960 | 30,2 |
| 961 | 29,7 |
| 962 | 29,1 |
| 963 | 28,4 |
| 964 | 27,6 |
| 965 | 26,8 |
| 966 | 26,0 |
| 967 | 25,1 |
| 968 | 24,2 |
| 969 | 23,3 |
| 970 | 22,4 |
| 971 | 21,5 |
| 972 | 20,6 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 973 | 19,7 |
| 974 | 18,8 |
| 975 | 17,7 |
| 976 | 16,4 |
| 977 | 14,9 |
| 978 | 13,2 |
| 979 | 11,3 |
| 980 | 9,4 |
| 981 | 7,5 |
| 982 | 5,6 |
| 983 | 3,7 |
| 984 | 1,9 |
| 985 | 1,0 |
| 986 | 0,0 |
| 987 | 0,0 |
| 988 | 0,0 |
| 989 | 0,0 |
| 990 | 0,0 |
| 991 | 0,0 |
| 992 | 0,0 |
| 993 | 0,0 |
| 994 | 0,0 |
| 995 | 0,0 |
| 996 | 0,0 |
| 997 | 0,0 |
| 998 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 999 | 0,0 |
| 1000 | 0,0 |
| 1001 | 0,0 |
| 1002 | 0,0 |
| 1003 | 0,0 |
| 1004 | 0,0 |
| 1005 | 0,0 |
| 1006 | 0,0 |
| 1007 | 0,0 |
| 1008 | 0,0 |
| 1009 | 0,0 |
| 1010 | 0,0 |
| 1011 | 0,0 |
| 1012 | 0,0 |
| 1013 | 0,0 |
| 1014 | 0,0 |
| 1015 | 0,0 |
| 1016 | 0,0 |
| 1017 | 0,0 |
| 1018 | 0,0 |
| 1019 | 0,0 |
| 1020 | 0,0 |
| 1021 | 0,0 |
| 1022 | 0,0 |

*Taulukko A1/2b*

**WLTC, ryhmän 1 sykli, vaihe $Low_{12}$**

(sekunti 1022 on vaiheen $Medium_{12}$ päättymishetki ja vaiheen $Low_{12}$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1023 | 0,0 | 1062 | 10,8 | 1101 | 0,0 | 1140 | 12,9 |
| 1024 | 0,0 | 1063 | 12,4 | 1102 | 0,0 | 1141 | 14,5 |
| 1025 | 0,0 | 1064 | 13,8 | 1103 | 0,0 | 1142 | 16,4 |
| 1026 | 0,0 | 1065 | 15,2 | 1104 | 0,0 | 1143 | 18,0 |
| 1027 | 0,0 | 1066 | 16,3 | 1105 | 0,0 | 1144 | 20,0 |
| 1028 | 0,0 | 1067 | 17,3 | 1106 | 0,0 | 1145 | 21,5 |
| 1029 | 0,0 | 1068 | 18,0 | 1107 | 0,0 | 1146 | 23,5 |
| 1030 | 0,0 | 1069 | 18,8 | 1108 | 0,0 | 1147 | 25,0 |
| 1031 | 0,0 | 1070 | 19,5 | 1109 | 0,0 | 1148 | 26,8 |
| 1032 | 0,0 | 1071 | 20,2 | 1110 | 0,0 | 1149 | 28,2 |
| 1033 | 0,0 | 1072 | 20,9 | 1111 | 0,0 | 1150 | 30,0 |
| 1034 | 0,2 | 1073 | 21,7 | 1112 | 0,0 | 1151 | 31,4 |
| 1035 | 3,1 | 1074 | 22,4 | 1113 | 0,0 | 1152 | 32,5 |
| 1036 | 5,7 | 1075 | 23,1 | 1114 | 0,0 | 1153 | 33,2 |
| 1037 | 8,0 | 1076 | 23,7 | 1115 | 0,0 | 1154 | 33,4 |
| 1038 | 10,1 | 1077 | 24,4 | 1116 | 0,0 | 1155 | 33,7 |
| 1039 | 12,0 | 1078 | 25,1 | 1117 | 0,0 | 1156 | 33,9 |
| 1040 | 13,8 | 1079 | 25,4 | 1118 | 0,0 | 1157 | 34,2 |
| 1041 | 15,4 | 1080 | 25,2 | 1119 | 0,0 | 1158 | 34,4 |
| 1042 | 16,7 | 1081 | 23,4 | 1120 | 0,0 | 1159 | 34,7 |
| 1043 | 17,7 | 1082 | 21,8 | 1121 | 0,0 | 1160 | 34,9 |
| 1044 | 18,3 | 1083 | 19,7 | 1122 | 0,0 | 1161 | 35,2 |
| 1045 | 18,8 | 1084 | 17,3 | 1123 | 0,0 | 1162 | 35,4 |
| 1046 | 18,9 | 1085 | 14,7 | 1124 | 0,0 | 1163 | 35,7 |
| 1047 | 18,4 | 1086 | 12,0 | 1125 | 0,0 | 1164 | 35,9 |
| 1048 | 16,9 | 1087 | 9,4 | 1126 | 0,0 | 1165 | 36,6 |
| 1049 | 14,3 | 1088 | 5,6 | 1127 | 0,0 | 1166 | 37,5 |
| 1050 | 10,8 | 1089 | 3,1 | 1128 | 0,0 | 1167 | 38,4 |
| 1051 | 7,1 | 1090 | 0,0 | 1129 | 0,0 | 1168 | 39,3 |
| 1052 | 4,0 | 1091 | 0,0 | 1130 | 0,7 | 1169 | 40,0 |
| 1053 | 0,0 | 1092 | 0,0 | 1131 | 1,1 | 1170 | 40,6 |
| 1054 | 0,0 | 1093 | 0,0 | 1132 | 1,9 | 1171 | 41,1 |
| 1055 | 0,0 | 1094 | 0,0 | 1133 | 2,5 | 1172 | 41,4 |
| 1056 | 0,0 | 1095 | 0,0 | 1134 | 3,5 | 1173 | 41,6 |
| 1057 | 1,5 | 1096 | 0,0 | 1135 | 4,7 | 1174 | 41,8 |
| 1058 | 3,8 | 1097 | 0,0 | 1136 | 6,1 | 1175 | 41,8 |
| 1059 | 5,6 | 1098 | 0,0 | 1137 | 7,5 | 1176 | 41,9 |
| 1060 | 7,5 | 1099 | 0,0 | 1138 | 9,4 | 1177 | 41,9 |
| 1061 | 9,2 | 1100 | 0,0 | 1139 | 11,0 | 1178 | 42,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1179 | 42,0 |
| 1180 | 42,2 |
| 1181 | 42,3 |
| 1182 | 42,6 |
| 1183 | 43,0 |
| 1184 | 43,3 |
| 1185 | 43,7 |
| 1186 | 44,0 |
| 1187 | 44,3 |
| 1188 | 44,5 |
| 1189 | 44,6 |
| 1190 | 44,6 |
| 1191 | 44,5 |
| 1192 | 44,4 |
| 1193 | 44,3 |
| 1194 | 44,2 |
| 1195 | 44,1 |
| 1196 | 44,0 |
| 1197 | 43,9 |
| 1198 | 43,8 |
| 1199 | 43,7 |
| 1200 | 43,6 |
| 1201 | 43,5 |
| 1202 | 43,4 |
| 1203 | 43,3 |
| 1204 | 43,1 |
| 1205 | 42,9 |
| 1206 | 42,7 |
| 1207 | 42,5 |
| 1208 | 42,3 |
| 1209 | 42,2 |
| 1210 | 42,2 |
| 1211 | 42,2 |
| 1212 | 42,3 |
| 1213 | 42,4 |
| 1214 | 42,5 |
| 1215 | 42,7 |
| 1216 | 42,9 |
| 1217 | 43,1 |
| 1218 | 43,2 |
| 1219 | 43,3 |
| 1220 | 43,4 |
| 1221 | 43,4 |
| 1222 | 43,2 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1223 | 42,9 |
| 1224 | 42,6 |
| 1225 | 42,2 |
| 1226 | 41,9 |
| 1227 | 41,5 |
| 1228 | 41,0 |
| 1229 | 40,5 |
| 1230 | 39,9 |
| 1231 | 39,3 |
| 1232 | 38,7 |
| 1233 | 38,1 |
| 1234 | 37,5 |
| 1235 | 36,9 |
| 1236 | 36,3 |
| 1237 | 35,7 |
| 1238 | 35,1 |
| 1239 | 34,5 |
| 1240 | 33,9 |
| 1241 | 33,6 |
| 1242 | 33,5 |
| 1243 | 33,6 |
| 1244 | 33,9 |
| 1245 | 34,3 |
| 1246 | 34,7 |
| 1247 | 35,1 |
| 1248 | 35,5 |
| 1249 | 35,9 |
| 1250 | 36,4 |
| 1251 | 36,9 |
| 1252 | 37,4 |
| 1253 | 37,9 |
| 1254 | 38,3 |
| 1255 | 38,7 |
| 1256 | 39,1 |
| 1257 | 39,3 |
| 1258 | 39,5 |
| 1259 | 39,7 |
| 1260 | 39,9 |
| 1261 | 40,0 |
| 1262 | 40,1 |
| 1263 | 40,2 |
| 1264 | 40,3 |
| 1265 | 40,4 |
| 1266 | 40,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1267 | 40,5 |
| 1268 | 40,4 |
| 1269 | 40,3 |
| 1270 | 40,2 |
| 1271 | 40,1 |
| 1272 | 39,7 |
| 1273 | 38,8 |
| 1274 | 37,4 |
| 1275 | 35,6 |
| 1276 | 33,4 |
| 1277 | 31,2 |
| 1278 | 29,1 |
| 1279 | 27,6 |
| 1280 | 26,6 |
| 1281 | 26,2 |
| 1282 | 26,3 |
| 1283 | 26,7 |
| 1284 | 27,5 |
| 1285 | 28,4 |
| 1286 | 29,4 |
| 1287 | 30,4 |
| 1288 | 31,2 |
| 1289 | 31,9 |
| 1290 | 32,5 |
| 1291 | 33,0 |
| 1292 | 33,4 |
| 1293 | 33,8 |
| 1294 | 34,1 |
| 1295 | 34,3 |
| 1296 | 34,3 |
| 1297 | 33,9 |
| 1298 | 33,3 |
| 1299 | 32,6 |
| 1300 | 31,8 |
| 1301 | 30,7 |
| 1302 | 29,6 |
| 1303 | 28,6 |
| 1304 | 27,8 |
| 1305 | 27,0 |
| 1306 | 26,4 |
| 1307 | 25,8 |
| 1308 | 25,3 |
| 1309 | 24,9 |
| 1310 | 24,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1311 | 24,2 |
| 1312 | 24,0 |
| 1313 | 23,8 |
| 1314 | 23,6 |
| 1315 | 23,5 |
| 1316 | 23,4 |
| 1317 | 23,3 |
| 1318 | 23,3 |
| 1319 | 23,2 |
| 1320 | 23,1 |
| 1321 | 23,0 |
| 1322 | 22,8 |
| 1323 | 22,5 |
| 1324 | 22,1 |
| 1325 | 21,7 |
| 1326 | 21,1 |
| 1327 | 20,4 |
| 1328 | 19,5 |
| 1329 | 18,5 |
| 1330 | 17,6 |
| 1331 | 16,6 |
| 1332 | 15,7 |
| 1333 | 14,9 |
| 1334 | 14,3 |
| 1335 | 14,1 |
| 1336 | 14,0 |
| 1337 | 13,9 |
| 1338 | 13,8 |
| 1339 | 13,7 |
| 1340 | 13,6 |
| 1341 | 13,5 |
| 1342 | 13,4 |
| 1343 | 13,3 |
| 1344 | 13,2 |
| 1345 | 13,2 |
| 1346 | 13,2 |
| 1347 | 13,4 |
| 1348 | 13,5 |
| 1349 | 13,7 |
| 1350 | 13,8 |
| 1351 | 14,0 |
| 1352 | 14,1 |
| 1353 | 14,3 |
| 1354 | 14,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1355 | 14,4 |
| 1356 | 14,4 |
| 1357 | 14,3 |
| 1358 | 14,3 |
| 1359 | 14,0 |
| 1360 | 13,0 |
| 1361 | 11,4 |
| 1362 | 10,2 |
| 1363 | 8,0 |
| 1364 | 7,0 |
| 1365 | 6,0 |
| 1366 | 5,5 |
| 1367 | 5,0 |
| 1368 | 4,5 |
| 1369 | 4,0 |
| 1370 | 3,5 |
| 1371 | 3,0 |
| 1372 | 2,5 |
| 1373 | 2,0 |
| 1374 | 1,5 |
| 1375 | 1,0 |
| 1376 | 0,5 |
| 1377 | 0,0 |
| 1378 | 0,0 |
| 1379 | 0,0 |
| 1380 | 0,0 |
| 1381 | 0,0 |
| 1382 | 0,0 |
| 1383 | 2,2 |
| 1384 | 4,5 |
| 1385 | 6,6 |
| 1386 | 8,6 |
| 1387 | 10,6 |
| 1388 | 12,5 |
| 1389 | 14,4 |
| 1390 | 16,3 |
| 1391 | 17,9 |
| 1392 | 19,1 |
| 1393 | 19,9 |
| 1394 | 20,3 |
| 1395 | 20,5 |
| 1396 | 20,7 |
| 1397 | 21,0 |
| 1398 | 21,6 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1399 | 22,6 |
| 1400 | 23,7 |
| 1401 | 24,8 |
| 1402 | 25,7 |
| 1403 | 26,2 |
| 1404 | 26,4 |
| 1405 | 26,4 |
| 1406 | 26,4 |
| 1407 | 26,5 |
| 1408 | 26,6 |
| 1409 | 26,8 |
| 1410 | 26,9 |
| 1411 | 27,2 |
| 1412 | 27,5 |
| 1413 | 28,0 |
| 1414 | 28,8 |
| 1415 | 29,9 |
| 1416 | 31,0 |
| 1417 | 31,9 |
| 1418 | 32,5 |
| 1419 | 32,6 |
| 1420 | 32,4 |
| 1421 | 32,0 |
| 1422 | 31,3 |
| 1423 | 30,3 |
| 1424 | 28,0 |
| 1425 | 27,0 |
| 1426 | 24,0 |
| 1427 | 22,5 |
| 1428 | 19,0 |
| 1429 | 17,5 |
| 1430 | 14,0 |
| 1431 | 12,5 |
| 1432 | 9,0 |
| 1433 | 7,5 |
| 1434 | 4,0 |
| 1435 | 2,9 |
| 1436 | 0,0 |
| 1437 | 0,0 |
| 1438 | 0,0 |
| 1439 | 0,0 |
| 1440 | 0,0 |
| 1441 | 0,0 |
| 1442 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1443 | 0,0 |
| 1444 | 0,0 |
| 1445 | 0,0 |
| 1446 | 0,0 |
| 1447 | 0,0 |
| 1448 | 0,0 |
| 1449 | 0,0 |
| 1450 | 0,0 |
| 1451 | 0,0 |
| 1452 | 0,0 |
| 1453 | 0,0 |
| 1454 | 0,0 |
| 1455 | 0,0 |
| 1456 | 0,0 |
| 1457 | 0,0 |
| 1458 | 0,0 |
| 1459 | 0,0 |
| 1460 | 0,0 |
| 1461 | 0,0 |
| 1462 | 0,0 |
| 1463 | 0,0 |
| 1464 | 0,0 |
| 1465 | 0,0 |
| 1466 | 0,0 |
| 1467 | 0,0 |
| 1468 | 0,0 |
| 1469 | 0,0 |
| 1470 | 0,0 |
| 1471 | 0,0 |
| 1472 | 0,0 |
| 1473 | 0,0 |
| 1474 | 0,0 |
| 1475 | 0,0 |
| 1476 | 0,0 |
| 1477 | 0,0 |
| 1478 | 0,0 |
| 1479 | 0,0 |
| 1480 | 0,0 |
| 1481 | 0,0 |
| 1482 | 0,0 |
| 1483 | 0,0 |
| 1484 | 0,0 |
| 1485 | 0,0 |
| 1486 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1487 | 0,0 |
| 1488 | 0,0 |
| 1489 | 0,0 |
| 1490 | 0,0 |
| 1491 | 0,0 |
| 1492 | 0,0 |
| 1493 | 0,0 |
| 1494 | 0,0 |
| 1495 | 0,0 |
| 1496 | 0,0 |
| 1497 | 0,0 |
| 1498 | 0,0 |
| 1499 | 0,0 |
| 1500 | 0,0 |
| 1501 | 0,0 |
| 1502 | 0,0 |
| 1503 | 1,6 |
| 1504 | 3,1 |
| 1505 | 4,6 |
| 1506 | 6,1 |
| 1507 | 7,8 |
| 1508 | 9,5 |
| 1509 | 11,3 |
| 1510 | 13,2 |
| 1511 | 15,0 |
| 1512 | 16,8 |
| 1513 | 18,4 |
| 1514 | 20,1 |
| 1515 | 21,6 |
| 1516 | 23,1 |
| 1517 | 24,6 |
| 1518 | 26,0 |
| 1519 | 27,5 |
| 1520 | 29,0 |
| 1521 | 30,6 |
| 1522 | 32,1 |
| 1523 | 33,7 |
| 1524 | 35,3 |
| 1525 | 36,8 |
| 1526 | 38,1 |
| 1527 | 39,3 |
| 1528 | 40,4 |
| 1529 | 41,2 |
| 1530 | 41,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1531 | 42,6 |
| 1532 | 43,3 |
| 1533 | 44,0 |
| 1534 | 44,6 |
| 1535 | 45,3 |
| 1536 | 45,5 |
| 1537 | 45,5 |
| 1538 | 45,2 |
| 1539 | 44,7 |
| 1540 | 44,2 |
| 1541 | 43,6 |
| 1542 | 43,1 |
| 1543 | 42,8 |
| 1544 | 42,7 |
| 1545 | 42,8 |
| 1546 | 43,3 |
| 1547 | 43,9 |
| 1548 | 44,6 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1549 | 45,4 |
| 1550 | 46,3 |
| 1551 | 47,2 |
| 1552 | 47,8 |
| 1553 | 48,2 |
| 1554 | 48,5 |
| 1555 | 48,7 |
| 1556 | 48,9 |
| 1557 | 49,1 |
| 1558 | 49,1 |
| 1559 | 49,0 |
| 1560 | 48,8 |
| 1561 | 48,6 |
| 1562 | 48,5 |
| 1563 | 48,4 |
| 1564 | 48,3 |
| 1565 | 48,2 |
| 1566 | 48,1 |
| 1567 | 47,5 |
| 1568 | 46,7 |
| 1569 | 45,7 |

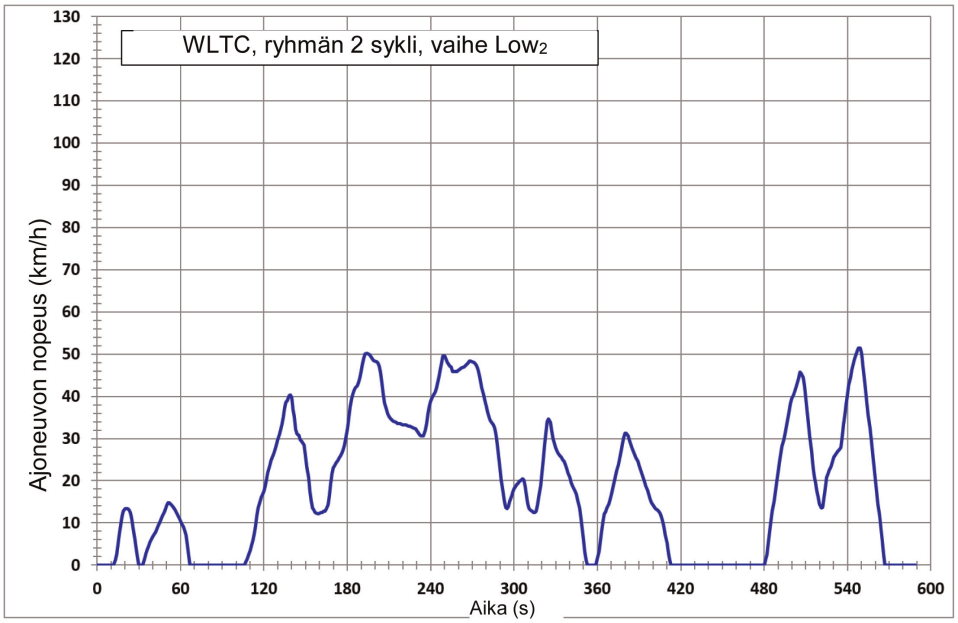
| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1570 | 44,6 |
| 1571 | 42,9 |
| 1572 | 40,8 |
| 1573 | 38,2 |
| 1574 | 35,3 |
| 1575 | 31,8 |
| 1576 | 28,7 |
| 1577 | 25,8 |
| 1578 | 22,9 |
| 1579 | 20,2 |
| 1580 | 17,3 |
| 1581 | 15,0 |
| 1582 | 12,3 |
| 1583 | 10,3 |
| 1584 | 7,8 |
| 1585 | 6,5 |
| 1586 | 4,4 |
| 1587 | 3,2 |
| 1588 | 1,2 |
| 1589 | 0,0 |
| 1590 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1591 | 0,0 |
| 1592 | 0,0 |
| 1593 | 0,0 |
| 1594 | 0,0 |
| 1595 | 0,0 |
| 1596 | 0,0 |
| 1597 | 0,0 |
| 1598 | 0,0 |
| 1599 | 0,0 |
| 1600 | 0,0 |
| 1601 | 0,0 |
| 1602 | 0,0 |
| 1603 | 0,0 |
| 1604 | 0,0 |
| 1605 | 0,0 |
| 1606 | 0,0 |
| 1607 | 0,0 |
| 1608 | 0,0 |
| 1609 | 0,0 |
| 1610 | 0,0 |
| 1611 | 0,0 |

5. WLTC, ryhmän 2 sykli

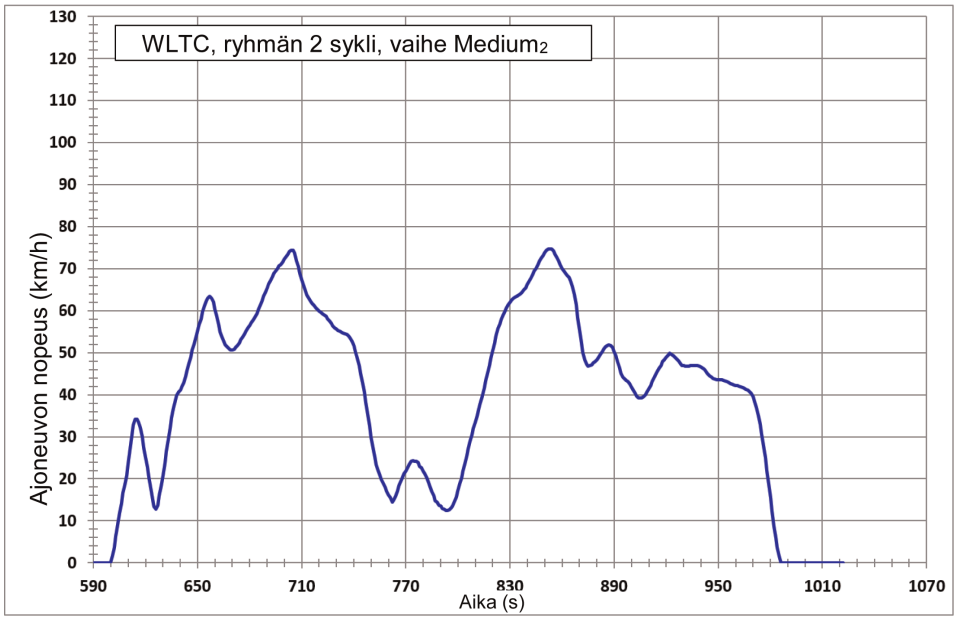
*Kuva A1/3*

**WLTC, ryhmän 2 sykli, vaihe $Low_2$**



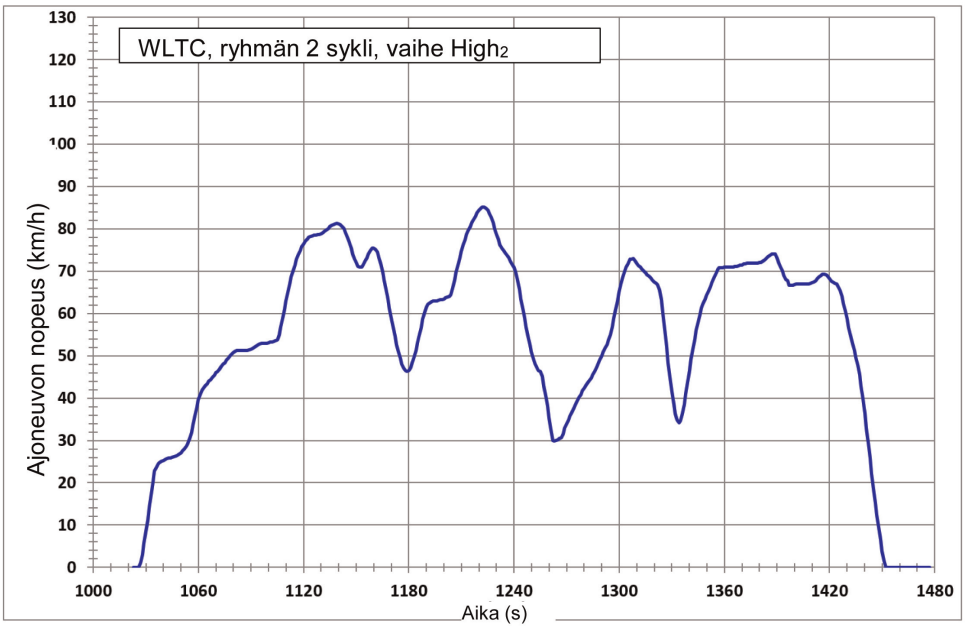

*Kuva A1/4*

**WLTC, ryhmän 2 sykli, vaihe $Medium_2$**



*Kuva A1/5*

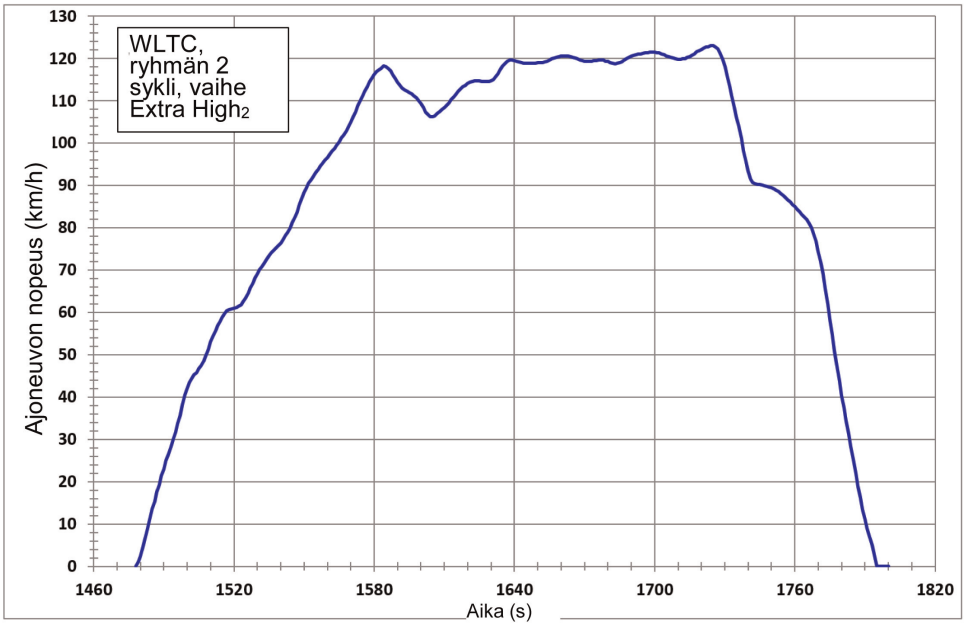
**WLTC, ryhmän 2 sykli, vaihe High$_2$**




*Kuva A1/6*

Tämä kuva koskee ainoastaan tasoa 1A.

**WLTC, ryhmän 2 sykli, vaihe Extra High$_2$**



*Taulukko A1/3*

**WLTC, ryhmän 2 sykli, vaihe $Low_2$**

(sekunti 589 on vaiheen $Low_1$ päättymishetki ja vaiheen $Medium_1$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,0 | 39 | 6,0 | 78 | 0,0 | 117 | 15,0 |
| 1 | 0,0 | 40 | 6,6 | 79 | 0,0 | 118 | 16,2 |
| 2 | 0,0 | 41 | 7,3 | 80 | 0,0 | 119 | 16,8 |
| 3 | 0,0 | 42 | 7,9 | 81 | 0,0 | 120 | 17,5 |
| 4 | 0,0 | 43 | 8,6 | 82 | 0,0 | 121 | 18,8 |
| 5 | 0,0 | 44 | 9,3 | 83 | 0,0 | 122 | 20,3 |
| 6 | 0,0 | 45 | 10 | 84 | 0,0 | 123 | 22,0 |
| 7 | 0,0 | 46 | 10,8 | 85 | 0,0 | 124 | 23,6 |
| 8 | 0,0 | 47 | 11,6 | 86 | 0,0 | 125 | 24,8 |
| 9 | 0,0 | 48 | 12,4 | 87 | 0,0 | 126 | 25,6 |
| 10 | 0,0 | 49 | 13,2 | 88 | 0,0 | 127 | 26,3 |
| 11 | 0,0 | 50 | 14,2 | 89 | 0,0 | 128 | 27,2 |
| 12 | 0,0 | 51 | 14,8 | 90 | 0,0 | 129 | 28,3 |
| 13 | 1,2 | 52 | 14,7 | 91 | 0,0 | 130 | 29,6 |
| 14 | 2,6 | 53 | 14,4 | 92 | 0,0 | 131 | 30,9 |
| 15 | 4,9 | 54 | 14,1 | 93 | 0,0 | 132 | 32,2 |
| 16 | 7,3 | 55 | 13,6 | 94 | 0,0 | 133 | 33,4 |
| 17 | 9,4 | 56 | 13,0 | 95 | 0,0 | 134 | 35,1 |
| 18 | 11,4 | 57 | 12,4 | 96 | 0,0 | 135 | 37,2 |
| 19 | 12,7 | 58 | 11,8 | 97 | 0,0 | 136 | 38,7 |
| 20 | 13,3 | 59 | 11,2 | 98 | 0,0 | 137 | 39,0 |
| 21 | 13,4 | 60 | 10,6 | 99 | 0,0 | 138 | 40,1 |
| 22 | 13,3 | 61 | 9,9 | 100 | 0,0 | 139 | 40,4 |
| 23 | 13,1 | 62 | 9,0 | 101 | 0,0 | 140 | 39,7 |
| 24 | 12,5 | 63 | 8,2 | 102 | 0,0 | 141 | 36,8 |
| 25 | 11,1 | 64 | 7,0 | 103 | 0,0 | 142 | 35,1 |
| 26 | 8,9 | 65 | 4,8 | 104 | 0,0 | 143 | 32,2 |
| 27 | 6,2 | 66 | 2,3 | 105 | 0,0 | 144 | 31,1 |
| 28 | 3,8 | 67 | 0,0 | 106 | 0,0 | 145 | 30,8 |
| 29 | 1,8 | 68 | 0,0 | 107 | 0,8 | 146 | 29,7 |
| 30 | 0,0 | 69 | 0,0 | 108 | 1,4 | 147 | 29,4 |
| 31 | 0,0 | 70 | 0,0 | 109 | 2,3 | 148 | 29,0 |
| 32 | 0,0 | 71 | 0,0 | 110 | 3,5 | 149 | 28,5 |
| 33 | 0,0 | 72 | 0,0 | 111 | 4,7 | 150 | 26,0 |
| 34 | 1,5 | 73 | 0,0 | 112 | 5,9 | 151 | 23,4 |
| 35 | 2,8 | 74 | 0,0 | 113 | 7,4 | 152 | 20,7 |
| 36 | 3,6 | 75 | 0,0 | 114 | 9,2 | 153 | 17,4 |
| 37 | 4,5 | 76 | 0,0 | 115 | 11,7 | 154 | 15,2 |
| 38 | 5,3 | 77 | 0,0 | 116 | 13,5 | 155 | 13,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 156 | 13,0 | 200 | 48,3 | 244 | 41,8 | 288 | 28,6 |
| 157 | 12,4 | 201 | 48,2 | 245 | 43,3 | 289 | 25,9 |
| 158 | 12,3 | 202 | 47,9 | 246 | 44,7 | 290 | 23,1 |
| 159 | 12,2 | 203 | 47,1 | 247 | 46,4 | 291 | 20,1 |
| 160 | 12,3 | 204 | 45,5 | 248 | 47,9 | 292 | 17,3 |
| 161 | 12,4 | 205 | 43,2 | 249 | 49,6 | 293 | 15,1 |
| 162 | 12,5 | 206 | 40,6 | 250 | 49,6 | 294 | 13,7 |
| 163 | 12,7 | 207 | 38,5 | 251 | 48,8 | 295 | 13,4 |
| 164 | 12,8 | 208 | 36,9 | 252 | 48,0 | 296 | 13,9 |
| 165 | 13,2 | 209 | 35,9 | 253 | 47,5 | 297 | 15,0 |
| 166 | 14,3 | 210 | 35,3 | 254 | 47,1 | 298 | 16,3 |
| 167 | 16,5 | 211 | 34,8 | 255 | 46,9 | 299 | 17,4 |
| 168 | 19,4 | 212 | 34,5 | 256 | 45,8 | 300 | 18,2 |
| 169 | 21,7 | 213 | 34,2 | 257 | 45,8 | 301 | 18,6 |
| 170 | 23,1 | 214 | 34,0 | 258 | 45,8 | 302 | 19,0 |
| 171 | 23,5 | 215 | 33,8 | 259 | 45,9 | 303 | 19,4 |
| 172 | 24,2 | 216 | 33,6 | 260 | 46,2 | 304 | 19,8 |
| 173 | 24,8 | 217 | 33,5 | 261 | 46,4 | 305 | 20,1 |
| 174 | 25,4 | 218 | 33,5 | 262 | 46,6 | 306 | 20,5 |
| 175 | 25,8 | 219 | 33,4 | 263 | 46,8 | 307 | 20,2 |
| 176 | 26,5 | 220 | 33,3 | 264 | 47,0 | 308 | 18,6 |
| 177 | 27,2 | 221 | 33,3 | 265 | 47,3 | 309 | 16,5 |
| 178 | 28,3 | 222 | 33,2 | 266 | 47,5 | 310 | 14,4 |
| 179 | 29,9 | 223 | 33,1 | 267 | 47,9 | 311 | 13,4 |
| 180 | 32,4 | 224 | 33,0 | 268 | 48,3 | 312 | 12,9 |
| 181 | 35,1 | 225 | 32,9 | 269 | 48,3 | 313 | 12,7 |
| 182 | 37,5 | 226 | 32,8 | 270 | 48,2 | 314 | 12,4 |
| 183 | 39,2 | 227 | 32,7 | 271 | 48,0 | 315 | 12,4 |
| 184 | 40,5 | 228 | 32,5 | 272 | 47,7 | 316 | 12,8 |
| 185 | 41,4 | 229 | 32,3 | 273 | 47,2 | 317 | 14,1 |
| 186 | 42,0 | 230 | 31,8 | 274 | 46,5 | 318 | 16,2 |
| 187 | 42,5 | 231 | 31,4 | 275 | 45,2 | 319 | 18,8 |
| 188 | 43,2 | 232 | 30,9 | 276 | 43,7 | 320 | 21,9 |
| 189 | 44,4 | 233 | 30,6 | 277 | 42,0 | 321 | 25,0 |
| 190 | 45,9 | 234 | 30,6 | 278 | 40,4 | 322 | 28,4 |
| 191 | 47,6 | 235 | 30,7 | 279 | 39,0 | 323 | 31,3 |
| 192 | 49,0 | 236 | 32,0 | 280 | 37,7 | 324 | 34,0 |
| 193 | 50,0 | 237 | 33,5 | 281 | 36,4 | 325 | 34,6 |
| 194 | 50,2 | 238 | 35,8 | 282 | 35,2 | 326 | 33,9 |
| 195 | 50,1 | 239 | 37,6 | 283 | 34,3 | 327 | 31,9 |
| 196 | 49,8 | 240 | 38,8 | 284 | 33,8 | 328 | 30,0 |
| 197 | 49,4 | 241 | 39,6 | 285 | 33,3 | 329 | 29,0 |
| 198 | 48,9 | 242 | 40,1 | 286 | 32,5 | 330 | 27,9 |
| 199 | 48,5 | 243 | 40,9 | 287 | 30,9 | 331 | 27,1 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 332 | 26,4 | 376 | 25,4 | 420 | 0,0 | 464 | 0,0 |
| 333 | 25,9 | 377 | 27,0 | 421 | 0,0 | 465 | 0,0 |
| 334 | 25,5 | 378 | 28,6 | 422 | 0,0 | 466 | 0,0 |
| 335 | 25,0 | 379 | 30,2 | 423 | 0,0 | 467 | 0,0 |
| 336 | 24,6 | 380 | 31,2 | 424 | 0,0 | 468 | 0,0 |
| 337 | 23,9 | 381 | 31,2 | 425 | 0,0 | 469 | 0,0 |
| 338 | 23,0 | 382 | 30,7 | 426 | 0,0 | 470 | 0,0 |
| 339 | 21,8 | 383 | 29,5 | 427 | 0,0 | 471 | 0,0 |
| 340 | 20,7 | 384 | 28,6 | 428 | 0,0 | 472 | 0,0 |
| 341 | 19,6 | 385 | 27,7 | 429 | 0,0 | 473 | 0,0 |
| 342 | 18,7 | 386 | 26,9 | 430 | 0,0 | 474 | 0,0 |
| 343 | 18,1 | 387 | 26,1 | 431 | 0,0 | 475 | 0,0 |
| 344 | 17,5 | 388 | 25,4 | 432 | 0,0 | 476 | 0,0 |
| 345 | 16,7 | 389 | 24,6 | 433 | 0,0 | 477 | 0,0 |
| 346 | 15,4 | 390 | 23,6 | 434 | 0,0 | 478 | 0,0 |
| 347 | 13,6 | 391 | 22,6 | 435 | 0,0 | 479 | 0,0 |
| 348 | 11,2 | 392 | 21,7 | 436 | 0,0 | 480 | 0,0 |
| 349 | 8,6 | 393 | 20,7 | 437 | 0,0 | 481 | 1,4 |
| 350 | 6,0 | 394 | 19,8 | 438 | 0,0 | 482 | 2,5 |
| 351 | 3,1 | 395 | 18,8 | 439 | 0,0 | 483 | 5,2 |
| 352 | 1,2 | 396 | 17,7 | 440 | 0,0 | 484 | 7,9 |
| 353 | 0,0 | 397 | 16,6 | 441 | 0,0 | 485 | 10,3 |
| 354 | 0,0 | 398 | 15,6 | 442 | 0,0 | 486 | 12,7 |
| 355 | 0,0 | 399 | 14,8 | 443 | 0,0 | 487 | 15,0 |
| 356 | 0,0 | 400 | 14,3 | 444 | 0,0 | 488 | 17,4 |
| 357 | 0,0 | 401 | 13,8 | 445 | 0,0 | 489 | 19,7 |
| 358 | 0,0 | 402 | 13,4 | 446 | 0,0 | 490 | 21,9 |
| 359 | 0,0 | 403 | 13,1 | 447 | 0,0 | 491 | 24,1 |
| 360 | 1,4 | 404 | 12,8 | 448 | 0,0 | 492 | 26,2 |
| 361 | 3,2 | 405 | 12,3 | 449 | 0,0 | 493 | 28,1 |
| 362 | 5,6 | 406 | 11,6 | 450 | 0,0 | 494 | 29,7 |
| 363 | 8,1 | 407 | 10,5 | 451 | 0,0 | 495 | 31,3 |
| 364 | 10,3 | 408 | 9,0 | 452 | 0,0 | 496 | 33,0 |
| 365 | 12,1 | 409 | 7,2 | 453 | 0,0 | 497 | 34,7 |
| 366 | 12,6 | 410 | 5,2 | 454 | 0,0 | 498 | 36,3 |
| 367 | 13,6 | 411 | 2,9 | 455 | 0,0 | 499 | 38,1 |
| 368 | 14,5 | 412 | 1,2 | 456 | 0,0 | 500 | 39,4 |
| 369 | 15,6 | 413 | 0,0 | 457 | 0,0 | 501 | 40,4 |
| 370 | 16,8 | 414 | 0,0 | 458 | 0,0 | 502 | 41,2 |
| 371 | 18,2 | 415 | 0,0 | 459 | 0,0 | 503 | 42,1 |
| 372 | 19,6 | 416 | 0,0 | 460 | 0,0 | 504 | 43,2 |
| 373 | 20,9 | 417 | 0,0 | 461 | 0,0 | 505 | 44,3 |
| 374 | 22,3 | 418 | 0,0 | 462 | 0,0 | 506 | 45,7 |
| 375 | 23,8 | 419 | 0,0 | 463 | 0,0 | 507 | 45,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 508 | 44,5 |
| 509 | 42,5 |
| 510 | 39,5 |
| 511 | 36,5 |
| 512 | 33,5 |
| 513 | 30,4 |
| 514 | 27,0 |
| 515 | 23,6 |
| 516 | 21,0 |
| 517 | 19,5 |
| 518 | 17,6 |
| 519 | 16,1 |
| 520 | 14,5 |
| 521 | 13,5 |
| 522 | 13,7 |
| 523 | 16,0 |
| 524 | 18,1 |
| 525 | 20,8 |
| 526 | 21,5 |
| 527 | 22,5 |
| 528 | 23,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 529 | 24,5 |
| 530 | 25,6 |
| 531 | 26,0 |
| 532 | 26,5 |
| 533 | 26,9 |
| 534 | 27,3 |
| 535 | 27,9 |
| 536 | 30,3 |
| 537 | 33,2 |
| 538 | 35,4 |
| 539 | 38,0 |
| 540 | 40,1 |
| 541 | 42,7 |
| 542 | 44,5 |
| 543 | 46,3 |
| 544 | 47,6 |
| 545 | 48,8 |
| 546 | 49,7 |
| 547 | 50,6 |
| 548 | 51,4 |
| 549 | 51,4 |
| 550 | 50,2 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 551 | 47,1 |
| 552 | 44,5 |
| 553 | 41,5 |
| 554 | 38,5 |
| 555 | 35,5 |
| 556 | 32,5 |
| 557 | 29,5 |
| 558 | 26,5 |
| 559 | 23,5 |
| 560 | 20,4 |
| 561 | 17,5 |
| 562 | 14,5 |
| 563 | 11,5 |
| 564 | 8,5 |
| 565 | 5,6 |
| 566 | 2,6 |
| 567 | 0,0 |
| 568 | 0,0 |
| 569 | 0,0 |
| 570 | 0,0 |
| 571 | 0,0 |
| 572 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 573 | 0,0 |
| 574 | 0,0 |
| 575 | 0,0 |
| 576 | 0,0 |
| 577 | 0,0 |
| 578 | 0,0 |
| 579 | 0,0 |
| 580 | 0,0 |
| 581 | 0,0 |
| 582 | 0,0 |
| 583 | 0,0 |
| 584 | 0,0 |
| 585 | 0,0 |
| 586 | 0,0 |
| 587 | 0,0 |
| 588 | 0,0 |
| 589 | 0,0 |

*Taulukko A1/4*

**WLTC, ryhmän 2 sykli, vaihe Medium$_2$**

(vaiheen alkamishetki on sekunti 589)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 590 | 0,0 | 629 | 18,1 | 668 | 51,0 | 707 | 71,9 |
| 591 | 0,0 | 630 | 20,8 | 669 | 50,7 | 708 | 70,5 |
| 592 | 0,0 | 631 | 23,7 | 670 | 50,6 | 709 | 68,9 |
| 593 | 0,0 | 632 | 26,5 | 671 | 50,8 | 710 | 67,4 |
| 594 | 0,0 | 633 | 29,3 | 672 | 51,2 | 711 | 66,0 |
| 595 | 0,0 | 634 | 32,0 | 673 | 51,7 | 712 | 64,7 |
| 596 | 0,0 | 635 | 34,5 | 674 | 52,3 | 713 | 63,7 |
| 597 | 0,0 | 636 | 36,8 | 675 | 53,1 | 714 | 62,9 |
| 598 | 0,0 | 637 | 38,6 | 676 | 53,8 | 715 | 62,2 |
| 599 | 0,0 | 638 | 39,8 | 677 | 54,5 | 716 | 61,7 |
| 600 | 0,0 | 639 | 40,6 | 678 | 55,1 | 717 | 61,2 |
| 601 | 1,6 | 640 | 41,1 | 679 | 55,9 | 718 | 60,7 |
| 602 | 3,6 | 641 | 41,9 | 680 | 56,5 | 719 | 60,3 |
| 603 | 6,3 | 642 | 42,8 | 681 | 57,1 | 720 | 59,9 |
| 604 | 9,0 | 643 | 44,3 | 682 | 57,8 | 721 | 59,6 |
| 605 | 11,8 | 644 | 45,7 | 683 | 58,5 | 722 | 59,3 |
| 606 | 14,2 | 645 | 47,4 | 684 | 59,3 | 723 | 59,0 |
| 607 | 16,6 | 646 | 48,9 | 685 | 60,2 | 724 | 58,6 |
| 608 | 18,5 | 647 | 50,6 | 686 | 61,3 | 725 | 58,0 |
| 609 | 20,8 | 648 | 52,0 | 687 | 62,4 | 726 | 57,5 |
| 610 | 23,4 | 649 | 53,7 | 688 | 63,4 | 727 | 56,9 |
| 611 | 26,9 | 650 | 55,0 | 689 | 64,4 | 728 | 56,3 |
| 612 | 30,3 | 651 | 56,8 | 690 | 65,4 | 729 | 55,9 |
| 613 | 32,8 | 652 | 58,0 | 691 | 66,3 | 730 | 55,6 |
| 614 | 34,1 | 653 | 59,8 | 692 | 67,2 | 731 | 55,3 |
| 615 | 34,2 | 654 | 61,1 | 693 | 68,0 | 732 | 55,1 |
| 616 | 33,6 | 655 | 62,4 | 694 | 68,8 | 733 | 54,8 |
| 617 | 32,1 | 656 | 63,0 | 695 | 69,5 | 734 | 54,6 |
| 618 | 30,0 | 657 | 63,5 | 696 | 70,1 | 735 | 54,5 |
| 619 | 27,5 | 658 | 63,0 | 697 | 70,6 | 736 | 54,3 |
| 620 | 25,1 | 659 | 62,0 | 698 | 71,0 | 737 | 53,9 |
| 621 | 22,8 | 660 | 60,4 | 699 | 71,6 | 738 | 53,4 |
| 622 | 20,5 | 661 | 58,6 | 700 | 72,2 | 739 | 52,6 |
| 623 | 17,9 | 662 | 56,7 | 701 | 72,8 | 740 | 51,5 |
| 624 | 15,1 | 663 | 55,0 | 702 | 73,5 | 741 | 50,2 |
| 625 | 13,4 | 664 | 53,7 | 703 | 74,1 | 742 | 48,7 |
| 626 | 12,8 | 665 | 52,7 | 704 | 74,3 | 743 | 47,0 |
| 627 | 13,7 | 666 | 51,9 | 705 | 74,3 | 744 | 45,1 |
| 628 | 16,0 | 667 | 51,4 | 706 | 73,7 | 745 | 43,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 746 | 40,6 | 790 | 13,5 | 834 | 63,4 | 878 | 47,5 |
| 747 | 38,1 | 791 | 12,9 | 835 | 63,7 | 879 | 47,8 |
| 748 | 35,4 | 792 | 12,7 | 836 | 64,0 | 880 | 48,3 |
| 749 | 32,7 | 793 | 12,5 | 837 | 64,4 | 881 | 48,8 |
| 750 | 30,0 | 794 | 12,5 | 838 | 64,9 | 882 | 49,5 |
| 751 | 27,5 | 795 | 12,6 | 839 | 65,5 | 883 | 50,2 |
| 752 | 25,3 | 796 | 13,0 | 840 | 66,2 | 884 | 50,8 |
| 753 | 23,4 | 797 | 13,6 | 841 | 67,0 | 885 | 51,4 |
| 754 | 22,0 | 798 | 14,6 | 842 | 67,8 | 886 | 51,8 |
| 755 | 20,8 | 799 | 15,7 | 843 | 68,6 | 887 | 51,9 |
| 756 | 19,8 | 800 | 17,1 | 844 | 69,4 | 888 | 51,7 |
| 757 | 18,9 | 801 | 18,7 | 845 | 70,1 | 889 | 51,2 |
| 758 | 18,0 | 802 | 20,2 | 846 | 70,9 | 890 | 50,4 |
| 759 | 17,0 | 803 | 21,9 | 847 | 71,7 | 891 | 49,2 |
| 760 | 16,1 | 804 | 23,6 | 848 | 72,5 | 892 | 47,7 |
| 761 | 15,5 | 805 | 25,4 | 849 | 73,2 | 893 | 46,3 |
| 762 | 14,4 | 806 | 27,1 | 850 | 73,8 | 894 | 45,1 |
| 763 | 14,9 | 807 | 28,9 | 851 | 74,4 | 895 | 44,2 |
| 764 | 15,9 | 808 | 30,4 | 852 | 74,7 | 896 | 43,7 |
| 765 | 17,1 | 809 | 32,0 | 853 | 74,7 | 897 | 43,4 |
| 766 | 18,3 | 810 | 33,4 | 854 | 74,6 | 898 | 43,1 |
| 767 | 19,4 | 811 | 35,0 | 855 | 74,2 | 899 | 42,5 |
| 768 | 20,4 | 812 | 36,4 | 856 | 73,5 | 900 | 41,8 |
| 769 | 21,2 | 813 | 38,1 | 857 | 72,6 | 901 | 41,1 |
| 770 | 21,9 | 814 | 39,7 | 858 | 71,8 | 902 | 40,3 |
| 771 | 22,7 | 815 | 41,6 | 859 | 71,0 | 903 | 39,7 |
| 772 | 23,4 | 816 | 43,3 | 860 | 70,1 | 904 | 39,3 |
| 773 | 24,2 | 817 | 45,1 | 861 | 69,4 | 905 | 39,2 |
| 774 | 24,3 | 818 | 46,9 | 862 | 68,9 | 906 | 39,3 |
| 775 | 24,2 | 819 | 48,7 | 863 | 68,4 | 907 | 39,6 |
| 776 | 24,1 | 820 | 50,5 | 864 | 67,9 | 908 | 40,0 |
| 777 | 23,8 | 821 | 52,4 | 865 | 67,1 | 909 | 40,7 |
| 778 | 23,0 | 822 | 54,1 | 866 | 65,8 | 910 | 41,4 |
| 779 | 22,6 | 823 | 55,7 | 867 | 63,9 | 911 | 42,2 |
| 780 | 21,7 | 824 | 56,8 | 868 | 61,4 | 912 | 43,1 |
| 781 | 21,3 | 825 | 57,9 | 869 | 58,4 | 913 | 44,1 |
| 782 | 20,3 | 826 | 59,0 | 870 | 55,4 | 914 | 44,9 |
| 783 | 19,1 | 827 | 59,9 | 871 | 52,4 | 915 | 45,6 |
| 784 | 18,1 | 828 | 60,7 | 872 | 50,0 | 916 | 46,4 |
| 785 | 16,9 | 829 | 61,4 | 873 | 48,3 | 917 | 47,0 |
| 786 | 16,0 | 830 | 62,0 | 874 | 47,3 | 918 | 47,8 |
| 787 | 14,8 | 831 | 62,5 | 875 | 46,8 | 919 | 48,3 |
| 788 | 14,5 | 832 | 62,9 | 876 | 46,9 | 920 | 48,9 |
| 789 | 13,7 | 833 | 63,2 | 877 | 47,1 | 921 | 49,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 922 | 49,8 |
| 923 | 49,6 |
| 924 | 49,3 |
| 925 | 49,0 |
| 926 | 48,5 |
| 927 | 48,0 |
| 928 | 47,5 |
| 929 | 47,0 |
| 930 | 46,9 |
| 931 | 46,8 |
| 932 | 46,8 |
| 933 | 46,8 |
| 934 | 46,9 |
| 935 | 46,9 |
| 936 | 46,9 |
| 937 | 46,9 |
| 938 | 46,9 |
| 939 | 46,8 |
| 940 | 46,6 |
| 941 | 46,4 |
| 942 | 46,0 |
| 943 | 45,5 |
| 944 | 45,0 |
| 945 | 44,5 |
| 946 | 44,2 |
| 947 | 43,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 948 | 43,7 |
| 949 | 43,6 |
| 950 | 43,6 |
| 951 | 43,5 |
| 952 | 43,5 |
| 953 | 43,4 |
| 954 | 43,3 |
| 955 | 43,1 |
| 956 | 42,9 |
| 957 | 42,7 |
| 958 | 42,5 |
| 959 | 42,4 |
| 960 | 42,2 |
| 961 | 42,1 |
| 962 | 42,0 |
| 963 | 41,8 |
| 964 | 41,7 |
| 965 | 41,5 |
| 966 | 41,3 |
| 967 | 41,1 |
| 968 | 40,8 |
| 969 | 40,3 |
| 970 | 39,6 |
| 971 | 38,5 |
| 972 | 37,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 973 | 35,1 |
| 974 | 33,0 |
| 975 | 30,6 |
| 976 | 27,9 |
| 977 | 25,1 |
| 978 | 22,0 |
| 979 | 18,8 |
| 980 | 15,5 |
| 981 | 12,3 |
| 982 | 8,8 |
| 983 | 6,0 |
| 984 | 3,6 |
| 985 | 1,6 |
| 986 | 0,0 |
| 987 | 0,0 |
| 988 | 0,0 |
| 989 | 0,0 |
| 990 | 0,0 |
| 991 | 0,0 |
| 992 | 0,0 |
| 993 | 0,0 |
| 994 | 0,0 |
| 995 | 0,0 |
| 996 | 0,0 |
| 997 | 0,0 |
| 998 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 999 | 0,0 |
| 1000 | 0,0 |
| 1001 | 0,0 |
| 1002 | 0,0 |
| 1003 | 0,0 |
| 1004 | 0,0 |
| 1005 | 0,0 |
| 1006 | 0,0 |
| 1007 | 0,0 |
| 1008 | 0,0 |
| 1009 | 0,0 |
| 1010 | 0,0 |
| 1011 | 0,0 |
| 1012 | 0,0 |
| 1013 | 0,0 |
| 1014 | 0,0 |
| 1015 | 0,0 |
| 1016 | 0,0 |
| 1017 | 0,0 |
| 1018 | 0,0 |
| 1019 | 0,0 |
| 1020 | 0,0 |
| 1021 | 0,0 |
| 1022 | 0,0 |

*Taulukko A1/5*

**WLTC, ryhmän 1 sykli, vaihe $High_2$**

(sekunti 1022 on vaiheen $Medium_2$ päättymishetki ja vaiheen $High_2$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1023 | 0,0 | 1062 | 41,8 | 1101 | 53,2 | 1140 | 81,2 |
| 1024 | 0,0 | 1063 | 42,4 | 1102 | 53,3 | 1141 | 81,0 |
| 1025 | 0,0 | 1064 | 43,0 | 1103 | 53,4 | 1142 | 80,6 |
| 1026 | 0,0 | 1065 | 43,4 | 1104 | 53,5 | 1143 | 80,0 |
| 1027 | 1,1 | 1066 | 44,0 | 1105 | 53,7 | 1144 | 79,1 |
| 1028 | 3,0 | 1067 | 44,4 | 1106 | 55,0 | 1145 | 78,0 |
| 1029 | 5,7 | 1068 | 45,0 | 1107 | 56,8 | 1146 | 76,8 |
| 1030 | 8,4 | 1069 | 45,4 | 1108 | 58,8 | 1147 | 75,5 |
| 1031 | 11,1 | 1070 | 46,0 | 1109 | 60,9 | 1148 | 74,1 |
| 1032 | 14,0 | 1071 | 46,4 | 1110 | 63,0 | 1149 | 72,9 |
| 1033 | 17,0 | 1072 | 47,0 | 1111 | 65,0 | 1150 | 71,9 |
| 1034 | 20,1 | 1073 | 47,4 | 1112 | 66,9 | 1151 | 71,2 |
| 1035 | 22,7 | 1074 | 48,0 | 1113 | 68,6 | 1152 | 70,9 |
| 1036 | 23,6 | 1075 | 48,4 | 1114 | 70,1 | 1153 | 71,0 |
| 1037 | 24,5 | 1076 | 49,0 | 1115 | 71,5 | 1154 | 71,5 |
| 1038 | 24,8 | 1077 | 49,4 | 1116 | 72,8 | 1155 | 72,3 |
| 1039 | 25,1 | 1078 | 50,0 | 1117 | 73,9 | 1156 | 73,2 |
| 1040 | 25,3 | 1079 | 50,4 | 1118 | 74,9 | 1157 | 74,1 |
| 1041 | 25,5 | 1080 | 50,8 | 1119 | 75,7 | 1158 | 74,9 |
| 1042 | 25,7 | 1081 | 51,1 | 1120 | 76,4 | 1159 | 75,4 |
| 1043 | 25,8 | 1082 | 51,3 | 1121 | 77,1 | 1160 | 75,5 |
| 1044 | 25,9 | 1083 | 51,3 | 1122 | 77,6 | 1161 | 75,2 |
| 1045 | 26,0 | 1084 | 51,3 | 1123 | 78,0 | 1162 | 74,5 |
| 1046 | 26,1 | 1085 | 51,3 | 1124 | 78,2 | 1163 | 73,3 |
| 1047 | 26,3 | 1086 | 51,3 | 1125 | 78,4 | 1164 | 71,7 |
| 1048 | 26,5 | 1087 | 51,3 | 1126 | 78,5 | 1165 | 69,9 |
| 1049 | 26,8 | 1088 | 51,3 | 1127 | 78,5 | 1166 | 67,9 |
| 1050 | 27,1 | 1089 | 51,4 | 1128 | 78,6 | 1167 | 65,7 |
| 1051 | 27,5 | 1090 | 51,6 | 1129 | 78,7 | 1168 | 63,5 |
| 1052 | 28,0 | 1091 | 51,8 | 1130 | 78,9 | 1169 | 61,2 |
| 1053 | 28,6 | 1092 | 52,1 | 1131 | 79,1 | 1170 | 59,0 |
| 1054 | 29,3 | 1093 | 52,3 | 1132 | 79,4 | 1171 | 56,8 |
| 1055 | 30,4 | 1094 | 52,6 | 1133 | 79,8 | 1172 | 54,7 |
| 1056 | 31,8 | 1095 | 52,8 | 1134 | 80,1 | 1173 | 52,7 |
| 1057 | 33,7 | 1096 | 52,9 | 1135 | 80,5 | 1174 | 50,9 |
| 1058 | 35,8 | 1097 | 53,0 | 1136 | 80,8 | 1175 | 49,4 |
| 1059 | 37,8 | 1098 | 53,0 | 1137 | 81,0 | 1176 | 48,1 |
| 1060 | 39,5 | 1099 | 53,0 | 1138 | 81,2 | 1177 | 47,1 |
| 1061 | 40,8 | 1100 | 53,1 | 1139 | 81,3 | 1178 | 46,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1179 | 46,3 |
| 1180 | 46,5 |
| 1181 | 47,2 |
| 1182 | 48,3 |
| 1183 | 49,7 |
| 1184 | 51,3 |
| 1185 | 53,0 |
| 1186 | 54,9 |
| 1187 | 56,7 |
| 1188 | 58,6 |
| 1189 | 60,2 |
| 1190 | 61,6 |
| 1191 | 62,2 |
| 1192 | 62,5 |
| 1193 | 62,8 |
| 1194 | 62,9 |
| 1195 | 63,0 |
| 1196 | 63,0 |
| 1197 | 63,1 |
| 1198 | 63,2 |
| 1199 | 63,3 |
| 1200 | 63,5 |
| 1201 | 63,7 |
| 1202 | 63,9 |
| 1203 | 64,1 |
| 1204 | 64,3 |
| 1205 | 66,1 |
| 1206 | 67,9 |
| 1207 | 69,7 |
| 1208 | 71,4 |
| 1209 | 73,1 |
| 1210 | 74,7 |
| 1211 | 76,2 |
| 1212 | 77,5 |
| 1213 | 78,6 |
| 1214 | 79,7 |
| 1215 | 80,6 |
| 1216 | 81,5 |
| 1217 | 82,2 |
| 1218 | 83,0 |
| 1219 | 83,7 |
| 1220 | 84,4 |
| 1221 | 84,9 |
| 1222 | 85,1 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1223 | 85,2 |
| 1224 | 84,9 |
| 1225 | 84,4 |
| 1226 | 83,6 |
| 1227 | 82,7 |
| 1228 | 81,5 |
| 1229 | 80,1 |
| 1230 | 78,7 |
| 1231 | 77,4 |
| 1232 | 76,2 |
| 1233 | 75,4 |
| 1234 | 74,8 |
| 1235 | 74,3 |
| 1236 | 73,8 |
| 1237 | 73,2 |
| 1238 | 72,4 |
| 1239 | 71,6 |
| 1240 | 70,8 |
| 1241 | 69,9 |
| 1242 | 67,9 |
| 1243 | 65,7 |
| 1244 | 63,5 |
| 1245 | 61,2 |
| 1246 | 59,0 |
| 1247 | 56,8 |
| 1248 | 54,7 |
| 1249 | 52,7 |
| 1250 | 50,9 |
| 1251 | 49,4 |
| 1252 | 48,1 |
| 1253 | 47,1 |
| 1254 | 46,5 |
| 1255 | 46,3 |
| 1256 | 45,1 |
| 1257 | 43,0 |
| 1258 | 40,6 |
| 1259 | 38,1 |
| 1260 | 35,4 |
| 1261 | 32,7 |
| 1262 | 30,0 |
| 1263 | 29,9 |
| 1264 | 30,0 |
| 1265 | 30,2 |
| 1266 | 30,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1267 | 30,6 |
| 1268 | 31,6 |
| 1269 | 33,0 |
| 1270 | 33,9 |
| 1271 | 34,8 |
| 1272 | 35,7 |
| 1273 | 36,6 |
| 1274 | 37,5 |
| 1275 | 38,4 |
| 1276 | 39,3 |
| 1277 | 40,2 |
| 1278 | 40,8 |
| 1279 | 41,7 |
| 1280 | 42,4 |
| 1281 | 43,1 |
| 1282 | 43,6 |
| 1283 | 44,2 |
| 1284 | 44,8 |
| 1285 | 45,5 |
| 1286 | 46,3 |
| 1287 | 47,2 |
| 1288 | 48,1 |
| 1289 | 49,1 |
| 1290 | 50,0 |
| 1291 | 51,0 |
| 1292 | 51,9 |
| 1293 | 52,7 |
| 1294 | 53,7 |
| 1295 | 55,0 |
| 1296 | 56,8 |
| 1297 | 58,8 |
| 1298 | 60,9 |
| 1299 | 63,0 |
| 1300 | 65,0 |
| 1301 | 66,9 |
| 1302 | 68,6 |
| 1303 | 70,1 |
| 1304 | 71,0 |
| 1305 | 71,8 |
| 1306 | 72,8 |
| 1307 | 72,9 |
| 1308 | 73,0 |
| 1309 | 72,3 |
| 1310 | 71,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1311 | 71,3 |
| 1312 | 70,9 |
| 1313 | 70,5 |
| 1314 | 70,0 |
| 1315 | 69,6 |
| 1316 | 69,2 |
| 1317 | 68,8 |
| 1318 | 68,4 |
| 1319 | 67,9 |
| 1320 | 67,5 |
| 1321 | 67,2 |
| 1322 | 66,8 |
| 1323 | 65,6 |
| 1324 | 63,3 |
| 1325 | 60,2 |
| 1326 | 56,2 |
| 1327 | 52,2 |
| 1328 | 48,4 |
| 1329 | 45,0 |
| 1330 | 41,6 |
| 1331 | 38,6 |
| 1332 | 36,4 |
| 1333 | 34,8 |
| 1334 | 34,2 |
| 1335 | 34,7 |
| 1336 | 36,3 |
| 1337 | 38,5 |
| 1338 | 41,0 |
| 1339 | 43,7 |
| 1340 | 46,5 |
| 1341 | 49,1 |
| 1342 | 51,6 |
| 1343 | 53,9 |
| 1344 | 56,0 |
| 1345 | 57,9 |
| 1346 | 59,7 |
| 1347 | 61,2 |
| 1348 | 62,5 |
| 1349 | 63,5 |
| 1350 | 64,3 |
| 1351 | 65,3 |
| 1352 | 66,3 |
| 1353 | 67,3 |
| 1354 | 68,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1355 | 69,3 |
| 1356 | 70,3 |
| 1357 | 70,8 |
| 1358 | 70,8 |
| 1359 | 70,8 |
| 1360 | 70,9 |
| 1361 | 70,9 |
| 1362 | 70,9 |
| 1363 | 70,9 |
| 1364 | 71,0 |
| 1365 | 71,0 |
| 1366 | 71,1 |
| 1367 | 71,2 |
| 1368 | 71,3 |
| 1369 | 71,4 |
| 1370 | 71,5 |
| 1371 | 71,7 |
| 1372 | 71,8 |
| 1373 | 71,9 |
| 1374 | 71,9 |
| 1375 | 71,9 |
| 1376 | 71,9 |
| 1377 | 71,9 |
| 1378 | 71,9 |
| 1379 | 71,9 |
| 1380 | 72,0 |
| 1381 | 72,1 |
| 1382 | 72,4 |
| 1383 | 72,7 |
| 1384 | 73,1 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1385 | 73,4 |
| 1386 | 73,8 |
| 1387 | 74,0 |
| 1388 | 74,1 |
| 1389 | 74,0 |
| 1390 | 73,0 |
| 1391 | 72,0 |
| 1392 | 71,0 |
| 1393 | 70,0 |
| 1394 | 69,0 |
| 1395 | 68,0 |
| 1396 | 67,7 |
| 1397 | 66,7 |
| 1398 | 66,6 |
| 1399 | 66,7 |
| 1400 | 66,8 |
| 1401 | 66,9 |
| 1402 | 66,9 |
| 1403 | 66,9 |
| 1404 | 66,9 |
| 1405 | 66,9 |
| 1406 | 66,9 |
| 1407 | 66,9 |
| 1408 | 67,0 |
| 1409 | 67,1 |
| 1410 | 67,3 |
| 1411 | 67,5 |
| 1412 | 67,8 |
| 1413 | 68,2 |
| 1414 | 68,6 |
| 1415 | 69,0 |
| 1416 | 69,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1417 | 69,3 |
| 1418 | 69,2 |
| 1419 | 68,8 |
| 1420 | 68,2 |
| 1421 | 67,6 |
| 1422 | 67,4 |
| 1423 | 67,2 |
| 1424 | 66,9 |
| 1425 | 66,3 |
| 1426 | 65,4 |
| 1427 | 64,0 |
| 1428 | 62,4 |
| 1429 | 60,6 |
| 1430 | 58,6 |
| 1431 | 56,7 |
| 1432 | 54,8 |
| 1433 | 53,0 |
| 1434 | 51,3 |
| 1435 | 49,6 |
| 1436 | 47,8 |
| 1437 | 45,5 |
| 1438 | 42,8 |
| 1439 | 39,8 |
| 1440 | 36,5 |
| 1441 | 33,0 |
| 1442 | 29,5 |
| 1443 | 25,8 |
| 1444 | 22,1 |
| 1445 | 18,6 |
| 1446 | 15,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1447 | 12,4 |
| 1448 | 9,6 |
| 1449 | 6,6 |
| 1450 | 3,8 |
| 1451 | 1,6 |
| 1452 | 0,0 |
| 1453 | 0,0 |
| 1454 | 0,0 |
| 1455 | 0,0 |
| 1456 | 0,0 |
| 1457 | 0,0 |
| 1458 | 0,0 |
| 1459 | 0,0 |
| 1460 | 0,0 |
| 1461 | 0,0 |
| 1462 | 0,0 |
| 1463 | 0,0 |
| 1464 | 0,0 |
| 1465 | 0,0 |
| 1466 | 0,0 |
| 1467 | 0,0 |
| 1468 | 0,0 |
| 1469 | 0,0 |
| 1470 | 0,0 |
| 1471 | 0,0 |
| 1472 | 0,0 |
| 1473 | 0,0 |
| 1474 | 0,0 |
| 1475 | 0,0 |
| 1476 | 0,0 |
| 1477 | 0,0 |

*Taulukko A1/6*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A

**WLTC, ryhmän 2 sykli, vaihe Extra $High_2$**

(sekunti 1477 on vaiheen $High_2$ päättymishetki ja vaiheen Extra $High_2$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1478 | 0,0 | 1516 | 59,7 | 1554 | 92,2 | 1592 | 113,0 |
| 1479 | 1,1 | 1517 | 60,3 | 1555 | 93,0 | 1593 | 112,6 |
| 1480 | 2,3 | 1518 | 60,7 | 1556 | 93,8 | 1594 | 112,2 |
| 1481 | 4,6 | 1519 | 60,9 | 1557 | 94,6 | 1595 | 111,9 |
| 1482 | 6,5 | 1520 | 61,0 | 1558 | 95,3 | 1596 | 111,6 |
| 1483 | 8,9 | 1521 | 61,1 | 1559 | 95,9 | 1597 | 111,2 |
| 1484 | 10,9 | 1522 | 61,4 | 1560 | 96,6 | 1598 | 110,7 |
| 1485 | 13,5 | 1523 | 61,8 | 1561 | 97,4 | 1599 | 110,1 |
| 1486 | 15,2 | 1524 | 62,5 | 1562 | 98,1 | 1600 | 109,3 |
| 1487 | 17,6 | 1525 | 63,4 | 1563 | 98,7 | 1601 | 108,4 |
| 1488 | 19,3 | 1526 | 64,5 | 1564 | 99,5 | 1602 | 107,4 |
| 1489 | 21,4 | 1527 | 65,7 | 1565 | 100,3 | 1603 | 106,7 |
| 1490 | 23,0 | 1528 | 66,9 | 1566 | 101,1 | 1604 | 106,3 |
| 1491 | 25,0 | 1529 | 68,1 | 1567 | 101,9 | 1605 | 106,2 |
| 1492 | 26,5 | 1530 | 69,1 | 1568 | 102,8 | 1606 | 106,4 |
| 1493 | 28,4 | 1531 | 70,0 | 1569 | 103,8 | 1607 | 107,0 |
| 1494 | 29,8 | 1532 | 70,9 | 1570 | 105,0 | 1608 | 107,5 |
| 1495 | 31,7 | 1533 | 71,8 | 1571 | 106,1 | 1609 | 107,9 |
| 1496 | 33,7 | 1534 | 72,6 | 1572 | 107,4 | 1610 | 108,4 |
| 1497 | 35,8 | 1535 | 73,4 | 1573 | 108,7 | 1611 | 108,9 |
| 1498 | 38,1 | 1536 | 74,0 | 1574 | 109,9 | 1612 | 109,5 |
| 1499 | 40,5 | 1537 | 74,7 | 1575 | 111,2 | 1613 | 110,2 |
| 1500 | 42,2 | 1538 | 75,2 | 1576 | 112,3 | 1614 | 110,9 |
| 1501 | 43,5 | 1539 | 75,7 | 1577 | 113,4 | 1615 | 111,6 |
| 1502 | 44,5 | 1540 | 76,4 | 1578 | 114,4 | 1616 | 112,2 |
| 1503 | 45,2 | 1541 | 77,2 | 1579 | 115,3 | 1617 | 112,8 |
| 1504 | 45,8 | 1542 | 78,2 | 1580 | 116,1 | 1618 | 113,3 |
| 1505 | 46,6 | 1543 | 78,9 | 1581 | 116,8 | 1619 | 113,7 |
| 1506 | 47,4 | 1544 | 79,9 | 1582 | 117,4 | 1620 | 114,1 |
| 1507 | 48,5 | 1545 | 81,1 | 1583 | 117,7 | 1621 | 114,4 |
| 1508 | 49,7 | 1546 | 82,4 | 1584 | 118,2 | 1622 | 114,6 |
| 1509 | 51,3 | 1547 | 83,7 | 1585 | 118,1 | 1623 | 114,7 |
| 1510 | 52,9 | 1548 | 85,4 | 1586 | 117,7 | 1624 | 114,7 |
| 1511 | 54,3 | 1549 | 87,0 | 1587 | 117,0 | 1625 | 114,7 |
| 1512 | 55,6 | 1550 | 88,3 | 1588 | 116,1 | 1626 | 114,6 |
| 1513 | 56,8 | 1551 | 89,5 | 1589 | 115,2 | 1627 | 114,5 |
| 1514 | 57,9 | 1552 | 90,5 | 1590 | 114,4 | 1628 | 114,5 |
| 1515 | 58,9 | 1553 | 91,3 | 1591 | 113,6 | 1629 | 114,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1630 | 114,7 |
| 1631 | 115,0 |
| 1632 | 115,6 |
| 1633 | 116,4 |
| 1634 | 117,3 |
| 1635 | 118,2 |
| 1636 | 118,8 |
| 1637 | 119,3 |
| 1638 | 119,6 |
| 1639 | 119,7 |
| 1640 | 119,5 |
| 1641 | 119,3 |
| 1642 | 119,2 |
| 1643 | 119,0 |
| 1644 | 118,8 |
| 1645 | 118,8 |
| 1646 | 118,8 |
| 1647 | 118,8 |
| 1648 | 118,8 |
| 1649 | 118,9 |
| 1650 | 119,0 |
| 1651 | 119,0 |
| 1652 | 119,1 |
| 1653 | 119,2 |
| 1654 | 119,4 |
| 1655 | 119,6 |
| 1656 | 119,9 |
| 1657 | 120,1 |
| 1658 | 120,3 |
| 1659 | 120,4 |
| 1660 | 120,5 |
| 1661 | 120,5 |
| 1662 | 120,5 |
| 1663 | 120,5 |
| 1664 | 120,4 |
| 1665 | 120,3 |
| 1666 | 120,1 |
| 1667 | 119,9 |
| 1668 | 119,6 |
| 1669 | 119,5 |
| 1670 | 119,4 |
| 1671 | 119,3 |
| 1672 | 119,3 |
| 1673 | 119,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1674 | 119,5 |
| 1675 | 119,5 |
| 1676 | 119,6 |
| 1677 | 119,6 |
| 1678 | 119,6 |
| 1679 | 119,4 |
| 1680 | 119,3 |
| 1681 | 119,0 |
| 1682 | 118,8 |
| 1683 | 118,7 |
| 1684 | 118,8 |
| 1685 | 119,0 |
| 1686 | 119,2 |
| 1687 | 119,6 |
| 1688 | 120,0 |
| 1689 | 120,3 |
| 1690 | 120,5 |
| 1691 | 120,7 |
| 1692 | 120,9 |
| 1693 | 121,0 |
| 1694 | 121,1 |
| 1695 | 121,2 |
| 1696 | 121,3 |
| 1697 | 121,4 |
| 1698 | 121,5 |
| 1699 | 121,5 |
| 1700 | 121,5 |
| 1701 | 121,4 |
| 1702 | 121,3 |
| 1703 | 121,1 |
| 1704 | 120,9 |
| 1705 | 120,6 |
| 1706 | 120,4 |
| 1707 | 120,2 |
| 1708 | 120,1 |
| 1709 | 119,9 |
| 1710 | 119,8 |
| 1711 | 119,8 |
| 1712 | 119,9 |
| 1713 | 120,0 |
| 1714 | 120,2 |
| 1715 | 120,4 |
| 1716 | 120,8 |
| 1717 | 121,1 |

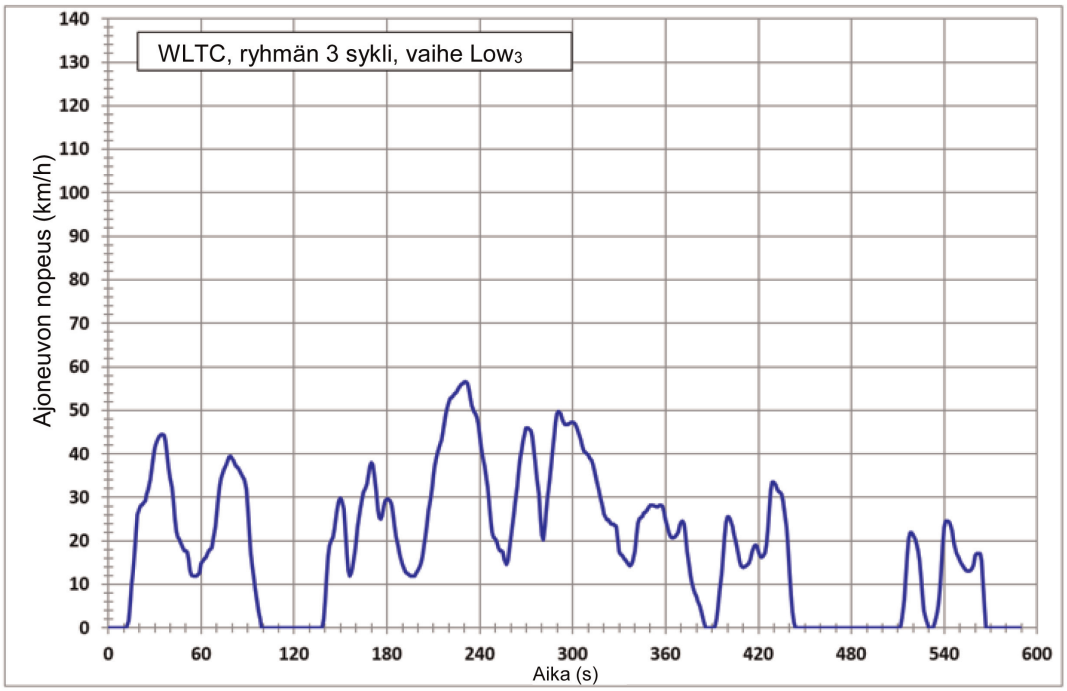
| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1718 | 121,6 |
| 1719 | 121,8 |
| 1720 | 122,1 |
| 1721 | 122,4 |
| 1722 | 122,7 |
| 1723 | 122,8 |
| 1724 | 123,1 |
| 1725 | 123,1 |
| 1726 | 122,8 |
| 1727 | 122,3 |
| 1728 | 121,3 |
| 1729 | 119,9 |
| 1730 | 118,1 |
| 1731 | 115,9 |
| 1732 | 113,5 |
| 1733 | 111,1 |
| 1734 | 108,6 |
| 1735 | 106,2 |
| 1736 | 104,0 |
| 1737 | 101,1 |
| 1738 | 98,3 |
| 1739 | 95,7 |
| 1740 | 93,5 |
| 1741 | 91,5 |
| 1742 | 90,7 |
| 1743 | 90,4 |
| 1744 | 90,2 |
| 1745 | 90,2 |
| 1746 | 90,1 |
| 1747 | 90,0 |
| 1748 | 89,8 |
| 1749 | 89,6 |
| 1750 | 89,4 |
| 1751 | 89,2 |
| 1752 | 88,9 |
| 1753 | 88,5 |
| 1754 | 88,1 |
| 1755 | 87,6 |
| 1756 | 87,1 |
| 1757 | 86,6 |
| 1758 | 86,1 |
| 1759 | 85,5 |
| 1760 | 85,0 |
| 1761 | 84,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1762 | 83,8 |
| 1763 | 83,2 |
| 1764 | 82,6 |
| 1765 | 81,9 |
| 1766 | 81,1 |
| 1767 | 80,0 |
| 1768 | 78,7 |
| 1769 | 76,9 |
| 1770 | 74,6 |
| 1771 | 72,0 |
| 1772 | 69,0 |
| 1773 | 65,6 |
| 1774 | 62,1 |
| 1775 | 58,5 |
| 1776 | 54,7 |
| 1777 | 50,9 |
| 1778 | 47,3 |
| 1779 | 43,8 |
| 1780 | 40,4 |
| 1781 | 37,4 |
| 1782 | 34,3 |
| 1783 | 31,3 |
| 1784 | 28,3 |
| 1785 | 25,2 |
| 1786 | 22,0 |
| 1787 | 18,9 |
| 1788 | 16,1 |
| 1789 | 13,4 |
| 1790 | 11,1 |
| 1791 | 8,9 |
| 1792 | 6,9 |
| 1793 | 4,9 |
| 1794 | 2,8 |
| 1795 | 0,0 |
| 1796 | 0,0 |
| 1797 | 0,0 |
| 1798 | 0,0 |
| 1799 | 0,0 |
| 1800 | 0,0 |

6. WLTC, ryhmän 3 sykli

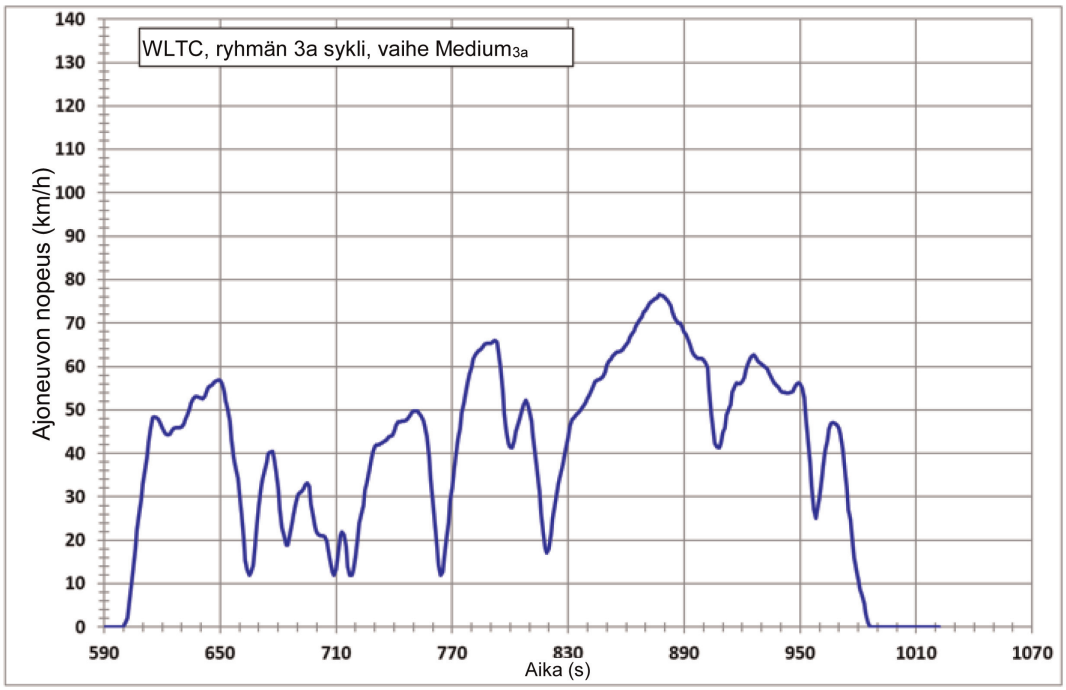
*Kuva A1/7*

**WLTC, ryhmän 3 sykli, vaihe $Low_3$**



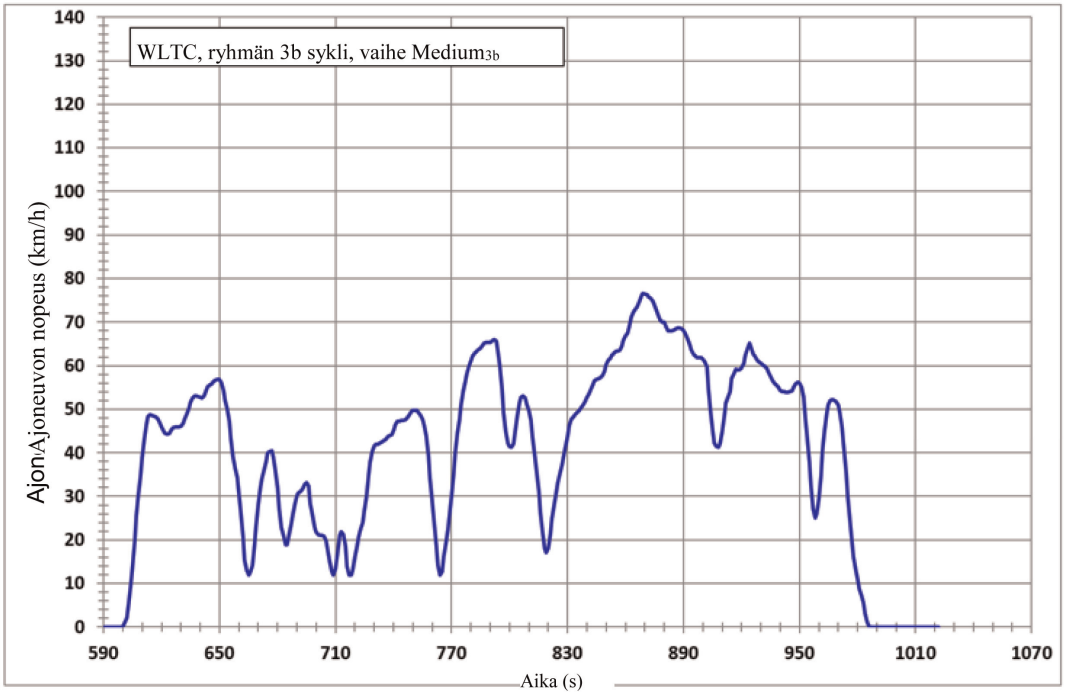

*Kuva A1/8*

**WLTC, ryhmän 3a sykli, vaihe $Medium_{3a}$**



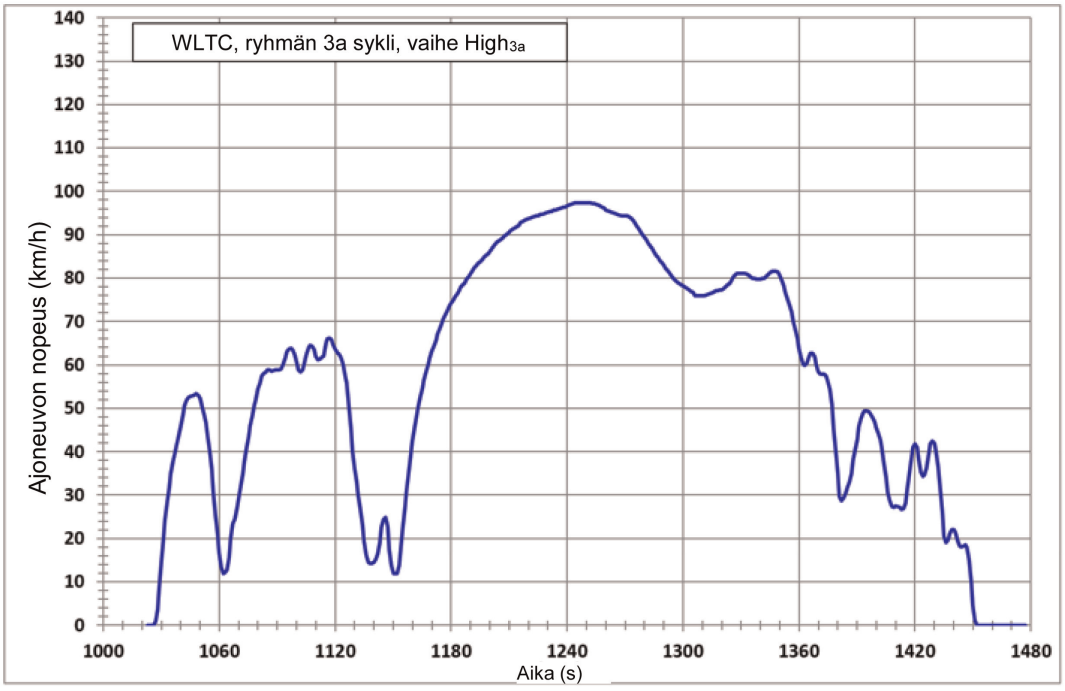
*Kuva A1/9*

**WLTC, ryhmän 3b sykli, vaihe Medium$_{3b}$**



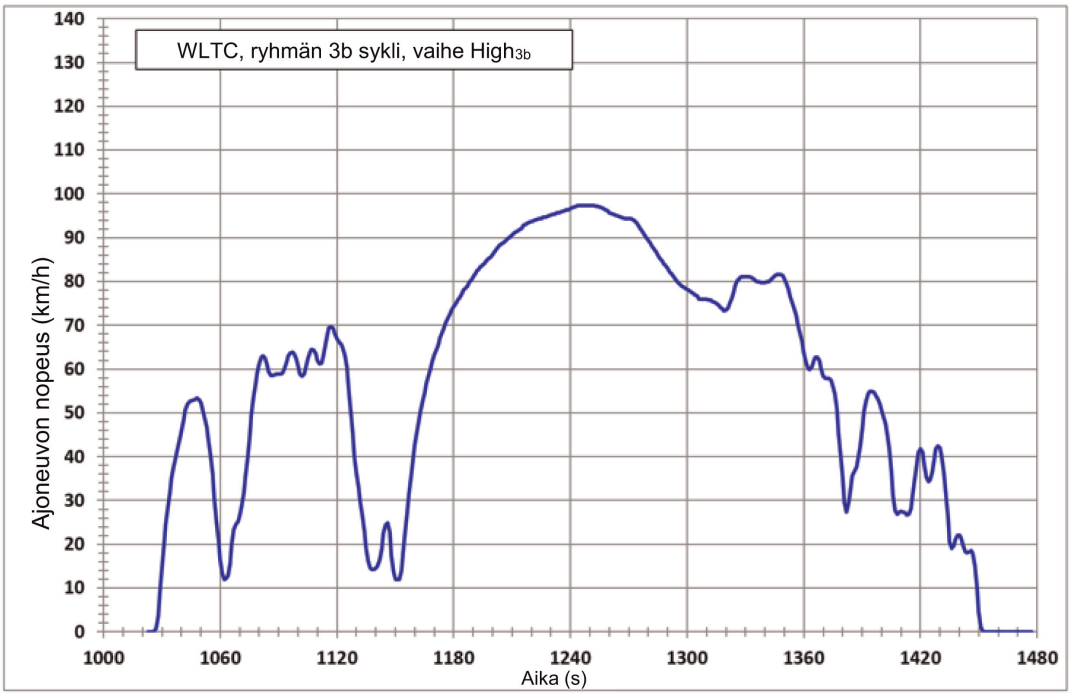

*Kuva A1/10*

**WLTC, ryhmän 3a sykli, vaihe High$_{3a}$**



*Kuva A1/11*

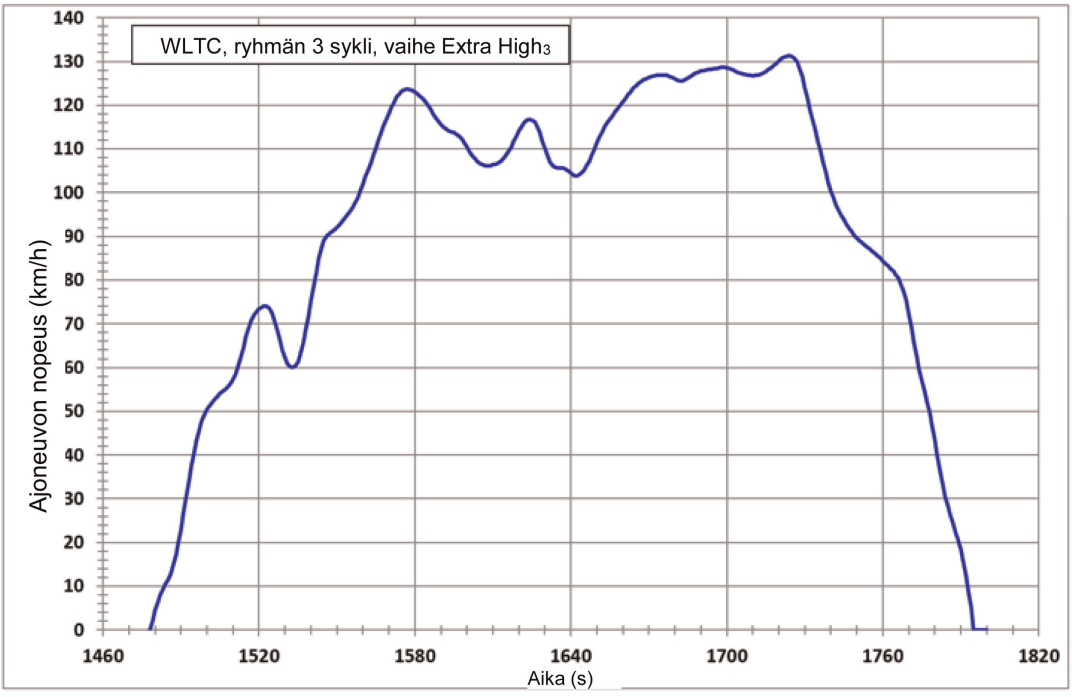
**WLTC, ryhmän 3b sykli, vaihe $High_{3b}$**




*Kuva A1/12*

Tämä kuva koskee ainoastaan tasoa 1A

**WLTC, ryhmän 3 sykli, vaihe Extra $High_3$**



*Taulukko A1/7*

**WLTC, ryhmän 3 sykli, vaihe $Low_3$**

(sekunti 589 on vaiheen $Low_3$ päättymishetki ja vaiheen $Medium_3$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,0 | 39 | 37,0 | 78 | 39,3 | 117 | 0,0 |
| 1 | 0,0 | 40 | 34,6 | 79 | 39,5 | 118 | 0,0 |
| 2 | 0,0 | 41 | 32,3 | 80 | 39,0 | 119 | 0,0 |
| 3 | 0,0 | 42 | 29,0 | 81 | 38,5 | 120 | 0,0 |
| 4 | 0,0 | 43 | 25,1 | 82 | 37,3 | 121 | 0,0 |
| 5 | 0,0 | 44 | 22,2 | 83 | 37,0 | 122 | 0,0 |
| 6 | 0,0 | 45 | 20,9 | 84 | 36,7 | 123 | 0,0 |
| 7 | 0,0 | 46 | 20,4 | 85 | 35,9 | 124 | 0,0 |
| 8 | 0,0 | 47 | 19,5 | 86 | 35,3 | 125 | 0,0 |
| 9 | 0,0 | 48 | 18,4 | 87 | 34,6 | 126 | 0,0 |
| 10 | 0,0 | 49 | 17,8 | 88 | 34,2 | 127 | 0,0 |
| 11 | 0,0 | 50 | 17,8 | 89 | 31,9 | 128 | 0,0 |
| 12 | 0,2 | 51 | 17,4 | 90 | 27,3 | 129 | 0,0 |
| 13 | 1,7 | 52 | 15,7 | 91 | 22,0 | 130 | 0,0 |
| 14 | 5,4 | 53 | 13,1 | 92 | 17,0 | 131 | 0,0 |
| 15 | 9,9 | 54 | 12,1 | 93 | 14,2 | 132 | 0,0 |
| 16 | 13,1 | 55 | 12,0 | 94 | 12,0 | 133 | 0,0 |
| 17 | 16,9 | 56 | 12,0 | 95 | 9,1 | 134 | 0,0 |
| 18 | 21,7 | 57 | 12,0 | 96 | 5,8 | 135 | 0,0 |
| 19 | 26,0 | 58 | 12,3 | 97 | 3,6 | 136 | 0,0 |
| 20 | 27,5 | 59 | 12,6 | 98 | 2,2 | 137 | 0,0 |
| 21 | 28,1 | 60 | 14,7 | 99 | 0,0 | 138 | 0,2 |
| 22 | 28,3 | 61 | 15,3 | 100 | 0,0 | 139 | 1,9 |
| 23 | 28,8 | 62 | 15,9 | 101 | 0,0 | 140 | 6,1 |
| 24 | 29,1 | 63 | 16,2 | 102 | 0,0 | 141 | 11,7 |
| 25 | 30,8 | 64 | 17,1 | 103 | 0,0 | 142 | 16,4 |
| 26 | 31,9 | 65 | 17,8 | 104 | 0,0 | 143 | 18,9 |
| 27 | 34,1 | 66 | 18,1 | 105 | 0,0 | 144 | 19,9 |
| 28 | 36,6 | 67 | 18,4 | 106 | 0,0 | 145 | 20,8 |
| 29 | 39,1 | 68 | 20,3 | 107 | 0,0 | 146 | 22,8 |
| 30 | 41,3 | 69 | 23,2 | 108 | 0,0 | 147 | 25,4 |
| 31 | 42,5 | 70 | 26,5 | 109 | 0,0 | 148 | 27,7 |
| 32 | 43,3 | 71 | 29,8 | 110 | 0,0 | 149 | 29,2 |
| 33 | 43,9 | 72 | 32,6 | 111 | 0,0 | 150 | 29,8 |
| 34 | 44,4 | 73 | 34,4 | 112 | 0,0 | 151 | 29,4 |
| 35 | 44,5 | 74 | 35,5 | 113 | 0,0 | 152 | 27,2 |
| 36 | 44,2 | 75 | 36,4 | 114 | 0,0 | 153 | 22,6 |
| 37 | 42,7 | 76 | 37,4 | 115 | 0,0 | 154 | 17,3 |
| 38 | 39,9 | 77 | 38,5 | 116 | 0,0 | 155 | 13,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 156 | 12,0 | 200 | 13,0 | 244 | 34,6 | 288 | 44,0 |
| 157 | 12,6 | 201 | 14,0 | 245 | 32,3 | 289 | 47,3 |
| 158 | 14,1 | 202 | 15,0 | 246 | 29,0 | 290 | 49,2 |
| 159 | 17,2 | 203 | 16,5 | 247 | 25,1 | 291 | 49,8 |
| 160 | 20,1 | 204 | 19,0 | 248 | 22,2 | 292 | 49,2 |
| 161 | 23,4 | 205 | 21,2 | 249 | 20,9 | 293 | 48,1 |
| 162 | 25,5 | 206 | 23,8 | 250 | 20,4 | 294 | 47,3 |
| 163 | 27,6 | 207 | 26,9 | 251 | 19,5 | 295 | 46,8 |
| 164 | 29,5 | 208 | 29,6 | 252 | 18,4 | 296 | 46,7 |
| 165 | 31,1 | 209 | 32,0 | 253 | 17,8 | 297 | 46,8 |
| 166 | 32,1 | 210 | 35,2 | 254 | 17,8 | 298 | 47,1 |
| 167 | 33,2 | 211 | 37,5 | 255 | 17,4 | 299 | 47,3 |
| 168 | 35,2 | 212 | 39,2 | 256 | 15,7 | 300 | 47,3 |
| 169 | 37,2 | 213 | 40,5 | 257 | 14,5 | 301 | 47,1 |
| 170 | 38,0 | 214 | 41,6 | 258 | 15,4 | 302 | 46,6 |
| 171 | 37,4 | 215 | 43,1 | 259 | 17,9 | 303 | 45,8 |
| 172 | 35,1 | 216 | 45,0 | 260 | 20,6 | 304 | 44,8 |
| 173 | 31,0 | 217 | 47,1 | 261 | 23,2 | 305 | 43,3 |
| 174 | 27,1 | 218 | 49,0 | 262 | 25,7 | 306 | 41,8 |
| 175 | 25,3 | 219 | 50,6 | 263 | 28,7 | 307 | 40,8 |
| 176 | 25,1 | 220 | 51,8 | 264 | 32,5 | 308 | 40,3 |
| 177 | 25,9 | 221 | 52,7 | 265 | 36,1 | 309 | 40,1 |
| 178 | 27,8 | 222 | 53,1 | 266 | 39,0 | 310 | 39,7 |
| 179 | 29,2 | 223 | 53,5 | 267 | 40,8 | 311 | 39,2 |
| 180 | 29,6 | 224 | 53,8 | 268 | 42,9 | 312 | 38,5 |
| 181 | 29,5 | 225 | 54,2 | 269 | 44,4 | 313 | 37,4 |
| 182 | 29,2 | 226 | 54,8 | 270 | 45,9 | 314 | 36,0 |
| 183 | 28,3 | 227 | 55,3 | 271 | 46,0 | 315 | 34,4 |
| 184 | 26,1 | 228 | 55,8 | 272 | 45,6 | 316 | 33,0 |
| 185 | 23,6 | 229 | 56,2 | 273 | 45,3 | 317 | 31,7 |
| 186 | 21,0 | 230 | 56,5 | 274 | 43,7 | 318 | 30,0 |
| 187 | 18,9 | 231 | 56,5 | 275 | 40,8 | 319 | 28,0 |
| 188 | 17,1 | 232 | 56,2 | 276 | 38,0 | 320 | 26,1 |
| 189 | 15,7 | 233 | 54,9 | 277 | 34,4 | 321 | 25,6 |
| 190 | 14,5 | 234 | 52,9 | 278 | 30,9 | 322 | 24,9 |
| 191 | 13,7 | 235 | 51,0 | 279 | 25,5 | 323 | 24,9 |
| 192 | 12,9 | 236 | 49,8 | 280 | 21,4 | 324 | 24,3 |
| 193 | 12,5 | 237 | 49,2 | 281 | 20,2 | 325 | 23,9 |
| 194 | 12,2 | 238 | 48,4 | 282 | 22,9 | 326 | 23,9 |
| 195 | 12,0 | 239 | 46,9 | 283 | 26,6 | 327 | 23,6 |
| 196 | 12,0 | 240 | 44,3 | 284 | 30,2 | 328 | 23,3 |
| 197 | 12,0 | 241 | 41,5 | 285 | 34,1 | 329 | 20,5 |
| 198 | 12,0 | 242 | 39,5 | 286 | 37,4 | 330 | 17,5 |
| 199 | 12,5 | 243 | 37,0 | 287 | 40,7 | 331 | 16,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 332 | 16,7 | 376 | 11,9 | 420 | 17,6 | 464 | 0,0 |
| 333 | 15,9 | 377 | 10,2 | 421 | 16,6 | 465 | 0,0 |
| 334 | 15,6 | 378 | 8,9 | 422 | 16,2 | 466 | 0,0 |
| 335 | 15,0 | 379 | 8,0 | 423 | 16,4 | 467 | 0,0 |
| 336 | 14,5 | 380 | 7,2 | 424 | 17,2 | 468 | 0,0 |
| 337 | 14,3 | 381 | 6,1 | 425 | 19,1 | 469 | 0,0 |
| 338 | 14,5 | 382 | 4,9 | 426 | 22,6 | 470 | 0,0 |
| 339 | 15,4 | 383 | 3,7 | 427 | 27,4 | 471 | 0,0 |
| 340 | 17,8 | 384 | 2,3 | 428 | 31,6 | 472 | 0,0 |
| 341 | 21,1 | 385 | 0,9 | 429 | 33,4 | 473 | 0,0 |
| 342 | 24,1 | 386 | 0,0 | 430 | 33,5 | 474 | 0,0 |
| 343 | 25,0 | 387 | 0,0 | 431 | 32,8 | 475 | 0,0 |
| 344 | 25,3 | 388 | 0,0 | 432 | 31,9 | 476 | 0,0 |
| 345 | 25,5 | 389 | 0,0 | 433 | 31,3 | 477 | 0,0 |
| 346 | 26,4 | 390 | 0,0 | 434 | 31,1 | 478 | 0,0 |
| 347 | 26,6 | 391 | 0,0 | 435 | 30,6 | 479 | 0,0 |
| 348 | 27,1 | 392 | 0,5 | 436 | 29,2 | 480 | 0,0 |
| 349 | 27,7 | 393 | 2,1 | 437 | 26,7 | 481 | 0,0 |
| 350 | 28,1 | 394 | 4,8 | 438 | 23,0 | 482 | 0,0 |
| 351 | 28,2 | 395 | 8,3 | 439 | 18,2 | 483 | 0,0 |
| 352 | 28,1 | 396 | 12,3 | 440 | 12,9 | 484 | 0,0 |
| 353 | 28,0 | 397 | 16,6 | 441 | 7,7 | 485 | 0,0 |
| 354 | 27,9 | 398 | 20,9 | 442 | 3,8 | 486 | 0,0 |
| 355 | 27,9 | 399 | 24,2 | 443 | 1,3 | 487 | 0,0 |
| 356 | 28,1 | 400 | 25,6 | 444 | 0,2 | 488 | 0,0 |
| 357 | 28,2 | 401 | 25,6 | 445 | 0,0 | 489 | 0,0 |
| 358 | 28,0 | 402 | 24,9 | 446 | 0,0 | 490 | 0,0 |
| 359 | 26,9 | 403 | 23,3 | 447 | 0,0 | 491 | 0,0 |
| 360 | 25,0 | 404 | 21,6 | 448 | 0,0 | 492 | 0,0 |
| 361 | 23,2 | 405 | 20,2 | 449 | 0,0 | 493 | 0,0 |
| 362 | 21,9 | 406 | 18,7 | 450 | 0,0 | 494 | 0,0 |
| 363 | 21,1 | 407 | 17,0 | 451 | 0,0 | 495 | 0,0 |
| 364 | 20,7 | 408 | 15,3 | 452 | 0,0 | 496 | 0,0 |
| 365 | 20,7 | 409 | 14,2 | 453 | 0,0 | 497 | 0,0 |
| 366 | 20,8 | 410 | 13,9 | 454 | 0,0 | 498 | 0,0 |
| 367 | 21,2 | 411 | 14,0 | 455 | 0,0 | 499 | 0,0 |
| 368 | 22,1 | 412 | 14,2 | 456 | 0,0 | 500 | 0,0 |
| 369 | 23,5 | 413 | 14,5 | 457 | 0,0 | 501 | 0,0 |
| 370 | 24,3 | 414 | 14,9 | 458 | 0,0 | 502 | 0,0 |
| 371 | 24,5 | 415 | 15,9 | 459 | 0,0 | 503 | 0,0 |
| 372 | 23,8 | 416 | 17,4 | 460 | 0,0 | 504 | 0,0 |
| 373 | 21,3 | 417 | 18,7 | 461 | 0,0 | 505 | 0,0 |
| 374 | 17,7 | 418 | 19,1 | 462 | 0,0 | 506 | 0,0 |
| 375 | 14,4 | 419 | 18,8 | 463 | 0,0 | 507 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 508 | 0,0 |
| 509 | 0,0 |
| 510 | 0,0 |
| 511 | 0,0 |
| 512 | 0,5 |
| 513 | 2,5 |
| 514 | 6,6 |
| 515 | 11,8 |
| 516 | 16,8 |
| 517 | 20,5 |
| 518 | 21,9 |
| 519 | 21,9 |
| 520 | 21,3 |
| 521 | 20,3 |
| 522 | 19,2 |
| 523 | 17,8 |
| 524 | 15,5 |
| 525 | 11,9 |
| 526 | 7,6 |
| 527 | 4,0 |
| 528 | 2,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 529 | 1,0 |
| 530 | 0,0 |
| 531 | 0,0 |
| 532 | 0,0 |
| 533 | 0,2 |
| 534 | 1,2 |
| 535 | 3,2 |
| 536 | 5,2 |
| 537 | 8,2 |
| 538 | 13 |
| 539 | 18,8 |
| 540 | 23,1 |
| 541 | 24,5 |
| 542 | 24,5 |
| 543 | 24,3 |
| 544 | 23,6 |
| 545 | 22,3 |
| 546 | 20,1 |
| 547 | 18,5 |
| 548 | 17,2 |
| 549 | 16,3 |
| 550 | 15,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 551 | 14,7 |
| 552 | 14,3 |
| 553 | 13,7 |
| 554 | 13,3 |
| 555 | 13,1 |
| 556 | 13,1 |
| 557 | 13,3 |
| 558 | 13,8 |
| 559 | 14,5 |
| 560 | 16,5 |
| 561 | 17,0 |
| 562 | 17,0 |
| 563 | 17,0 |
| 564 | 15,4 |
| 565 | 10,1 |
| 566 | 4,8 |
| 567 | 0,0 |
| 568 | 0,0 |
| 569 | 0,0 |
| 570 | 0,0 |
| 571 | 0,0 |
| 572 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 573 | 0,0 |
| 574 | 0,0 |
| 575 | 0,0 |
| 576 | 0,0 |
| 577 | 0,0 |
| 578 | 0,0 |
| 579 | 0,0 |
| 580 | 0,0 |
| 581 | 0,0 |
| 582 | 0,0 |
| 583 | 0,0 |
| 584 | 0,0 |
| 585 | 0,0 |
| 586 | 0,0 |
| 587 | 0,0 |
| 588 | 0,0 |
| 589 | 0,0 |

*Taulukko A1/8*

**WLTC, ryhmän 3 sykli, vaihe Medium$_{3a}$**

(sekunti 589 on vaiheen Low$_3$ päättymishetki ja vaiheen Medium$_{3a}$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 590 | 0,0 | 629 | 46,0 | 668 | 19,0 | 707 | 15,1 |
| 591 | 0,0 | 630 | 46,1 | 669 | 23,2 | 708 | 12,8 |
| 592 | 0,0 | 631 | 46,7 | 670 | 28,0 | 709 | 12,0 |
| 593 | 0,0 | 632 | 47,7 | 671 | 32,0 | 710 | 13,2 |
| 594 | 0,0 | 633 | 48,9 | 672 | 34,0 | 711 | 17,1 |
| 595 | 0,0 | 634 | 50,3 | 673 | 36,0 | 712 | 21,1 |
| 596 | 0,0 | 635 | 51,6 | 674 | 38,0 | 713 | 21,8 |
| 597 | 0,0 | 636 | 52,6 | 675 | 40,0 | 714 | 21,2 |
| 598 | 0,0 | 637 | 53,0 | 676 | 40,3 | 715 | 18,5 |
| 599 | 0,0 | 638 | 53,0 | 677 | 40,5 | 716 | 13,9 |
| 600 | 0,0 | 639 | 52,9 | 678 | 39,0 | 717 | 12,0 |
| 601 | 1,0 | 640 | 52,7 | 679 | 35,7 | 718 | 12,0 |
| 602 | 2,1 | 641 | 52,6 | 680 | 31,8 | 719 | 13,0 |
| 603 | 5,2 | 642 | 53,1 | 681 | 27,1 | 720 | 16,3 |
| 604 | 9,2 | 643 | 54,3 | 682 | 22,8 | 721 | 20,5 |
| 605 | 13,5 | 644 | 55,2 | 683 | 21,1 | 722 | 23,9 |
| 606 | 18,1 | 645 | 55,5 | 684 | 18,9 | 723 | 26,0 |
| 607 | 22,3 | 646 | 55,9 | 685 | 18,9 | 724 | 28,0 |
| 608 | 26,0 | 647 | 56,3 | 686 | 21,3 | 725 | 31,5 |
| 609 | 29,3 | 648 | 56,7 | 687 | 23,9 | 726 | 33,4 |
| 610 | 32,8 | 649 | 56,9 | 688 | 25,9 | 727 | 36,0 |
| 611 | 36,0 | 650 | 56,8 | 689 | 28,4 | 728 | 37,8 |
| 612 | 39,2 | 651 | 56,0 | 690 | 30,3 | 729 | 40,2 |
| 613 | 42,5 | 652 | 54,2 | 691 | 30,9 | 730 | 41,6 |
| 614 | 45,7 | 653 | 52,1 | 692 | 31,1 | 731 | 41,9 |
| 615 | 48,2 | 654 | 50,1 | 693 | 31,8 | 732 | 42,0 |
| 616 | 48,4 | 655 | 47,2 | 694 | 32,7 | 733 | 42,2 |
| 617 | 48,2 | 656 | 43,2 | 695 | 33,2 | 734 | 42,4 |
| 618 | 47,8 | 657 | 39,2 | 696 | 32,4 | 735 | 42,7 |
| 619 | 47,0 | 658 | 36,5 | 697 | 28,3 | 736 | 43,1 |
| 620 | 45,9 | 659 | 34,3 | 698 | 25,8 | 737 | 43,7 |
| 621 | 44,9 | 660 | 31,0 | 699 | 23,1 | 738 | 44,0 |
| 622 | 44,4 | 661 | 26,0 | 700 | 21,8 | 739 | 44,1 |
| 623 | 44,3 | 662 | 20,7 | 701 | 21,2 | 740 | 45,3 |
| 624 | 44,5 | 663 | 15,4 | 702 | 21,0 | 741 | 46,4 |
| 625 | 45,1 | 664 | 13,1 | 703 | 21,0 | 742 | 47,2 |
| 626 | 45,7 | 665 | 12,0 | 704 | 20,9 | 743 | 47,3 |
| 627 | 46,0 | 666 | 12,5 | 705 | 19,9 | 744 | 47,4 |
| 628 | 46,0 | 667 | 14,0 | 706 | 17,9 | 745 | 47,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 746 | 47,5 |
| 747 | 47,9 |
| 748 | 48,6 |
| 749 | 49,4 |
| 750 | 49,8 |
| 751 | 49,8 |
| 752 | 49,7 |
| 753 | 49,3 |
| 754 | 48,5 |
| 755 | 47,6 |
| 756 | 46,3 |
| 757 | 43,7 |
| 758 | 39,3 |
| 759 | 34,1 |
| 760 | 29,0 |
| 761 | 23,7 |
| 762 | 18,4 |
| 763 | 14,3 |
| 764 | 12,0 |
| 765 | 12,8 |
| 766 | 16,0 |
| 767 | 20,4 |
| 768 | 24,0 |
| 769 | 29,0 |
| 770 | 32,2 |
| 771 | 36,8 |
| 772 | 39,4 |
| 773 | 43,2 |
| 774 | 45,8 |
| 775 | 49,2 |
| 776 | 51,4 |
| 777 | 54,2 |
| 778 | 56,0 |
| 779 | 58,3 |
| 780 | 59,8 |
| 781 | 61,7 |
| 782 | 62,7 |
| 783 | 63,3 |
| 784 | 63,6 |
| 785 | 64,0 |
| 786 | 64,7 |
| 787 | 65,2 |
| 788 | 65,3 |
| 789 | 65,3 |
| 790 | 65,4 |
| 791 | 65,7 |
| 792 | 66,0 |
| 793 | 65,6 |
| 794 | 63,5 |
| 795 | 59,7 |
| 796 | 54,6 |
| 797 | 49,3 |
| 798 | 44,9 |
| 799 | 42,3 |
| 800 | 41,4 |
| 801 | 41,3 |
| 802 | 43,0 |
| 803 | 45,0 |
| 804 | 46,5 |
| 805 | 48,3 |
| 806 | 49,5 |
| 807 | 51,2 |
| 808 | 52,2 |
| 809 | 51,6 |
| 810 | 49,7 |
| 811 | 47,4 |
| 812 | 43,7 |
| 813 | 39,7 |
| 814 | 35,5 |
| 815 | 31,1 |
| 816 | 26,3 |
| 817 | 21,9 |
| 818 | 18,0 |
| 819 | 17,0 |
| 820 | 18,0 |
| 821 | 21,4 |
| 822 | 24,8 |
| 823 | 27,9 |
| 824 | 30,8 |
| 825 | 33,0 |
| 826 | 35,1 |
| 827 | 37,1 |
| 828 | 38,9 |
| 829 | 41,4 |
| 830 | 44,0 |
| 831 | 46,3 |
| 832 | 47,7 |
| 833 | 48,2 |
| 834 | 48,7 |
| 835 | 49,3 |
| 836 | 49,8 |
| 837 | 50,2 |
| 838 | 50,9 |
| 839 | 51,8 |
| 840 | 52,5 |
| 841 | 53,3 |
| 842 | 54,5 |
| 843 | 55,7 |
| 844 | 56,5 |
| 845 | 56,8 |
| 846 | 57,0 |
| 847 | 57,2 |
| 848 | 57,7 |
| 849 | 58,7 |
| 850 | 60,1 |
| 851 | 61,1 |
| 852 | 61,7 |
| 853 | 62,3 |
| 854 | 62,9 |
| 855 | 63,3 |
| 856 | 63,4 |
| 857 | 63,5 |
| 858 | 63,9 |
| 859 | 64,4 |
| 860 | 65,0 |
| 861 | 65,6 |
| 862 | 66,6 |
| 863 | 67,4 |
| 864 | 68,2 |
| 865 | 69,1 |
| 866 | 70,0 |
| 867 | 70,8 |
| 868 | 71,5 |
| 869 | 72,4 |
| 870 | 73,0 |
| 871 | 73,7 |
| 872 | 74,4 |
| 873 | 74,9 |
| 874 | 75,3 |
| 875 | 75,6 |
| 876 | 75,8 |
| 877 | 76,6 |
| 878 | 76,5 |
| 879 | 76,2 |
| 880 | 75,8 |
| 881 | 75,4 |
| 882 | 74,8 |
| 883 | 73,9 |
| 884 | 72,7 |
| 885 | 71,3 |
| 886 | 70,4 |
| 887 | 70,0 |
| 888 | 70,0 |
| 889 | 69,0 |
| 890 | 68,0 |
| 891 | 67,3 |
| 892 | 66,2 |
| 893 | 64,8 |
| 894 | 63,6 |
| 895 | 62,6 |
| 896 | 62,1 |
| 897 | 61,9 |
| 898 | 61,9 |
| 899 | 61,8 |
| 900 | 61,5 |
| 901 | 60,9 |
| 902 | 59,7 |
| 903 | 54,6 |
| 904 | 49,3 |
| 905 | 44,9 |
| 906 | 42,3 |
| 907 | 41,4 |
| 908 | 41,3 |
| 909 | 42,1 |
| 910 | 44,7 |
| 911 | 46,0 |
| 912 | 48,8 |
| 913 | 50,1 |
| 914 | 51,3 |
| 915 | 54,1 |
| 916 | 55,2 |
| 917 | 56,2 |
| 918 | 56,1 |
| 919 | 56,1 |
| 920 | 56,5 |
| 921 | 57,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 922 | 59,2 |
| 923 | 60,7 |
| 924 | 61,8 |
| 925 | 62,3 |
| 926 | 62,7 |
| 927 | 62,0 |
| 928 | 61,3 |
| 929 | 60,9 |
| 930 | 60,5 |
| 931 | 60,2 |
| 932 | 59,8 |
| 933 | 59,4 |
| 934 | 58,6 |
| 935 | 57,5 |
| 936 | 56,6 |
| 937 | 56,0 |
| 938 | 55,5 |
| 939 | 55,0 |
| 940 | 54,4 |
| 941 | 54,1 |
| 942 | 54,0 |
| 943 | 53,9 |
| 944 | 53,9 |
| 945 | 54,0 |
| 946 | 54,2 |
| 947 | 55,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 948 | 55,8 |
| 949 | 56,2 |
| 950 | 56,1 |
| 951 | 55,1 |
| 952 | 52,7 |
| 953 | 48,4 |
| 954 | 43,1 |
| 955 | 37,8 |
| 956 | 32,5 |
| 957 | 27,2 |
| 958 | 25,1 |
| 959 | 27,0 |
| 960 | 29,8 |
| 961 | 33,8 |
| 962 | 37,0 |
| 963 | 40,7 |
| 964 | 43,0 |
| 965 | 45,6 |
| 966 | 46,9 |
| 967 | 47,0 |
| 968 | 46,9 |
| 969 | 46,5 |
| 970 | 45,8 |
| 971 | 44,3 |
| 972 | 41,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 973 | 36,5 |
| 974 | 31,7 |
| 975 | 27,0 |
| 976 | 24,7 |
| 977 | 19,3 |
| 978 | 16,0 |
| 979 | 13,2 |
| 980 | 10,7 |
| 981 | 8,8 |
| 982 | 7,2 |
| 983 | 5,5 |
| 984 | 3,2 |
| 985 | 1,1 |
| 986 | 0,0 |
| 987 | 0,0 |
| 988 | 0,0 |
| 989 | 0,0 |
| 990 | 0,0 |
| 991 | 0,0 |
| 992 | 0,0 |
| 993 | 0,0 |
| 994 | 0,0 |
| 995 | 0,0 |
| 996 | 0,0 |
| 997 | 0,0 |
| 998 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 999 | 0,0 |
| 1000 | 0,0 |
| 1001 | 0,0 |
| 1002 | 0,0 |
| 1003 | 0,0 |
| 1004 | 0,0 |
| 1005 | 0,0 |
| 1006 | 0,0 |
| 1007 | 0,0 |
| 1008 | 0,0 |
| 1009 | 0,0 |
| 1010 | 0,0 |
| 1011 | 0,0 |
| 1012 | 0,0 |
| 1013 | 0,0 |
| 1014 | 0,0 |
| 1015 | 0,0 |
| 1016 | 0,0 |
| 1017 | 0,0 |
| 1018 | 0,0 |
| 1019 | 0,0 |
| 1020 | 0,0 |
| 1021 | 0,0 |
| 1022 | 0,0 |

*Taulukko A1/9*

**WLTC, ryhmän 3b sykli, vaihe Medium$_{3b}$**

(sekunti 589 on vaiheen Low$_3$ päättymishetki ja vaiheen Medium$_{3b}$ alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 590 | 0,0 | 629 | 46,0 | 668 | 19,0 | 707 | 15,1 |
| 591 | 0,0 | 630 | 46,1 | 669 | 23,2 | 708 | 12,8 |
| 592 | 0,0 | 631 | 46,7 | 670 | 28,0 | 709 | 12,0 |
| 593 | 0,0 | 632 | 47,7 | 671 | 32,0 | 710 | 13,2 |
| 594 | 0,0 | 633 | 48,9 | 672 | 34,0 | 711 | 17,1 |
| 595 | 0,0 | 634 | 50,3 | 673 | 36,0 | 712 | 21,1 |
| 596 | 0,0 | 635 | 51,6 | 674 | 38,0 | 713 | 21,8 |
| 597 | 0,0 | 636 | 52,6 | 675 | 40,0 | 714 | 21,2 |
| 598 | 0,0 | 637 | 53,0 | 676 | 40,3 | 715 | 18,5 |
| 599 | 0,0 | 638 | 53,0 | 677 | 40,5 | 716 | 13,9 |
| 600 | 0,0 | 639 | 52,9 | 678 | 39,0 | 717 | 12,0 |
| 601 | 1,0 | 640 | 52,7 | 679 | 35,7 | 718 | 12,0 |
| 602 | 2,1 | 641 | 52,6 | 680 | 31,8 | 719 | 13,0 |
| 603 | 4,8 | 642 | 53,1 | 681 | 27,1 | 720 | 16,0 |
| 604 | 9,1 | 643 | 54,3 | 682 | 22,8 | 721 | 18,5 |
| 605 | 14,2 | 644 | 55,2 | 683 | 21,1 | 722 | 20,6 |
| 606 | 19,8 | 645 | 55,5 | 684 | 18,9 | 723 | 22,5 |
| 607 | 25,5 | 646 | 55,9 | 685 | 18,9 | 724 | 24,0 |
| 608 | 30,5 | 647 | 56,3 | 686 | 21,3 | 725 | 26,6 |
| 609 | 34,8 | 648 | 56,7 | 687 | 23,9 | 726 | 29,9 |
| 610 | 38,8 | 649 | 56,9 | 688 | 25,9 | 727 | 34,8 |
| 611 | 42,9 | 650 | 56,8 | 689 | 28,4 | 728 | 37,8 |
| 612 | 46,4 | 651 | 56,0 | 690 | 30,3 | 729 | 40,2 |
| 613 | 48,3 | 652 | 54,2 | 691 | 30,9 | 730 | 41,6 |
| 614 | 48,7 | 653 | 52,1 | 692 | 31,1 | 731 | 41,9 |
| 615 | 48,5 | 654 | 50,1 | 693 | 31,8 | 732 | 42,0 |
| 616 | 48,4 | 655 | 47,2 | 694 | 32,7 | 733 | 42,2 |
| 617 | 48,2 | 656 | 43,2 | 695 | 33,2 | 734 | 42,4 |
| 618 | 47,8 | 657 | 39,2 | 696 | 32,4 | 735 | 42,7 |
| 619 | 47,0 | 658 | 36,5 | 697 | 28,3 | 736 | 43,1 |
| 620 | 45,9 | 659 | 34,3 | 698 | 25,8 | 737 | 43,7 |
| 621 | 44,9 | 660 | 31,0 | 699 | 23,1 | 738 | 44,0 |
| 622 | 44,4 | 661 | 26,0 | 700 | 21,8 | 739 | 44,1 |
| 623 | 44,3 | 662 | 20,7 | 701 | 21,2 | 740 | 45,3 |
| 624 | 44,5 | 663 | 15,4 | 702 | 21,0 | 741 | 46,4 |
| 625 | 45,1 | 664 | 13,1 | 703 | 21,0 | 742 | 47,2 |
| 626 | 45,7 | 665 | 12,0 | 704 | 20,9 | 743 | 47,3 |
| 627 | 46,0 | 666 | 12,5 | 705 | 19,9 | 744 | 47,4 |
| 628 | 46,0 | 667 | 14,0 | 706 | 17,9 | 745 | 47,4 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 746 | 47,5 | 790 | 65,4 | 834 | 48,7 | 878 | 70,4 |
| 747 | 47,9 | 791 | 65,7 | 835 | 49,3 | 879 | 70,0 |
| 748 | 48,6 | 792 | 66,0 | 836 | 49,8 | 880 | 70,0 |
| 749 | 49,4 | 793 | 65,6 | 837 | 50,2 | 881 | 69,0 |
| 750 | 49,8 | 794 | 63,5 | 838 | 50,9 | 882 | 68,0 |
| 751 | 49,8 | 795 | 59,7 | 839 | 51,8 | 883 | 68,0 |
| 752 | 49,7 | 796 | 54,6 | 840 | 52,5 | 884 | 68,0 |
| 753 | 49,3 | 797 | 49,3 | 841 | 53,3 | 885 | 68,1 |
| 754 | 48,5 | 798 | 44,9 | 842 | 54,5 | 886 | 68,4 |
| 755 | 47,6 | 799 | 42,3 | 843 | 55,7 | 887 | 68,6 |
| 756 | 46,3 | 800 | 41,4 | 844 | 56,5 | 888 | 68,7 |
| 757 | 43,7 | 801 | 41,3 | 845 | 56,8 | 889 | 68,5 |
| 758 | 39,3 | 802 | 42,1 | 846 | 57,0 | 890 | 68,1 |
| 759 | 34,1 | 803 | 44,7 | 847 | 57,2 | 891 | 67,3 |
| 760 | 29,0 | 804 | 48,4 | 848 | 57,7 | 892 | 66,2 |
| 761 | 23,7 | 805 | 51,4 | 849 | 58,7 | 893 | 64,8 |
| 762 | 18,4 | 806 | 52,7 | 850 | 60,1 | 894 | 63,6 |
| 763 | 14,3 | 807 | 53,0 | 851 | 61,1 | 895 | 62,6 |
| 764 | 12,0 | 808 | 52,5 | 852 | 61,7 | 896 | 62,1 |
| 765 | 12,8 | 809 | 51,3 | 853 | 62,3 | 897 | 61,9 |
| 766 | 16,0 | 810 | 49,7 | 854 | 62,9 | 898 | 61,9 |
| 767 | 19,1 | 811 | 47,4 | 855 | 63,3 | 899 | 61,8 |
| 768 | 22,4 | 812 | 43,7 | 856 | 63,4 | 900 | 61,5 |
| 769 | 25,6 | 813 | 39,7 | 857 | 63,5 | 901 | 60,9 |
| 770 | 30,1 | 814 | 35,5 | 858 | 64,5 | 902 | 59,7 |
| 771 | 35,3 | 815 | 31,1 | 859 | 65,8 | 903 | 54,6 |
| 772 | 39,9 | 816 | 26,3 | 860 | 66,8 | 904 | 49,3 |
| 773 | 44,5 | 817 | 21,9 | 861 | 67,4 | 905 | 44,9 |
| 774 | 47,5 | 818 | 18,0 | 862 | 68,8 | 906 | 42,3 |
| 775 | 50,9 | 819 | 17,0 | 863 | 71,1 | 907 | 41,4 |
| 776 | 54,1 | 820 | 18,0 | 864 | 72,3 | 908 | 41,3 |
| 777 | 56,3 | 821 | 21,4 | 865 | 72,8 | 909 | 42,1 |
| 778 | 58,1 | 822 | 24,8 | 866 | 73,4 | 910 | 44,7 |
| 779 | 59,8 | 823 | 27,9 | 867 | 74,6 | 911 | 48,4 |
| 780 | 61,1 | 824 | 30,8 | 868 | 76,0 | 912 | 51,4 |
| 781 | 62,1 | 825 | 33,0 | 869 | 76,6 | 913 | 52,7 |
| 782 | 62,8 | 826 | 35,1 | 870 | 76,5 | 914 | 54,0 |
| 783 | 63,3 | 827 | 37,1 | 871 | 76,2 | 915 | 57,0 |
| 784 | 63,6 | 828 | 38,9 | 872 | 75,8 | 916 | 58,1 |
| 785 | 64,0 | 829 | 41,4 | 873 | 75,4 | 917 | 59,2 |
| 786 | 64,7 | 830 | 44,0 | 874 | 74,8 | 918 | 59,0 |
| 787 | 65,2 | 831 | 46,3 | 875 | 73,9 | 919 | 59,1 |
| 788 | 65,3 | 832 | 47,7 | 876 | 72,7 | 920 | 59,5 |
| 789 | 65,3 | 833 | 48,2 | 877 | 71,3 | 921 | 60,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 922 | 62,3 |
| 923 | 63,9 |
| 924 | 65,1 |
| 925 | 64,1 |
| 926 | 62,7 |
| 927 | 62,0 |
| 928 | 61,3 |
| 929 | 60,9 |
| 930 | 60,5 |
| 931 | 60,2 |
| 932 | 59,8 |
| 933 | 59,4 |
| 934 | 58,6 |
| 935 | 57,5 |
| 936 | 56,6 |
| 937 | 56,0 |
| 938 | 55,5 |
| 939 | 55,0 |
| 940 | 54,4 |
| 941 | 54,1 |
| 942 | 54,0 |
| 943 | 53,9 |
| 944 | 53,9 |
| 945 | 54,0 |
| 946 | 54,2 |
| 947 | 55,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 948 | 55,8 |
| 949 | 56,2 |
| 950 | 56,1 |
| 951 | 55,1 |
| 952 | 52,7 |
| 953 | 48,4 |
| 954 | 43,1 |
| 955 | 37,8 |
| 956 | 32,5 |
| 957 | 27,2 |
| 958 | 25,1 |
| 959 | 26,0 |
| 960 | 29,3 |
| 961 | 34,6 |
| 962 | 40,4 |
| 963 | 45,3 |
| 964 | 49,0 |
| 965 | 51,1 |
| 966 | 52,1 |
| 967 | 52,2 |
| 968 | 52,1 |
| 969 | 51,7 |
| 970 | 50,9 |
| 971 | 49,2 |
| 972 | 45,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 973 | 40,6 |
| 974 | 35,3 |
| 975 | 30,0 |
| 976 | 24,7 |
| 977 | 19,3 |
| 978 | 16,0 |
| 979 | 13,2 |
| 980 | 10,7 |
| 981 | 8,8 |
| 982 | 7,2 |
| 983 | 5,5 |
| 984 | 3,2 |
| 985 | 1,1 |
| 986 | 0,0 |
| 987 | 0,0 |
| 988 | 0,0 |
| 989 | 0,0 |
| 990 | 0,0 |
| 991 | 0,0 |
| 992 | 0,0 |
| 993 | 0,0 |
| 994 | 0,0 |
| 995 | 0,0 |
| 996 | 0,0 |
| 997 | 0,0 |
| 998 | 0,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 999 | 0,0 |
| 1000 | 0,0 |
| 1001 | 0,0 |
| 1002 | 0,0 |
| 1003 | 0,0 |
| 1004 | 0,0 |
| 1005 | 0,0 |
| 1006 | 0,0 |
| 1007 | 0,0 |
| 1008 | 0,0 |
| 1009 | 0,0 |
| 1010 | 0,0 |
| 1011 | 0,0 |
| 1012 | 0,0 |
| 1013 | 0,0 |
| 1014 | 0,0 |
| 1015 | 0,0 |
| 1016 | 0,0 |
| 1017 | 0,0 |
| 1018 | 0,0 |
| 1019 | 0,0 |
| 1020 | 0,0 |
| 1021 | 0,0 |
| 1022 | 0,0 |

*Taulukko A1/10*

**WLTC, ryhmän 3a sykli, vaihe High$_{3a}$**

(sekunti 1022 on vaiheen alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1023 | 0,0 | 1062 | 12,0 | 1101 | 58,9 | 1140 | 14,6 |
| 1024 | 0,0 | 1063 | 12,1 | 1102 | 58,4 | 1141 | 15,1 |
| 1025 | 0,0 | 1064 | 12,8 | 1103 | 58,8 | 1142 | 16,4 |
| 1026 | 0,0 | 1065 | 15,6 | 1104 | 60,2 | 1143 | 19,1 |
| 1027 | 0,8 | 1066 | 19,9 | 1105 | 62,3 | 1144 | 22,5 |
| 1028 | 3,6 | 1067 | 23,4 | 1106 | 63,9 | 1145 | 24,4 |
| 1029 | 8,6 | 1068 | 24,6 | 1107 | 64,5 | 1146 | 24,8 |
| 1030 | 14,6 | 1069 | 27,0 | 1108 | 64,4 | 1147 | 22,7 |
| 1031 | 20,0 | 1070 | 29,0 | 1109 | 63,5 | 1148 | 17,4 |
| 1032 | 24,4 | 1071 | 32,0 | 1110 | 62,0 | 1149 | 13,8 |
| 1033 | 28,2 | 1072 | 34,8 | 1111 | 61,2 | 1150 | 12,0 |
| 1034 | 31,7 | 1073 | 37,7 | 1112 | 61,3 | 1151 | 12,0 |
| 1035 | 35,0 | 1074 | 40,8 | 1113 | 61,7 | 1152 | 12,0 |
| 1036 | 37,6 | 1075 | 43,2 | 1114 | 62,0 | 1153 | 13,9 |
| 1037 | 39,7 | 1076 | 46,0 | 1115 | 64,6 | 1154 | 17,7 |
| 1038 | 41,5 | 1077 | 48,0 | 1116 | 66,0 | 1155 | 22,8 |
| 1039 | 43,6 | 1078 | 50,7 | 1117 | 66,2 | 1156 | 27,3 |
| 1040 | 46,0 | 1079 | 52,0 | 1118 | 65,8 | 1157 | 31,2 |
| 1041 | 48,4 | 1080 | 54,5 | 1119 | 64,7 | 1158 | 35,2 |
| 1042 | 50,5 | 1081 | 55,9 | 1120 | 63,6 | 1159 | 39,4 |
| 1043 | 51,9 | 1082 | 57,4 | 1121 | 62,9 | 1160 | 42,5 |
| 1044 | 52,6 | 1083 | 58,1 | 1122 | 62,4 | 1161 | 45,4 |
| 1045 | 52,8 | 1084 | 58,4 | 1123 | 61,7 | 1162 | 48,2 |
| 1046 | 52,9 | 1085 | 58,8 | 1124 | 60,1 | 1163 | 50,3 |
| 1047 | 53,1 | 1086 | 58,8 | 1125 | 57,3 | 1164 | 52,6 |
| 1048 | 53,3 | 1087 | 58,6 | 1126 | 55,8 | 1165 | 54,5 |
| 1049 | 53,1 | 1088 | 58,7 | 1127 | 50,5 | 1166 | 56,6 |
| 1050 | 52,3 | 1089 | 58,8 | 1128 | 45,2 | 1167 | 58,3 |
| 1051 | 50,7 | 1090 | 58,8 | 1129 | 40,1 | 1168 | 60,0 |
| 1052 | 48,8 | 1091 | 58,8 | 1130 | 36,2 | 1169 | 61,5 |
| 1053 | 46,5 | 1092 | 59,1 | 1131 | 32,9 | 1170 | 63,1 |
| 1054 | 43,8 | 1093 | 60,1 | 1132 | 29,8 | 1171 | 64,3 |
| 1055 | 40,3 | 1094 | 61,7 | 1133 | 26,6 | 1172 | 65,7 |
| 1056 | 36,0 | 1095 | 63,0 | 1134 | 23,0 | 1173 | 67,1 |
| 1057 | 30,7 | 1096 | 63,7 | 1135 | 19,4 | 1174 | 68,3 |
| 1058 | 25,4 | 1097 | 63,9 | 1136 | 16,3 | 1175 | 69,7 |
| 1059 | 21,0 | 1098 | 63,5 | 1137 | 14,6 | 1176 | 70,6 |
| 1060 | 16,7 | 1099 | 62,3 | 1138 | 14,2 | 1177 | 71,6 |
| 1061 | 13,4 | 1100 | 60,3 | 1139 | 14,3 | 1178 | 72,6 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1179 | 73,5 |
| 1180 | 74,2 |
| 1181 | 74,9 |
| 1182 | 75,6 |
| 1183 | 76,3 |
| 1184 | 77,1 |
| 1185 | 77,9 |
| 1186 | 78,5 |
| 1187 | 79,0 |
| 1188 | 79,7 |
| 1189 | 80,3 |
| 1190 | 81,0 |
| 1191 | 81,6 |
| 1192 | 82,4 |
| 1193 | 82,9 |
| 1194 | 83,4 |
| 1195 | 83,8 |
| 1196 | 84,2 |
| 1197 | 84,7 |
| 1198 | 85,2 |
| 1199 | 85,6 |
| 1200 | 86,3 |
| 1201 | 86,8 |
| 1202 | 87,4 |
| 1203 | 88,0 |
| 1204 | 88,3 |
| 1205 | 88,7 |
| 1206 | 89,0 |
| 1207 | 89,3 |
| 1208 | 89,8 |
| 1209 | 90,2 |
| 1210 | 90,6 |
| 1211 | 91,0 |
| 1212 | 91,3 |
| 1213 | 91,6 |
| 1214 | 91,9 |
| 1215 | 92,2 |
| 1216 | 92,8 |
| 1217 | 93,1 |
| 1218 | 93,3 |
| 1219 | 93,5 |
| 1220 | 93,7 |
| 1221 | 93,9 |
| 1222 | 94,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1223 | 94,1 |
| 1224 | 94,3 |
| 1225 | 94,4 |
| 1226 | 94,6 |
| 1227 | 94,7 |
| 1228 | 94,8 |
| 1229 | 95,0 |
| 1230 | 95,1 |
| 1231 | 95,3 |
| 1232 | 95,4 |
| 1233 | 95,6 |
| 1234 | 95,7 |
| 1235 | 95,8 |
| 1236 | 96,0 |
| 1237 | 96,1 |
| 1238 | 96,3 |
| 1239 | 96,4 |
| 1240 | 96,6 |
| 1241 | 96,8 |
| 1242 | 97,0 |
| 1243 | 97,2 |
| 1244 | 97,3 |
| 1245 | 97,4 |
| 1246 | 97,4 |
| 1247 | 97,4 |
| 1248 | 97,4 |
| 1249 | 97,3 |
| 1250 | 97,3 |
| 1251 | 97,3 |
| 1252 | 97,3 |
| 1253 | 97,2 |
| 1254 | 97,1 |
| 1255 | 97,0 |
| 1256 | 96,9 |
| 1257 | 96,7 |
| 1258 | 96,4 |
| 1259 | 96,1 |
| 1260 | 95,7 |
| 1261 | 95,5 |
| 1262 | 95,3 |
| 1263 | 95,2 |
| 1264 | 95,0 |
| 1265 | 94,9 |
| 1266 | 94,7 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1267 | 94,5 |
| 1268 | 94,4 |
| 1269 | 94,4 |
| 1270 | 94,3 |
| 1271 | 94,3 |
| 1272 | 94,1 |
| 1273 | 93,9 |
| 1274 | 93,4 |
| 1275 | 92,8 |
| 1276 | 92,0 |
| 1277 | 91,3 |
| 1278 | 90,6 |
| 1279 | 90,0 |
| 1280 | 89,3 |
| 1281 | 88,7 |
| 1282 | 88,1 |
| 1283 | 87,4 |
| 1284 | 86,7 |
| 1285 | 86,0 |
| 1286 | 85,3 |
| 1287 | 84,7 |
| 1288 | 84,1 |
| 1289 | 83,5 |
| 1290 | 82,9 |
| 1291 | 82,3 |
| 1292 | 81,7 |
| 1293 | 81,1 |
| 1294 | 80,5 |
| 1295 | 79,9 |
| 1296 | 79,4 |
| 1297 | 79,1 |
| 1298 | 78,8 |
| 1299 | 78,5 |
| 1300 | 78,2 |
| 1301 | 77,9 |
| 1302 | 77,6 |
| 1303 | 77,3 |
| 1304 | 77,0 |
| 1305 | 76,7 |
| 1306 | 76,0 |
| 1307 | 76,0 |
| 1308 | 76,0 |
| 1309 | 75,9 |
| 1310 | 76,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1311 | 76,0 |
| 1312 | 76,1 |
| 1313 | 76,3 |
| 1314 | 76,5 |
| 1315 | 76,6 |
| 1316 | 76,8 |
| 1317 | 77,1 |
| 1318 | 77,1 |
| 1319 | 77,2 |
| 1320 | 77,2 |
| 1321 | 77,6 |
| 1322 | 78,0 |
| 1323 | 78,4 |
| 1324 | 78,8 |
| 1325 | 79,2 |
| 1326 | 80,3 |
| 1327 | 80,8 |
| 1328 | 81,0 |
| 1329 | 81,0 |
| 1330 | 81,0 |
| 1331 | 81,0 |
| 1332 | 81,0 |
| 1333 | 80,9 |
| 1334 | 80,6 |
| 1335 | 80,3 |
| 1336 | 80,0 |
| 1337 | 79,9 |
| 1338 | 79,8 |
| 1339 | 79,8 |
| 1340 | 79,8 |
| 1341 | 79,9 |
| 1342 | 80,0 |
| 1343 | 80,4 |
| 1344 | 80,8 |
| 1345 | 81,2 |
| 1346 | 81,5 |
| 1347 | 81,6 |
| 1348 | 81,6 |
| 1349 | 81,4 |
| 1350 | 80,7 |
| 1351 | 79,6 |
| 1352 | 78,2 |
| 1353 | 76,8 |
| 1354 | 75,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1355 | 73,8 |
| 1356 | 72,1 |
| 1357 | 70,2 |
| 1358 | 68,2 |
| 1359 | 66,1 |
| 1360 | 63,8 |
| 1361 | 61,6 |
| 1362 | 60,2 |
| 1363 | 59,8 |
| 1364 | 60,4 |
| 1365 | 61,8 |
| 1366 | 62,6 |
| 1367 | 62,7 |
| 1368 | 61,9 |
| 1369 | 60,0 |
| 1370 | 58,4 |
| 1371 | 57,8 |
| 1372 | 57,8 |
| 1373 | 57,8 |
| 1374 | 57,3 |
| 1375 | 56,2 |
| 1376 | 54,3 |
| 1377 | 50,8 |
| 1378 | 45,5 |
| 1379 | 40,2 |
| 1380 | 34,9 |
| 1381 | 29,6 |
| 1382 | 28,7 |
| 1383 | 29,3 |
| 1384 | 30,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1385 | 31,7 |
| 1386 | 32,9 |
| 1387 | 35,0 |
| 1388 | 38,0 |
| 1389 | 40,5 |
| 1390 | 42,7 |
| 1391 | 45,8 |
| 1392 | 47,5 |
| 1393 | 48,9 |
| 1394 | 49,4 |
| 1395 | 49,4 |
| 1396 | 49,2 |
| 1397 | 48,7 |
| 1398 | 47,9 |
| 1399 | 46,9 |
| 1400 | 45,6 |
| 1401 | 44,2 |
| 1402 | 42,7 |
| 1403 | 40,7 |
| 1404 | 37,1 |
| 1405 | 33,9 |
| 1406 | 30,6 |
| 1407 | 28,6 |
| 1408 | 27,3 |
| 1409 | 27,2 |
| 1410 | 27,5 |
| 1411 | 27,4 |
| 1412 | 27,1 |
| 1413 | 26,7 |
| 1414 | 26,8 |
| 1415 | 28,2 |
| 1416 | 31,1 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1417 | 34,8 |
| 1418 | 38,4 |
| 1419 | 40,9 |
| 1420 | 41,7 |
| 1421 | 40,9 |
| 1422 | 38,3 |
| 1423 | 35,3 |
| 1424 | 34,3 |
| 1425 | 34,6 |
| 1426 | 36,3 |
| 1427 | 39,5 |
| 1428 | 41,8 |
| 1429 | 42,5 |
| 1430 | 41,9 |
| 1431 | 40,1 |
| 1432 | 36,6 |
| 1433 | 31,3 |
| 1434 | 26,0 |
| 1435 | 20,6 |
| 1436 | 19,1 |
| 1437 | 19,7 |
| 1438 | 21,1 |
| 1439 | 22,0 |
| 1440 | 22,1 |
| 1441 | 21,4 |
| 1442 | 19,6 |
| 1443 | 18,3 |
| 1444 | 18,0 |
| 1445 | 18,3 |
| 1446 | 18,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1447 | 17,9 |
| 1448 | 15,0 |
| 1449 | 9,9 |
| 1450 | 4,6 |
| 1451 | 1,2 |
| 1452 | 0,0 |
| 1453 | 0,0 |
| 1454 | 0,0 |
| 1455 | 0,0 |
| 1456 | 0,0 |
| 1457 | 0,0 |
| 1458 | 0,0 |
| 1459 | 0,0 |
| 1460 | 0,0 |
| 1461 | 0,0 |
| 1462 | 0,0 |
| 1463 | 0,0 |
| 1464 | 0,0 |
| 1465 | 0,0 |
| 1466 | 0,0 |
| 1467 | 0,0 |
| 1468 | 0,0 |
| 1469 | 0,0 |
| 1470 | 0,0 |
| 1471 | 0,0 |
| 1472 | 0,0 |
| 1473 | 0,0 |
| 1474 | 0,0 |
| 1475 | 0,0 |
| 1476 | 0,0 |
| 1477 | 0,0 |

*Taulukko A1/11*

**WLTC, ryhmän 3b sykli, vaihe $High_{3b}$**

(sekunti 1022 on vaiheen alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1023 | 0,0 | 1062 | 12,0 | 1101 | 58,9 | 1140 | 14,6 |
| 1024 | 0,0 | 1063 | 12,1 | 1102 | 58,4 | 1141 | 15,1 |
| 1025 | 0,0 | 1064 | 12,8 | 1103 | 58,8 | 1142 | 16,4 |
| 1026 | 0,0 | 1065 | 15,6 | 1104 | 60,2 | 1143 | 19,1 |
| 1027 | 0,8 | 1066 | 19,9 | 1105 | 62,3 | 1144 | 22,5 |
| 1028 | 3,6 | 1067 | 23,4 | 1106 | 63,9 | 1145 | 24,4 |
| 1029 | 8,6 | 1068 | 24,6 | 1107 | 64,5 | 1146 | 24,8 |
| 1030 | 14,6 | 1069 | 25,2 | 1108 | 64,4 | 1147 | 22,7 |
| 1031 | 20,0 | 1070 | 26,4 | 1109 | 63,5 | 1148 | 17,4 |
| 1032 | 24,4 | 1071 | 28,8 | 1110 | 62,0 | 1149 | 13,8 |
| 1033 | 28,2 | 1072 | 31,8 | 1111 | 61,2 | 1150 | 12,0 |
| 1034 | 31,7 | 1073 | 35,3 | 1112 | 61,3 | 1151 | 12,0 |
| 1035 | 35,0 | 1074 | 39,5 | 1113 | 62,6 | 1152 | 12,0 |
| 1036 | 37,6 | 1075 | 44,5 | 1114 | 65,3 | 1153 | 13,9 |
| 1037 | 39,7 | 1076 | 49,3 | 1115 | 68,0 | 1154 | 17,7 |
| 1038 | 41,5 | 1077 | 53,3 | 1116 | 69,4 | 1155 | 22,8 |
| 1039 | 43,6 | 1078 | 56,4 | 1117 | 69,7 | 1156 | 27,3 |
| 1040 | 46,0 | 1079 | 58,9 | 1118 | 69,3 | 1157 | 31,2 |
| 1041 | 48,4 | 1080 | 61,2 | 1119 | 68,1 | 1158 | 35,2 |
| 1042 | 50,5 | 1081 | 62,6 | 1120 | 66,9 | 1159 | 39,4 |
| 1043 | 51,9 | 1082 | 63,0 | 1121 | 66,2 | 1160 | 42,5 |
| 1044 | 52,6 | 1083 | 62,5 | 1122 | 65,7 | 1161 | 45,4 |
| 1045 | 52,8 | 1084 | 60,9 | 1123 | 64,9 | 1162 | 48,2 |
| 1046 | 52,9 | 1085 | 59,3 | 1124 | 63,2 | 1163 | 50,3 |
| 1047 | 53,1 | 1086 | 58,6 | 1125 | 60,3 | 1164 | 52,6 |
| 1048 | 53,3 | 1087 | 58,6 | 1126 | 55,8 | 1165 | 54,5 |
| 1049 | 53,1 | 1088 | 58,7 | 1127 | 50,5 | 1166 | 56,6 |
| 1050 | 52,3 | 1089 | 58,8 | 1128 | 45,2 | 1167 | 58,3 |
| 1051 | 50,7 | 1090 | 58,8 | 1129 | 40,1 | 1168 | 60,0 |
| 1052 | 48,8 | 1091 | 58,8 | 1130 | 36,2 | 1169 | 61,5 |
| 1053 | 46,5 | 1092 | 59,1 | 1131 | 32,9 | 1170 | 63,1 |
| 1054 | 43,8 | 1093 | 60,1 | 1132 | 29,8 | 1171 | 64,3 |
| 1055 | 40,3 | 1094 | 61,7 | 1133 | 26,6 | 1172 | 65,7 |
| 1056 | 36,0 | 1095 | 63,0 | 1134 | 23,0 | 1173 | 67,1 |
| 1057 | 30,7 | 1096 | 63,7 | 1135 | 19,4 | 1174 | 68,3 |
| 1058 | 25,4 | 1097 | 63,9 | 1136 | 16,3 | 1175 | 69,7 |
| 1059 | 21,0 | 1098 | 63,5 | 1137 | 14,6 | 1176 | 70,6 |
| 1060 | 16,7 | 1099 | 62,3 | 1138 | 14,2 | 1177 | 71,6 |
| 1061 | 13,4 | 1100 | 60,3 | 1139 | 14,3 | 1178 | 72,6 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1179 | 73,5 |
| 1180 | 74,2 |
| 1181 | 74,9 |
| 1182 | 75,6 |
| 1183 | 76,3 |
| 1184 | 77,1 |
| 1185 | 77,9 |
| 1186 | 78,5 |
| 1187 | 79,0 |
| 1188 | 79,7 |
| 1189 | 80,3 |
| 1190 | 81,0 |
| 1191 | 81,6 |
| 1192 | 82,4 |
| 1193 | 82,9 |
| 1194 | 83,4 |
| 1195 | 83,8 |
| 1196 | 84,2 |
| 1197 | 84,7 |
| 1198 | 85,2 |
| 1199 | 85,6 |
| 1200 | 86,3 |
| 1201 | 86,8 |
| 1202 | 87,4 |
| 1203 | 88,0 |
| 1204 | 88,3 |
| 1205 | 88,7 |
| 1206 | 89,0 |
| 1207 | 89,3 |
| 1208 | 89,8 |
| 1209 | 90,2 |
| 1210 | 90,6 |
| 1211 | 91,0 |
| 1212 | 91,3 |
| 1213 | 91,6 |
| 1214 | 91,9 |
| 1215 | 92,2 |
| 1216 | 92,8 |
| 1217 | 93,1 |
| 1218 | 93,3 |
| 1219 | 93,5 |
| 1220 | 93,7 |
| 1221 | 93,9 |
| 1222 | 94,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1223 | 94,1 |
| 1224 | 94,3 |
| 1225 | 94,4 |
| 1226 | 94,6 |
| 1227 | 94,7 |
| 1228 | 94,8 |
| 1229 | 95,0 |
| 1230 | 95,1 |
| 1231 | 95,3 |
| 1232 | 95,4 |
| 1233 | 95,6 |
| 1234 | 95,7 |
| 1235 | 95,8 |
| 1236 | 96,0 |
| 1237 | 96,1 |
| 1238 | 96,3 |
| 1239 | 96,4 |
| 1240 | 96,6 |
| 1241 | 96,8 |
| 1242 | 97,0 |
| 1243 | 97,2 |
| 1244 | 97,3 |
| 1245 | 97,4 |
| 1246 | 97,4 |
| 1247 | 97,4 |
| 1248 | 97,4 |
| 1249 | 97,3 |
| 1250 | 97,3 |
| 1251 | 97,3 |
| 1252 | 97,3 |
| 1253 | 97,2 |
| 1254 | 97,1 |
| 1255 | 97,0 |
| 1256 | 96,9 |
| 1257 | 96,7 |
| 1258 | 96,4 |
| 1259 | 96,1 |
| 1260 | 95,7 |
| 1261 | 95,5 |
| 1262 | 95,3 |
| 1263 | 95,2 |
| 1264 | 95,0 |
| 1265 | 94,9 |
| 1266 | 94,7 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1267 | 94,5 |
| 1268 | 94,4 |
| 1269 | 94,4 |
| 1270 | 94,3 |
| 1271 | 94,3 |
| 1272 | 94,1 |
| 1273 | 93,9 |
| 1274 | 93,4 |
| 1275 | 92,8 |
| 1276 | 92,0 |
| 1277 | 91,3 |
| 1278 | 90,6 |
| 1279 | 90,0 |
| 1280 | 89,3 |
| 1281 | 88,7 |
| 1282 | 88,1 |
| 1283 | 87,4 |
| 1284 | 86,7 |
| 1285 | 86,0 |
| 1286 | 85,3 |
| 1287 | 84,7 |
| 1288 | 84,1 |
| 1289 | 83,5 |
| 1290 | 82,9 |
| 1291 | 82,3 |
| 1292 | 81,7 |
| 1293 | 81,1 |
| 1294 | 80,5 |
| 1295 | 79,9 |
| 1296 | 79,4 |
| 1297 | 79,1 |
| 1298 | 78,8 |
| 1299 | 78,5 |
| 1300 | 78,2 |
| 1301 | 77,9 |
| 1302 | 77,6 |
| 1303 | 77,3 |
| 1304 | 77,0 |
| 1305 | 76,7 |
| 1306 | 76,0 |
| 1307 | 76,0 |
| 1308 | 76,0 |
| 1309 | 75,9 |
| 1310 | 75,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1311 | 75,8 |
| 1312 | 75,7 |
| 1313 | 75,5 |
| 1314 | 75,2 |
| 1315 | 75,0 |
| 1316 | 74,7 |
| 1317 | 74,1 |
| 1318 | 73,7 |
| 1319 | 73,3 |
| 1320 | 73,5 |
| 1321 | 74,0 |
| 1322 | 74,9 |
| 1323 | 76,1 |
| 1324 | 77,7 |
| 1325 | 79,2 |
| 1326 | 80,3 |
| 1327 | 80,8 |
| 1328 | 81,0 |
| 1329 | 81,0 |
| 1330 | 81,0 |
| 1331 | 81,0 |
| 1332 | 81,0 |
| 1333 | 80,9 |
| 1334 | 80,6 |
| 1335 | 80,3 |
| 1336 | 80,0 |
| 1337 | 79,9 |
| 1338 | 79,8 |
| 1339 | 79,8 |
| 1340 | 79,8 |
| 1341 | 79,9 |
| 1342 | 80,0 |
| 1343 | 80,4 |
| 1344 | 80,8 |
| 1345 | 81,2 |
| 1346 | 81,5 |
| 1347 | 81,6 |
| 1348 | 81,6 |
| 1349 | 81,4 |
| 1350 | 80,7 |
| 1351 | 79,6 |
| 1352 | 78,2 |
| 1353 | 76,8 |
| 1354 | 75,3 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1355 | 73,8 |
| 1356 | 72,1 |
| 1357 | 70,2 |
| 1358 | 68,2 |
| 1359 | 66,1 |
| 1360 | 63,8 |
| 1361 | 61,6 |
| 1362 | 60,2 |
| 1363 | 59,8 |
| 1364 | 60,4 |
| 1365 | 61,8 |
| 1366 | 62,6 |
| 1367 | 62,7 |
| 1368 | 61,9 |
| 1369 | 60,0 |
| 1370 | 58,4 |
| 1371 | 57,8 |
| 1372 | 57,8 |
| 1373 | 57,8 |
| 1374 | 57,3 |
| 1375 | 56,2 |
| 1376 | 54,3 |
| 1377 | 50,8 |
| 1378 | 45,5 |
| 1379 | 40,2 |
| 1380 | 34,9 |
| 1381 | 29,6 |
| 1382 | 27,3 |
| 1383 | 29,3 |
| 1384 | 32,9 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1385 | 35,6 |
| 1386 | 36,7 |
| 1387 | 37,6 |
| 1388 | 39,4 |
| 1389 | 42,5 |
| 1390 | 46,5 |
| 1391 | 50,2 |
| 1392 | 52,8 |
| 1393 | 54,3 |
| 1394 | 54,9 |
| 1395 | 54,9 |
| 1396 | 54,7 |
| 1397 | 54,1 |
| 1398 | 53,2 |
| 1399 | 52,1 |
| 1400 | 50,7 |
| 1401 | 49,1 |
| 1402 | 47,4 |
| 1403 | 45,2 |
| 1404 | 41,8 |
| 1405 | 36,5 |
| 1406 | 31,2 |
| 1407 | 27,6 |
| 1408 | 26,9 |
| 1409 | 27,3 |
| 1410 | 27,5 |
| 1411 | 27,4 |
| 1412 | 27,1 |
| 1413 | 26,7 |
| 1414 | 26,8 |
| 1415 | 28,2 |
| 1416 | 31,1 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1417 | 34,8 |
| 1418 | 38,4 |
| 1419 | 40,9 |
| 1420 | 41,7 |
| 1421 | 40,9 |
| 1422 | 38,3 |
| 1423 | 35,3 |
| 1424 | 34,3 |
| 1425 | 34,6 |
| 1426 | 36,3 |
| 1427 | 39,5 |
| 1428 | 41,8 |
| 1429 | 42,5 |
| 1430 | 41,9 |
| 1431 | 40,1 |
| 1432 | 36,6 |
| 1433 | 31,3 |
| 1434 | 26,0 |
| 1435 | 20,6 |
| 1436 | 19,1 |
| 1437 | 19,7 |
| 1438 | 21,1 |
| 1439 | 22,0 |
| 1440 | 22,1 |
| 1441 | 21,4 |
| 1442 | 19,6 |
| 1443 | 18,3 |
| 1444 | 18,0 |
| 1445 | 18,3 |
| 1446 | 18,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1447 | 17,9 |
| 1448 | 15,0 |
| 1449 | 9,9 |
| 1450 | 4,6 |
| 1451 | 1,2 |
| 1452 | 0,0 |
| 1453 | 0,0 |
| 1454 | 0,0 |
| 1455 | 0,0 |
| 1456 | 0,0 |
| 1457 | 0,0 |
| 1458 | 0,0 |
| 1459 | 0,0 |
| 1460 | 0,0 |
| 1461 | 0,0 |
| 1462 | 0,0 |
| 1463 | 0,0 |
| 1464 | 0,0 |
| 1465 | 0,0 |
| 1466 | 0,0 |
| 1467 | 0,0 |
| 1468 | 0,0 |
| 1469 | 0,0 |
| 1470 | 0,0 |
| 1471 | 0,0 |
| 1472 | 0,0 |
| 1473 | 0,0 |
| 1474 | 0,0 |
| 1475 | 0,0 |
| 1476 | 0,0 |
| 1477 | 0,0 |

*Taulukko A1/12*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A

**WLTC, ryhmän 3 sykli, vaihe Extra High$_3$**

(sekunti 1477 on vaiheen alkamishetki)

| Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) | Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1478 | 0,0 | 1516 | 69,2 | 1554 | 94,9 | 1592 | 114,5 |
| 1479 | 2,2 | 1517 | 70,7 | 1555 | 95,7 | 1593 | 114,1 |
| 1480 | 4,4 | 1518 | 71,9 | 1556 | 96,6 | 1594 | 113,9 |
| 1481 | 6,3 | 1519 | 72,7 | 1557 | 97,7 | 1595 | 113,7 |
| 1482 | 7,9 | 1520 | 73,4 | 1558 | 98,9 | 1596 | 113,3 |
| 1483 | 9,2 | 1521 | 73,8 | 1559 | 100,4 | 1597 | 112,9 |
| 1484 | 10,4 | 1522 | 74,1 | 1560 | 102,0 | 1598 | 112,2 |
| 1485 | 11,5 | 1523 | 74,0 | 1561 | 103,6 | 1599 | 111,4 |
| 1486 | 12,9 | 1524 | 73,6 | 1562 | 105,2 | 1600 | 110,5 |
| 1487 | 14,7 | 1525 | 72,5 | 1563 | 106,8 | 1601 | 109,5 |
| 1488 | 17,0 | 1526 | 70,8 | 1564 | 108,5 | 1602 | 108,5 |
| 1489 | 19,8 | 1527 | 68,6 | 1565 | 110,2 | 1603 | 107,7 |
| 1490 | 23,1 | 1528 | 66,2 | 1566 | 111,9 | 1604 | 107,1 |
| 1491 | 26,7 | 1529 | 64,0 | 1567 | 113,7 | 1605 | 106,6 |
| 1492 | 30,5 | 1530 | 62,2 | 1568 | 115,3 | 1606 | 106,4 |
| 1493 | 34,1 | 1531 | 60,9 | 1569 | 116,8 | 1607 | 106,2 |
| 1494 | 37,5 | 1532 | 60,2 | 1570 | 118,2 | 1608 | 106,2 |
| 1495 | 40,6 | 1533 | 60,0 | 1571 | 119,5 | 1609 | 106,2 |
| 1496 | 43,3 | 1534 | 60,4 | 1572 | 120,7 | 1610 | 106,4 |
| 1497 | 45,7 | 1535 | 61,4 | 1573 | 121,8 | 1611 | 106,5 |
| 1498 | 47,7 | 1536 | 63,2 | 1574 | 122,6 | 1612 | 106,8 |
| 1499 | 49,3 | 1537 | 65,6 | 1575 | 123,2 | 1613 | 107,2 |
| 1500 | 50,5 | 1538 | 68,4 | 1576 | 123,6 | 1614 | 107,8 |
| 1501 | 51,3 | 1539 | 71,6 | 1577 | 123,7 | 1615 | 108,5 |
| 1502 | 52,1 | 1540 | 74,9 | 1578 | 123,6 | 1616 | 109,4 |
| 1503 | 52,7 | 1541 | 78,4 | 1579 | 123,3 | 1617 | 110,5 |
| 1504 | 53,4 | 1542 | 81,8 | 1580 | 123,0 | 1618 | 111,7 |
| 1505 | 54,0 | 1543 | 84,9 | 1581 | 122,5 | 1619 | 113,0 |
| 1506 | 54,5 | 1544 | 87,4 | 1582 | 122,1 | 1620 | 114,1 |
| 1507 | 55,0 | 1545 | 89,0 | 1583 | 121,5 | 1621 | 115,1 |
| 1508 | 55,6 | 1546 | 90,0 | 1584 | 120,8 | 1622 | 115,9 |
| 1509 | 56,3 | 1547 | 90,6 | 1585 | 120,0 | 1623 | 116,5 |
| 1510 | 57,2 | 1548 | 91,0 | 1586 | 119,1 | 1624 | 116,7 |
| 1511 | 58,5 | 1549 | 91,5 | 1587 | 118,1 | 1625 | 116,6 |
| 1512 | 60,2 | 1550 | 92,0 | 1588 | 117,1 | 1626 | 116,2 |
| 1513 | 62,3 | 1551 | 92,7 | 1589 | 116,2 | 1627 | 115,2 |
| 1514 | 64,7 | 1552 | 93,4 | 1590 | 115,5 | 1628 | 113,8 |
| 1515 | 67,1 | 1553 | 94,2 | 1591 | 114,9 | 1629 | 112,0 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1630 | 110,1 |
| 1631 | 108,3 |
| 1632 | 107,0 |
| 1633 | 106,1 |
| 1634 | 105,8 |
| 1635 | 105,7 |
| 1636 | 105,7 |
| 1637 | 105,6 |
| 1638 | 105,3 |
| 1639 | 104,9 |
| 1640 | 104,4 |
| 1641 | 104,0 |
| 1642 | 103,8 |
| 1643 | 103,9 |
| 1644 | 104,4 |
| 1645 | 105,1 |
| 1646 | 106,1 |
| 1647 | 107,2 |
| 1648 | 108,5 |
| 1649 | 109,9 |
| 1650 | 111,3 |
| 1651 | 112,7 |
| 1652 | 113,9 |
| 1653 | 115,0 |
| 1654 | 116,0 |
| 1655 | 116,8 |
| 1656 | 117,6 |
| 1657 | 118,4 |
| 1658 | 119,2 |
| 1659 | 120,0 |
| 1660 | 120,8 |
| 1661 | 121,6 |
| 1662 | 122,3 |
| 1663 | 123,1 |
| 1664 | 123,8 |
| 1665 | 124,4 |
| 1666 | 125,0 |
| 1667 | 125,4 |
| 1668 | 125,8 |
| 1669 | 126,1 |
| 1670 | 126,4 |
| 1671 | 126,6 |
| 1672 | 126,7 |
| 1673 | 126,8 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1674 | 126,9 |
| 1675 | 126,9 |
| 1676 | 126,9 |
| 1677 | 126,8 |
| 1678 | 126,6 |
| 1679 | 126,3 |
| 1680 | 126,0 |
| 1681 | 125,7 |
| 1682 | 125,6 |
| 1683 | 125,6 |
| 1684 | 125,8 |
| 1685 | 126,2 |
| 1686 | 126,6 |
| 1687 | 127,0 |
| 1688 | 127,4 |
| 1689 | 127,6 |
| 1690 | 127,8 |
| 1691 | 127,9 |
| 1692 | 128,0 |
| 1693 | 128,1 |
| 1694 | 128,2 |
| 1695 | 128,3 |
| 1696 | 128,4 |
| 1697 | 128,5 |
| 1698 | 128,6 |
| 1699 | 128,6 |
| 1700 | 128,5 |
| 1701 | 128,3 |
| 1702 | 128,1 |
| 1703 | 127,9 |
| 1704 | 127,6 |
| 1705 | 127,4 |
| 1706 | 127,2 |
| 1707 | 127,0 |
| 1708 | 126,9 |
| 1709 | 126,8 |
| 1710 | 126,7 |
| 1711 | 126,8 |
| 1712 | 126,9 |
| 1713 | 127,1 |
| 1714 | 127,4 |
| 1715 | 127,7 |
| 1716 | 128,1 |
| 1717 | 128,5 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1718 | 129,0 |
| 1719 | 129,5 |
| 1720 | 130,1 |
| 1721 | 130,6 |
| 1722 | 131,0 |
| 1723 | 131,2 |
| 1724 | 131,3 |
| 1725 | 131,2 |
| 1726 | 130,7 |
| 1727 | 129,8 |
| 1728 | 128,4 |
| 1729 | 126,5 |
| 1730 | 124,1 |
| 1731 | 121,6 |
| 1732 | 119,0 |
| 1733 | 116,5 |
| 1734 | 114,1 |
| 1735 | 111,8 |
| 1736 | 109,5 |
| 1737 | 107,1 |
| 1738 | 104,8 |
| 1739 | 102,5 |
| 1740 | 100,4 |
| 1741 | 98,6 |
| 1742 | 97,2 |
| 1743 | 95,9 |
| 1744 | 94,8 |
| 1745 | 93,8 |
| 1746 | 92,8 |
| 1747 | 91,8 |
| 1748 | 91,0 |
| 1749 | 90,2 |
| 1750 | 89,6 |
| 1751 | 89,1 |
| 1752 | 88,6 |
| 1753 | 88,1 |
| 1754 | 87,6 |
| 1755 | 87,1 |
| 1756 | 86,6 |
| 1757 | 86,1 |
| 1758 | 85,5 |
| 1759 | 85,0 |
| 1760 | 84,4 |
| 1761 | 83,8 |

| Aika (s) | Nopeus (km/h) |
|---|---|
| 1762 | 83,2 |
| 1763 | 82,6 |
| 1764 | 82,0 |
| 1765 | 81,3 |
| 1766 | 80,4 |
| 1767 | 79,1 |
| 1768 | 77,4 |
| 1769 | 75,1 |
| 1770 | 72,3 |
| 1771 | 69,1 |
| 1772 | 65,9 |
| 1773 | 62,7 |
| 1774 | 59,7 |
| 1775 | 57,0 |
| 1776 | 54,6 |
| 1777 | 52,2 |
| 1778 | 49,7 |
| 1779 | 46,8 |
| 1780 | 43,5 |
| 1781 | 39,9 |
| 1782 | 36,4 |
| 1783 | 33,2 |
| 1784 | 30,5 |
| 1785 | 28,3 |
| 1786 | 26,3 |
| 1787 | 24,4 |
| 1788 | 22,5 |
| 1789 | 20,5 |
| 1790 | 18,2 |
| 1791 | 15,5 |
| 1792 | 12,3 |
| 1793 | 8,7 |
| 1794 | 5,2 |
| 1795 | 0,0 |
| 1796 | 0,0 |
| 1797 | 0,0 |
| 1798 | 0,0 |
| 1799 | 0,0 |
| 1800 | 0,0 |

7. Syklin määrittäminen

Jotta voidaan vahvistaa, että on valittu oikea sykliversio tai että testauspenkkijärjestelmässä toteutettiin oikea sykli, käytetään taulukossa A1/13 lueteltuja syklivaihekohtaisten ja koko sykliä koskevien ajoneuvon nopeusarvojen tarkistussummia.

*Taulukko A1/13*

**Tässä taulukossa esitetyt moottoritievaiheen tarkistussummat koskevat ainoastaan tasoa 1A. 1 Hz:n tarkistussummat**

| Syklin ryhmä | Syklin vaihe | Ajoneuvon 1 Hz:n tavoitenopeuksien tarkistussumma |
|---|---|---|
| Ryhmä 1 | Hidas | 11988,4 |
| | Keskinopea | 17162,8 |
| | Hidas | 11988,4 |
| | Yhteensä | 41139,6 |
| Ryhmä 2 | Hidas | 11162,2 |
| | Keskinopea | 17054,3 |
| | Nopea | 24450,6 |
| | Moottoritie | 28869,8 |
| | Yhteensä | 81536,9 |
| Ryhmä 3a | Hidas | 11140,3 |
| | Keskinopea | 16995,7 |
| | Nopea | 25646,0 |
| | Moottoritie | 29714,9 |
| | Yhteensä | 83496,9 |
| Ryhmä 3b | Hidas | 11140,3 |
| | Keskinopea | 17121,2 |
| | Nopea | 25782,2 |
| | Moottoritie | 29714,9 |
| | Yhteensä | 83758,6 |

8. Syklin muuntaminen

Tätä kohtaa ei sovelleta ulkopuolelta ladattaviin sähköhybridiajoneuvoihin (OVC-HEV), vain sisäisesti ladattaviin sähköhybridiajoneuvoihin (NOVC-HEV) eikä vain sisäisesti ladattaviin polttokennohybridiajoneuvoihin (NOVC-FCHV).

Tämän liitteen kohdassa 8.2 kuvattua pienennysmenettelyä voidaan kuitenkin valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella soveltaa NOVC-HEV-ajoneuvoon siten, että moottorin suurinta nimellistehoa käytetään ajoneuvon suurimpana tehoarvona sovellettavassa WLTP-testisyklissä, jossa sähkökone ei vaikuta ajoneuvon suurimpaan tehoon.

Jos NOVC-HEV-ajoneuvon ajo-REESS-järjestelmän jännite on pienempi kuin 60 V, valmistajan on esitettävä vastuuviranomaiselle teknistä näyttöä siitä, että sähkökone ei vaikuta ajoneuvon suurimpaan tehoon sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

Jos NOVC-HEV-ajoneuvon ajo-REESS-järjestelmän jännite on 60 V tai suurempi, valmistajan on osoitettava vastuuviranomaiselle, että sähkökone ei vaikuta ajoneuvon suurimpaan tehoon sovellettavassa WLTP-testisyklissä. Osoituksena voidaan käyttää esimerkiksi moottorin ja sähkökoneen vääntömomentti-tehoprofiileja, sähkökoneen käyttöalueita, tehokäyriä tai muita tehonsyötön osoittamiseen soveltuvia tietoja

8.1. Yleiset huomautukset

Ajoneuvojen, joiden tehon ja massan suhde on ryhmien 1 ja 2 tai ryhmien 2 ja 3 ajoneuvojen arvojen rajamailla, tai erittäin pienitehoisten ryhmän 1 ajoneuvojen tapauksessa voi esiintyä ajettavuusongelmia.

Koska nämä ongelmat liittyvät lähinnä sellaisiin syklivaiheisiin, joissa ajoneuvon nopeus on suuri ja kiihdytykset ovat voimakkaita, eivätkä niinkään syklin suurimpaan nopeuteen, ajettavuutta parannetaan pienennysmenettelyllä.

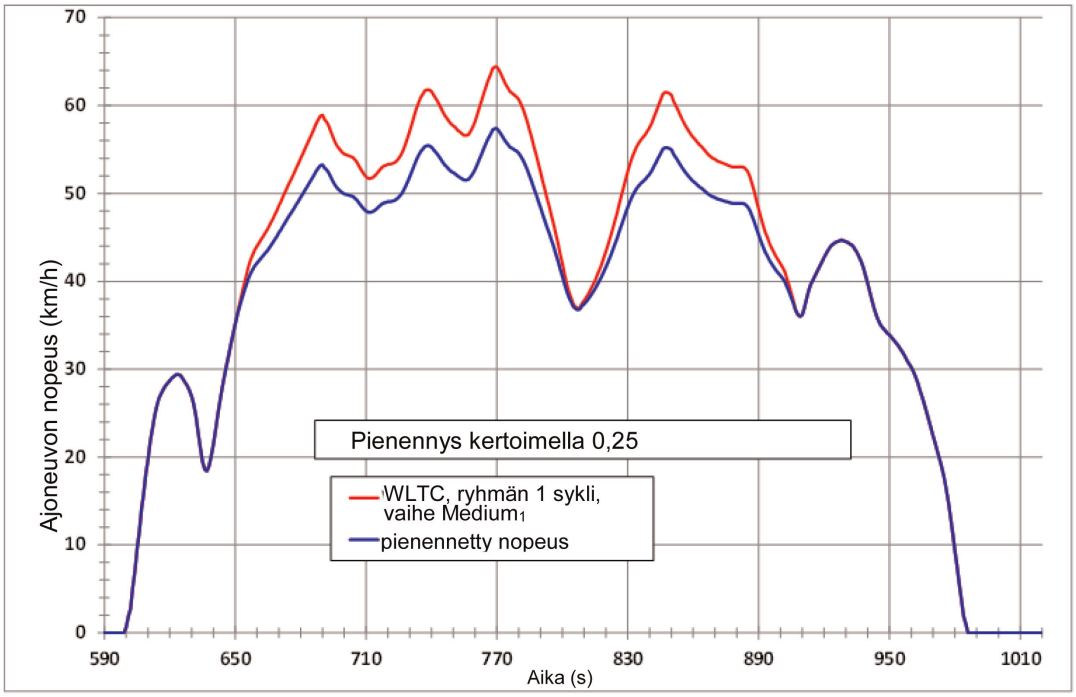
8.2. Tässä kohdassa kuvataan menettely, jolla muunnetaan syklin profiilia pienennysmenettelyllä (downscaling). Kohtien 8.2.1–8.2.3 mukaisesti lasketut ajoneuvon muutetut nopeusarvot pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lopuksi yhden desimaalin tarkkuuteen.

8.2.1. Pienennysmenettely, ryhmän 1 syklit

Kuvassa A1/14 esitetään esimerkki pienennetystä keskinopeasta vaiheesta, jota sovelletaan ryhmän 1 ajoneuvojen WLTC-menettelyssä.

*Kuva A1/14*

**WLTC-menettelyn pienennetty keskinopea vaihe ryhmän 1 ajoneuvoille**




Ryhmän 1 syklissä pienennetty vaihe alkaa sekunnista 651 ja päättyy sekuntiin 906. Tänä aikana lasketaan alkuperäistä sykliä vastaava kiihdytys seuraavasta yhtälöstä:

$$a_{origi} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3.6}$$

jossa

$V_i$ on ajoneuvon nopeus (km/h)

i on aika sekunnista 651 sekuntiin 906.

Pienennystä sovelletaan ensin aikana sekunnista 651 sekuntiin 848. Lasketaan sitten pienennetty nopeuskäyrä seuraavasta yhtälöstä:

$$v_{dsci+1} = v_{dsc_i} + a_{orig_i} \times (1 - f_{dsc}) \times 3.6$$

jossa i = 651 to 847.

Jos i = 651, $v_{dsci} = v_{origi}$.

Jotta saavutettaisiin ajoneuvon alkuperäinen nopeus sekuntina 907, lasketaan hidastukselle korjauskerroin seuraavasta yhtälöstä:

$$f_{corr_dec} = \frac{v_{dsc_848} - 36.7}{v_{orig_848-} - 36.7}$$

jossa 36,7 km/h on ajoneuvon alkuperäinen nopeus sekuntina 907.

Lasketaan sitten pienennetty ajoneuvon nopeus sekunnista 849 sekuntiin 906 seuraavasta yhtälöstä:

$$v_{dsci+1} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3.6$$

Kun i = 849 to 906.

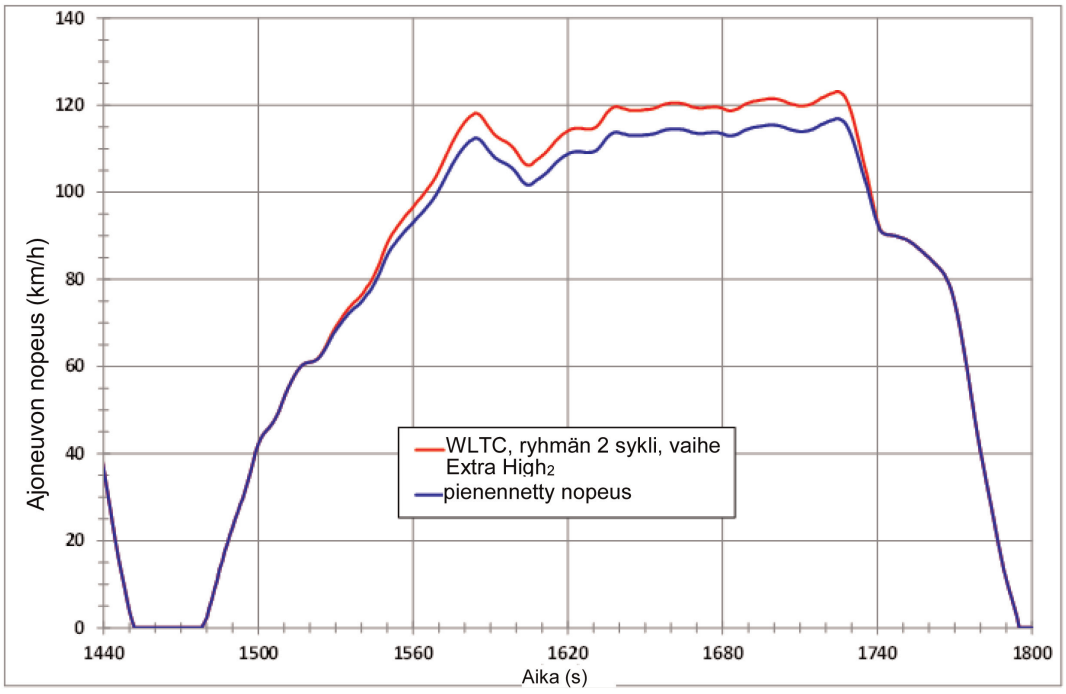
8.2.2. Pienennysmenettely, ryhmän 2 syklit

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Koska ajettavuusongelmat liittyvät yksinomaan ryhmien 2 ja 3 syklien moottoritievaiheisiin, pienennystä sovelletaan niihin moottoritievaiheen osuuksiin, joissa ajettavuusongelmia odotetaan esiintyvän (ks. kuvat A1/15 ja A1/16).

*Kuva A1/15*

**WLTC-menettelyn pienennetty moottoritievaihe ryhmän 2 ajoneuvoille**




Ryhmän 2 syklissä pienennetty vaihe alkaa sekunnista 1520 ja päättyy sekuntiin 1742. Tänä aikana lasketaan alkuperäistä sykliä vastaava kiihdytys seuraavasta yhtälöstä:

$$a_{origi} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3.6}$$

jossa

$V_i$ on ajoneuvon nopeus (km/h)

i on aika sekunnista 1520 sekuntiin 1742.

Pienennystä sovelletaan ensin aikana sekunnista 1520 sekuntiin 1725. Sekunti 1725 on hetki, jolloin moottoritievaiheen suurin nopeus saavutetaan. Lasketaan sitten pienennetty nopeuskäyrä seuraavasta yhtälöstä:

$$v_{dsci+1} = v_{dsc_i} + a_{orig_i} \times (1 - f_{dsc}) \times 3.6$$

kun i = 1520 to 1724.

Jos i = 1520, $v_{dsci} = v_{origi}$.

Jotta saavutettaisiin ajoneuvon alkuperäinen nopeus sekuntina 1743, lasketaan hidastukselle korjauskerroin seuraavasta yhtälöstä:

$$f_{corr_dec} = \frac{v_{dsc_1725} - 90.4}{v_{orig_1725} - 90.4}$$

jossa 90,4 km/h on ajoneuvon alkuperäinen nopeus sekuntina 1743.

Lasketaan sitten pienennetty ajoneuvon nopeus sekunnista 1726 sekuntiin 1742 seuraavasta yhtälöstä:

$$v_{dsci+1} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3.6$$

kun i = 1726 to 1742.

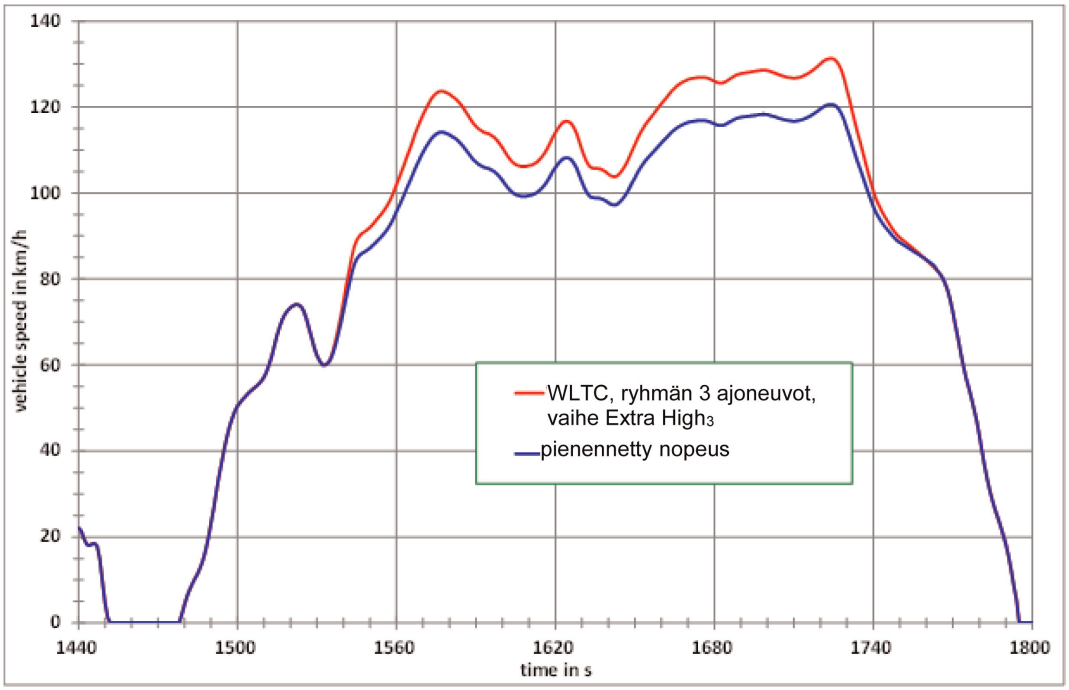
8.2.3. Pienennysmenettely, ryhmän 3 syklit

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Kuvassa A1/16 esitetään esimerkki pienennetystä moottoritievaiheesta, jota sovelletaan ryhmän 3 ajoneuvojen WLTC-menettelyssä.

*Kuva A1/16*

**WLTC-menettelyn pienennetty moottoritievaihe ryhmän 3 ajoneuvoille**



Ryhmän 3 syklissä pienennetty vaihe alkaa sekunnista 1533 ja päättyy sekuntiin 1762. Tänä aikana lasketaan alkuperäistä sykliä vastaava kiihdytys seuraavasta yhtälöstä:

$$a_{origi} = \frac{v_{i+1} - v_i}{3.6}$$

jossa

$V_i$ on ajoneuvon nopeus (km/h)

i on aika sekunnista 1533 sekuntiin 1762.

Pienennystä sovelletaan ensin aikana sekunnista 1533 sekuntiin 1724. Sekunti 1724 on hetki, jolloin moottoritievaiheen suurin nopeus saavutetaan. Lasketaan sitten pienennetty nopeuskäyrä seuraavasta yhtälöstä:

$$v_{dsci+1} = v_{dsc_i} + a_{orig_i} \times (1 - f_{dsc}) \times 3.6$$

Kun i = 1533 to 1723.

Jos i = 1533, $v_{dsci} = v_{origi}$.

Jotta saavutettaisiin ajoneuvon alkuperäinen nopeus sekuntina 1763, lasketaan hidastukselle korjauskerroin seuraavasta yhtälöstä:

$$f_{corr_dec} = \frac{v_{dsc_1724} - 82.6}{v_{orig_1724} - 82.6}$$

jossa 82,6 km/h on ajoneuvon alkuperäinen nopeus sekuntina 1763.

Lasketaan sitten pienennetty ajoneuvon nopeus sekunnista 1725 sekuntiin 1762 seuraavasta yhtälöstä:

$$v_{dsci+1} = v_{dsc_{i-1}} + a_{orig_{i-1}} \times f_{corr_dec} \times 3.6$$

Kun i = 1725 to 1762.

8.3. Pienennyskertoimen määrittäminen (tapauksen mukaan)

Pienennyskerroin $f_{dsc}$ määritetään suurimman tarvittavan tehon niissä syklin vaiheissa, joissa pienennystä on määrä soveltaa, $r_{max}$, ja ajoneuvon nimellistehon $P_{rated}$ välisen suhteen funktiona.

Suurin tarvittava teho $P_{req,max,i}$ (kW) määräytyy ajan i ja ajetussa syklissä sitä vastaavan ajoneuvon nopeuden $v_i$ perusteella, ja se lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$P_{req,max,i} = \frac{\left((f_0 \times v_i) + (f_1 \times v_i^2) + (f_2 \times v_i^3) + (1.03 \times TM \times v_i \times a_i)\right)}{3600}$$

jossa

$f_0$, $f_1$, $f_2$ ovat sovellettavat ajovastuskertoimet (N, N/(km/h) ja N/(km/h)$^2$)

TM on sovellettava testimassa (kg)

$v_i$ on nopeus hetkenä i (km/h)

$a_i$ on kiihtyvyys hetkenä i (m/s$^2$).

Syklin aika i, jona tarvittava teho on suurin tai tehoarvot ovat lähellä suurinta tehoa, on sekunti 764 ryhmän 1, sekunti 1574 ryhmän 2 ja sekunti 1566 ryhmän 3 syklien osalta.

Vastaavat ajoneuvon nopeusarvot $V_i$ ja kiihdytysarvot $a_i$ ovat seuraavat:

$v_i$ = 61.4 km/h, $a_i$ = 0.22 m/s$^2$ ryhmän 1 tapauksessa

$v_i$ = 109.9 km/h, $a_i$ = 0.36 m/s$^2$ ryhmän 2 tapauksessa

$v_i$ = 111.9 km/h, $a_i$ = 0.50 m/s$^2$ ryhmän 3 tapauksessa.

$r_{max}$ lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$r_{max} = \frac{P_{req,max,i}}{P_{rated}}$$

Pienennyskerroin $f_{dsc}$ lasketaan käyttäen seuraavia yhtälöitä:

$$\text{jos } r_{max} < r_0, \text{ niin } f_{dsc} = 0$$

eikä pienennystä sovelleta.

Jos $r_{max} \geq r_0$, niin $f_{dsc} = a_1 \times r_{max} + b_1$.

Laskennassa käytettävät parametrit/kertoimet $r_0$, $a_1$ ja $b_1$ ovat seuraavat:

Ryhmä 1 $r_0$ = 0.978, $a_1$ = 0.680, $b_1$ = –0.665

Ryhmä 2 $r_0$ = 0.866, $a_1$ = 0.606, $b_1$ = –0.525.

Ryhmä 3 $r_0$ = 0.867, $a_1$ = 0.588 $b_1$ = –0.510.

Tuloksena saatava arvo $f_{dsc}$ pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti kolmen desimaalin tarkkuuteen, ja sitä sovelletaan vain, jos se on suurempi kuin 0,010.

Kirjataan seuraavat tiedot:

a) $f_{dsc}$

b) $v_{max}$

c) $d_{cycle}$ (ajettu matka metreinä).

Matka lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$d_{cycle} = \sum \left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3.6} \times (t_i - t_{i-1}), \text{ jossa}\right)$$

$i = t_{start} + 1 \ldots t_{end}$

$t_{start}$ on aika, jona sovellettava testisykli tai sen jakso alkaa (s) (ks. tämän liitteen kohta 3)

$t_{end}$ on aika, jona sovellettava testisykli tai sen jakso päättyy (s) (ks. tämän liitteen kohta 3).

8.4. Lisävaatimukset (tapauksen mukaan)

Testimassan ja ajovastuskertoimien suhteen erilaisten ajoneuvokonfiguraatioiden osalta pienennystä sovelletaan konfiguraatiokohtaisesti.

Jos ajoneuvon suurin nopeus on pienennyksen jälkeen pienempi kuin syklin suurin nopeus, käytetään sovellettavassa syklissä tämän liitteen kohdassa 9 kuvattua menettelyä.

Jos ajoneuvo ei pysty noudattamaan sovellettavan syklin nopeuskäyrää toleranssin rajoissa sen suurinta nopeutta pienemmillä nopeuksilla, ajoneuvoa ajetaan näiden jaksojen ajan kaasunsäädin täysin aktivoituna. Tällaisten jaksojen aikana sallitaan poikkeamat nopeuskäyrästä.

9. Syklin muuttaminen, kun ajoneuvon suurin nopeus on pienempi kuin tämän liitteen edellisissä kohdissa määrätty syklin suurin nopeus

9.1. Yleiset huomautukset

Tätä kohtaa sovelletaan ajoneuvoihin, jotka teknisesti pystyvät noudattamaan tämän liitteen kohdassa 1 esitetyn sovellettavan syklin (perussykli) nopeuskäyrää suurinta nopeuttaan pienemmillä nopeuksilla mutta joiden suurin nopeus on muista syistä rajoitettu pienemmäksi kuin syklin suurin nopeus. Kohdassa 1 täsmennettyä sovellettavaa sykliä nimitetään tässä kohdassa ”perussykliksi”, ja sitä käytetään rajatun nopeuden syklin määrittämiseen.

Jos sovelletaan tämän liitteen kohdan 8.2 mukaista pienennystä, perussyklinä käytetään pienennettyä sykliä.

Perussyklin suurin nopeus on $v_{max,cycle}$.

Ajoneuvon suurinta nopeutta nimitetään sen rajatuksi nopeudeksi $v_{cap}$.

Jos rajattua nopeutta $v_{cap}$ sovelletaan ryhmän 3b ajoneuvoon, perussyklinä käytetään tämän liitteen kohdassa 3.3.2 määriteltyä ryhmän 3b sykliä. Näin tehdään, vaikka $v_{cap}$ olisi pienempi kuin 120 km/h.

Silloin kun rajattua nopeutta $v_{cap}$ sovelletaan, perussykliä on muutettava tämän liitteen kohdassa 9.2 kuvatulla tavalla, jotta rajatun nopeuden syklissä saavutetaan sama matka kuin perussyklissä.

9.2. Laskennan vaiheet

9.2.1. Syklin vaiheiden matkaeron määrittäminen

Muodostetaan väliaikainen rajatun nopeuden sykli korvaamalla kaikki ajoneuvon otosnopeudet $v_i$, joissa $v_i > v_{cap}$, arvolla $v_{cap}$.

9.2.1.1. Jos $v_{cap} < v_{max,medium}$, lasketaan perussyklin keskinopeiden vaiheiden matka $d_{base,medium}$ ja väliaikaisen rajatun nopeuden syklin matka $d_{cap,medium}$ kummallekin syklille seuraavalla yhtälöllä:

$$d_{medium} = \sum\left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3.6} \times (t_i - t_{i-1})\right), \text{ kun } i = 590–1022$$

jossa

$v_{max,medium}$ on ajoneuvon suurin nopeus keskinopeassa vaiheessa. Arvot luetellaan taulukossa A1/2 ryhmän 1 syklille, taulukossa A1/4 ryhmän 2 syklille, taulukossa A1/8 ryhmän 3a syklille ja taulukossa A1/9 ryhmän 3b syklille.

9.2.1.2. Jos $v_{cap} < v_{max,high}$, lasketaan perussyklin nopeiden vaiheiden matka $d_{base,high}$ ja väliaikaisen rajatun nopeuden syklin matka $d_{cap,high}$ kummallekin syklille seuraavalla yhtälöllä:

$$d_{high} = \sum\left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3.6} \times (t_i - t_{i-1})\right), \text{ kun } i = 1023–1477$$

$v_{max,high}$ on ajoneuvon suurin nopeus nopeassa vaiheessa. Arvot luetellaan taulukossa A1/5 ryhmän 2 sykleille, taulukossa A1/10 ryhmän 3a sykleille ja taulukossa A1/11 ryhmän 3b sykleille.

9.2.1.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Perussyklin moottoritievaiheen matka $d_{base,exhigh}$ ja väliaikaisen rajatun nopeuden syklin matka $d_{cap,exhigh}$ lasketaan soveltamalla kummankin syklin moottoritievaiheeseen seuraavaa yhtälöä:

$$d_{exhigh} = \sum\left(\frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3.6} \times (t_i - t_{i-1})\right), \text{ kun } i = 1478–1800$$

9.2.2. Niiden ajanjaksojen määrittäminen, jotka lisätään väliaikaiseen rajatun nopeuden sykliin matkaerojen kompensoimiseksi

Jotta voidaan kompensoida perussyklin ja väliaikaisen rajatun nopeuden syklin matkaero, lisätään väliaikaiseen rajatun nopeuden sykliin vastaavat ajanjaksot, joissa $v_i = v_{cap}$, tämän liitteen kohdissa 9.2.2.1–9.2.2.3 kuvatulla tavalla.

9.2.2.1. Keskinopeaan vaiheeseen lisättävä ajanjakso

Jos $v_{cap} < v_{max,medium}$, lasketaan väliaikaisen rajatun nopeuden syklin keskinopeaan vaiheeseen lisättävä ajanjakso seuraavalla yhtälöllä:

$$\Delta t_{medium} = \frac{(d_{base,medium} - d_{cap,medium})}{Vcap} \times 3.6$$

Väliaikaisen rajatun nopeuden syklin keskinopeaan vaiheeseen lisättävien sellaisten ajanjaksojen määrä $n_{add,medium}$, joissa $v_i = v_{cap}$, on $\Delta t_{medium}$, joka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun.

9.2.2.2. Nopeaan vaiheeseen lisättävä ajanjakso

Jos $v_{cap} < v_{max,high}$, lasketaan väliaikaisen rajatun nopeuden syklin nopeaan vaiheeseen lisättävä ajanjakso seuraavalla yhtälöllä:

$$\Delta t_{high} = \frac{(d_{base,medium} - d_{cap,medium})}{Vcap} \times 3.6$$

Väliaikaisen rajatun nopeuden syklin nopeaan vaiheeseen lisättävien sellaisten ajanjaksojen määrä $n_{add,high}$, joissa $v_i = v_{cap}$, on $\Delta t_{high}$, joka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun.

9.2.2.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Lasketaan väliaikaisen rajatun nopeuden syklin moottoritievaiheeseen lisättävä ajanjakso seuraavalla yhtälöllä:

$$\Delta t_{exhigh} = \frac{(d_{base,medium} - d_{cap,medium})}{Vcap} \times 3.6$$

Väliaikaisen rajatun nopeuden syklin moottoritievaiheeseen lisättävien sellaisten ajanjaksojen määrä $n_{add,exhigh}$, joissa $v_i = v_{cap}$, on $\Delta t_{exhigh}$, joka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun.

9.2.3. Lopullisen rajatun nopeuden syklin muodostaminen

9.2.3.1. Ryhmän 1 sykli

Lopullisen rajatun nopeuden syklin ensimmäinen osa ulottuu ajoneuvon nopeuskäyrästä väliaikaisessa rajatun nopeuden syklissä viimeiseen keskinopeaan vaiheeseen, jossa $v = v_{cap}$. Tämän otoksen aika on $t_{medium}$.

Lisätään sen jälkeen $n_{add,medium}$ kappaletta otoksia, joissa $v_i = v_{cap}$, jolloin viimeisen otoksen aika on $(t_{medium} + n_{add,medium})$.

Lisätään sen jälkeen väliaikaisen rajatun nopeuden syklin keskinopean vaiheen loppuosa, joka on sama kuin perussyklin vastaava osa, jolloin viimeisen otoksen aika on $(1022 + n_{add,medium})$.

9.2.3.2. Ryhmien 2 ja 3 syklit

9.2.3.2.1. $v_{cap} < v_{max,medium}$

Lopullisen rajatun nopeuden syklin ensimmäinen osa ulottuu ajoneuvon nopeuskäyrästä väliaikaisessa rajatun nopeuden syklissä viimeiseen keskinopeaan vaiheeseen, jossa $v = v_{cap}$. Tämän otoksen aika on $t_{medium}$.

Lisätään sen jälkeen $n_{add,medium}$ kappaletta otoksia, joissa $v_i = v_{cap}$, jolloin viimeisen otoksen aika on $(t_{medium} + n_{add,medium})$.

Lisätään sen jälkeen väliaikaisen rajatun nopeuden syklin keskinopean vaiheen loppuosa, joka on sama kuin perussyklin vastaava osa, jolloin viimeisen otoksen aika on $(1022 + n_{add,medium})$.

Seuraavaksi lisätään rajatun nopeuden syklin nopean vaiheen ensimmäinen osa, joka ulottuu viimeiseen nopean vaiheen otokseen, jossa $v = v_{cap}$. Tämän väliaikaiseen rajatun nopeuden sykliin kuuluvan otoksen aika on $t_{high}$, joten tämän otoksen aika lopullisessa rajatun nopeuden syklissä on $(t_{high} + n_{add,medium})$.

Lisätään sen jälkeen $n_{add,high}$ kappaletta otoksia, joissa $v_i = v_{cap}$, jolloin viimeisen otoksen aika on $(t_{high} + n_{add,medium} + n_{add,high})$.

Lisätään sen jälkeen väliaikaisen rajatun nopeuden syklin nopean vaiheen loppuosa, joka on sama kuin perussyklin vastaava osa, jolloin viimeisen otoksen aika on $(1477 + n_{add,medium} + n_{add,high})$.

Seuraavaksi lisätään rajatun nopeuden syklin (mahdollisen) moottoritievaiheen ensimmäinen osa, joka ulottuu viimeiseen moottoritievaiheen otokseen, jossa $v = v_{cap}$. Tämän väliaikaiseen rajatun nopeuden sykliin kuuluvan otoksen aika on $t_{exhigh}$, joten tämän otoksen aika lopullisessa rajatun nopeuden syklissä on $(t_{exhigh} + n_{add,medium} + n_{add,high})$.

Lisätään sen jälkeen $n_{add,exhigh}$ kappaletta otoksia, joissa $v_i = v_{cap}$, jolloin viimeisen otoksen aika on $(t_{exhigh} + n_{add,medium} + n_{add,high} + n_{add,exhigh})$.

Lisätään sen jälkeen väliaikaisen rajatun nopeuden syklin (mahdollisen) moottoritievaiheen loppuosa, joka on sama kuin perussyklin vastaava osa, jolloin viimeisen otoksen aika on (1800 + $n_{add,medium}$ + $n_{add,high}$+ $n_{add,exhigh}$).

Lopullisen rajatun nopeuden syklin kesto on sama kuin perussyklin kesto lukuun ottamatta eroja, jotka johtuvat tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesta arvojen $n_{add,medium}$, $n_{add,high}$ ja $n_{add,exhigh}$ pyöristämisestä.

9.2.3.2.2. $v_{max,\ medium} \leq v_{cap} < v_{max,\ high}$

Lopullisen rajatun nopeuden syklin ensimmäinen osa ulottuu ajoneuvon nopeuskäyrästä väliaikaisessa rajatun nopeuden syklissä viimeiseen nopean vaiheen otokseen, jossa $v = v_{cap}$. Tämän otoksen aika on $t_{high}$.

Lisätään sen jälkeen $n_{add,high}$ kappaletta otoksia, joissa $v_i = v_{cap}$, jolloin viimeisen otoksen aika on ($t_{high}$ + $n_{add,high}$).

Lisätään sen jälkeen väliaikaisen rajatun nopeuden syklin nopean vaiheen loppuosa, joka on sama kuin perussyklin vastaava osa, jolloin viimeisen otoksen aika on (1477 + $n_{add,high}$).

Seuraavaksi lisätään rajatun nopeuden syklin (mahdollisen) moottoritievaiheen ensimmäinen osa, joka ulottuu viimeiseen moottoritievaiheen otokseen, jossa $v = v_{cap}$. Tämän väliaikaiseen rajatun nopeuden sykliin kuuluvan otoksen aika on $t_{exhigh}$, joten tämän otoksen aika lopullisessa rajatun nopeuden syklissä on ($t_{exhigh}$ + $n_{add,high}$).

Lisätään sen jälkeen $n_{add,exhigh}$ kappaletta otoksia, joissa $v_i = v_{cap}$, jolloin viimeisen otoksen aika on ($t_{exhigh}$ + $n_{add,high}$ + $n_{add,exhigh}$).

Lisätään sen jälkeen väliaikaisen rajatun nopeuden syklin (mahdollisen) moottoritievaiheen loppuosa, joka on sama kuin perussyklin vastaava osa, jolloin viimeisen otoksen aika on (1800 + $n_{add,high}$ + $n_{add,exhigh}$).

Lopullisen rajatun nopeuden syklin kesto on sama kuin perussyklin kesto lukuun ottamatta eroja, jotka johtuvat tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesta arvojen $n_{add,high}$ ja $n_{add,exhigh}$ pyöristämisestä.

9.2.3.2.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

$v_{max,\ high} \leq v_{cap} < v_{max,\ exhigh}$

Lopullisen rajatun nopeuden syklin ensimmäinen osa ulottuu ajoneuvon nopeuskäyrästä väliaikaisessa rajatun nopeuden syklissä viimeiseen nopean vaiheen otokseen, jossa $v = v_{cap}$. Tämän otoksen aika on $t_{exhigh}$.

Lisätään sen jälkeen $n_{add,exhigh}$ kappaletta otoksia, joissa $v_i = v_{cap}$, jolloin viimeisen otoksen aika on ($t_{exhigh}$ + $n_{add,exhigh}$).

Lisätään sen jälkeen väliaikaisen rajatun nopeuden syklin moottoritievaiheen loppuosa, joka on sama kuin perussyklin vastaava osa, jolloin viimeisen otoksen aika on (1800 + $n_{add,exhigh}$).

Lopullisen rajatun nopeuden syklin kesto on sama kuin perussyklin kesto lukuun ottamatta eroja, jotka johtuvat tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesta arvon $n_{add,exhigh}$pyöristämisestä.

10. Syklien osoittaminen ajoneuvoille

10.1. Tietyn ryhmän ajoneuvo on testattava saman ryhmän syklillä: ryhmän 1 ajoneuvot ryhmän 1 syklillä, ryhmän 2 ajoneuvot ryhmän 2 syklillä, ryhmän 3a ajoneuvot ryhmän 3a syklillä ja ryhmän 3b ajoneuvot ryhmän 3b syklillä. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella ajoneuvo voidaan testata myös numeroltaan suuremman ryhmän syklillä, jolloin esimerkiksi ryhmän 2 ajoneuvo voidaan testata ryhmän 3 syklillä. Tällöin on noudatettava ryhmien 3a ja 3b eroja ja sykliä voidaan pienentää tämän liitteen kohtien 8–8.4 mukaisesti.

*LIITE B2*

**Käsivalintaisella vaihteistolla varustettujen ajoneuvojen vaihteenvalinnan ja vaihtamispisteen määrittäminen**

1. Yleistä

1.a. Tässä liitteessä kuvattuja vaihteenvaihtamismenetelmiä sovelletaan ajoneuvoihin, jotka on varustettu käsivalintaisella vaihteistolla.

1.b. Määrätyt vaihteet ja vaihtamispisteet perustuvat niiden voimien tasapainoon, joita vaaditaan ajovastuksen voittamiseen ja kiihdytykseen ja joita moottori tuottaa kaikilla mahdollisilla vaihteilla tietyssä syklin vaiheessa.

1.c. Käytettävien vaihteiden määrittämiseksi tehtävät laskelmat perustuvat moottorin pyörimisnopeuksiin ja täyden kuormituksen tehokäyriin moottorin pyörimisnopeuden suhteen.

1.d. Aluevaihteistolla (dual range eli hidas ja nopea) varustettujen ajoneuvojen tapauksessa vaihteenkäytön määrittämisessä otetaan huomioon vain tavanomaiseen maantiekäyttöön tarkoitettu toiminta-alue.

1.e. Kytkimen käyttöä koskevia vaatimuksia ei sovelleta, jos kytkin toimii automaattisesti ilman, että kuljettajan täytyy kytkeä tai vapauttaa se.

1.f. Tätä liitettä ei sovelleta ajoneuvoihin, jotka testataan liitteen B8 mukaisesti.

2. Vaaditut tiedot ja esilaskelmat

Kun sykli ajetaan alustadynamometrilla, käytettävien vaihteiden määrittämiseen vaaditaan seuraavat tiedot ja laskelmat:

a) Prated, valmistajan ilmoittama moottorin suurin nimellisteho (kW)

b) $n_{rated}$, valmistajan ilmoittama moottorin nimellispyörimisnopeus, jolla moottori kehittää suurimman tehonsa (rpm)

c) $n_{idle}$, joutokäyntinopeus (rpm).

$n_{idle}$ mitataan vähintään 1 minuutin ajalta vähintään 1 Hz:n mittaustaajuudella, kun moottori käy lämpimänä, vaihteenvalitsin on vapaa-asennossa ja kytkin on kytkettynä. Lämpötilaa sekä oheis- ja apulaitteita koskevat vaatimukset ovat samat kuin liitteessä B6 kuvataan tyyppi 1 -testin osalta.

Tässä liitteessä käytettävä arvo on mittausjaksolta laskettu aritmeettinen keskiarvo, joka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään 10 rpm:ään.

d) ng, eteenpäinajovaihteiden määrä.

Tavanomaiseen maantiekäyttöön tarkoitetun toiminta-alueen eteenpäinajovaihteet numeroidaan laskevassa järjestyksessä moottorin pyörimisnopeuden (rpm) ja ajoneuvon nopeuden (km/h) suhteen mukaan. Vaihde 1 on vaihde, jossa suhde on suurin, vaihde ng se, jossa suhde on pienin. ng on eteenpäinajovaihteiden määrä.

e) $(n/v)_i$, suhde, joka saadaan jakamalla moottorin pyörimisnopeus n ajoneuvon nopeudella v kunkin vaihteen i osalta vaihteesta i = 1 vaihteeseen ng (rpm/(km/h). $(n/v)_i$ lasketaan käyttämällä liitteen B7 kohdassa 8 annettuja yhtälöitä.

f) $f_0$, $f_1$, $f_2$, testaukseen valitut ajovastuskertoimet (N, N/(km/h) ja N/(km/h)$^2$)

g) $n_{max}$

$n_{max1} = n_{95_high}$, moottorin pienin pyörimisnopeus, jolla saavutetaan 95 prosenttia nimellistehosta (rpm).

Jos arvoa $n_{95_high}$ ei voida määrittää, koska moottorin pyörimisnopeus on rajoitettu pienemmäksi kuin $n_{lim}$ kaikkien vaihteiden osalta ja vastaava täyden kuormituksen teho on suurempi kuin 95 prosenttia nimellistehosta, arvoksi $n_{95_high}$ otetaan $n_{lim}$.

$$n_{max2} = (n/v)(ng_{vmax}) \times v_{max,cycle}$$

$$n_{max3} = (n/v)(ng_{vmax}) \times v_{max,vehicle}$$

jossa

$v_{max,cycle}$ on ajoneuvon nopeuskäyrän suurin nopeus liitteen B1 mukaisesti (km/h)

$v_{max,vehicle}$ on ajoneuvon suurin nopeus tämän liitteen kohdan 2 alakohdan i mukaisesti (km/h)

$(n/v)(ng_{vmax})$ on suhde, joka saadaan jakamalla moottorin pyörimisnopeus n ajoneuvon nopeudella v vaihteella $ng_{vmax}$ (rpm/(km/h))

$ng_{vmax}$ määritellään tämän liitteen kohdan 2 alakohdassa i

$n_{max}$ on suurin arvoista $n_{max1}$, $n_{max2}$ ja $n_{max3}$, $min^{-1}$.

h) $P_{wot}(n)$, täyden kuormituksen tehokäyrä moottorin pyörimisnopeusalueella

Tehokäyrän on koostuttava riittävästä määrästä tietosarjoja (n, $P_{wot}$), jotta perättäisten tietosarjojen väliset välipisteet voidaan laskea lineaarisella interpoloinnilla. Lineaarisen interpoloinnin poikkeama E- säännön nro 85 mukaisesta täyden kuormituksen tehokäyrästä saa olla enintään 2 prosenttia. Ensimmäisen tietosarjan arvoksi otetaan $n_{min_drive_set}$ (ks. alakohdan k alakohta 3) tai pienempi. Viimeisen tietosarjan arvoksi otetaan $n_{max}$ tai suurempi moottorin pyörimisnopeus. Tietosarjojen välien ei tarvitse olla tasaisia, mutta kaikki tietosarjat on ilmoitettava.

Tietosarjat ja arvot $P_{rated}$ ja $n_{rated}$ otetaan valmistajan ilmoittamasta tehokäyrästä.

Täyden kuormituksen teho E-säännön nro 85 soveltamisalaan kuulumattomilla moottorin pyörimisnopeuksilla määritetään E- säännössä nro 85 kuvatulla menetelmällä.

i) Arvojen $ng_{vmax}$ ja $v_{max}$ määrittäminen

$ng_{vmax}$ eli vaihde, jolla ajoneuvon suurin nopeus saavutetaan, määritetään seuraavasti:

Jos $v_{max}(ng) \geq v_{max}(ng-1)$ ja $v_{max}(ng-1) \geq v_{max}(ng-2)$,

$ng_{vmax} = ng$ ja $v_{max} = v_{max}(ng)$.

Jos $v_{max}(ng) < v_{max}(ng-1)$ ja $v_{max}(ng-1) \geq v_{max}(ng-2)$,

$ng_{vmax} = ng-1$ ja $v_{max} = v_{max}(ng-1)$,

muussa tapauksessa $ng_{vmax} = ng-2$ ja $v_{max} = v_{max}(ng-2)$

jossa

$v_{max}(ng)$ on ajoneuvon nopeus, jolla vaadittu ajovastusteho on sama kuin käytettävissä oleva teho $P_{wot}$ vaihteella ng (ks. kuva A2/1a).

$v_{max}(ng-1)$ on ajoneuvon nopeus, jolla vaadittu ajovastusteho on sama kuin käytettävissä oleva teho $P_{wot}$ seuraavaksi pienemmällä vaihteella (vaihde ng-1) (ks. kuva A2/1b).

$v_{max}(ng-2)$ on ajoneuvon nopeus, jolla vaadittu ajovastusteho on sama kuin käytettävissä oleva teho $P_{wot}$ vaihteella ng–2.

Arvojen $v_{max}$ ja $ng_{vmax}$ määrittämisessä käytetään ajoneuvon nopeusarvoja, jotka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti yhden desimaalin tarkkuuteen.

Vaadittava ajovastusteho (kW) lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$P_{required} = \frac{(f_0 + V) + (f_1 + V^2) + (f_2 + V^3)}{3600}$$

jossa

v on edellä määritetty ajoneuvon nopeus (km/h).

Käytettävissä oleva teho ajoneuvon nopeudella $v_{max}$ vaihteella ng, ng– 1 tai ng–2 määritetään täyden kuormituksen tehokäyrästä $P_{wot}(n)$ seuraavilla yhtälöillä:

$$n_{ng} = (n/v)_{ng} \times v_{max}(ng)$$

$$n_{ng-1} = (n/v)_{ng-1} \times v_{max}(ng-1)$$

$$n_{ng-2} = (n/v)_{ng-2} \times v_{max}(ng-2),$$

ja supistamalla täyden kuormituksen tehokäyrän tehoarvot 10 prosentilla.

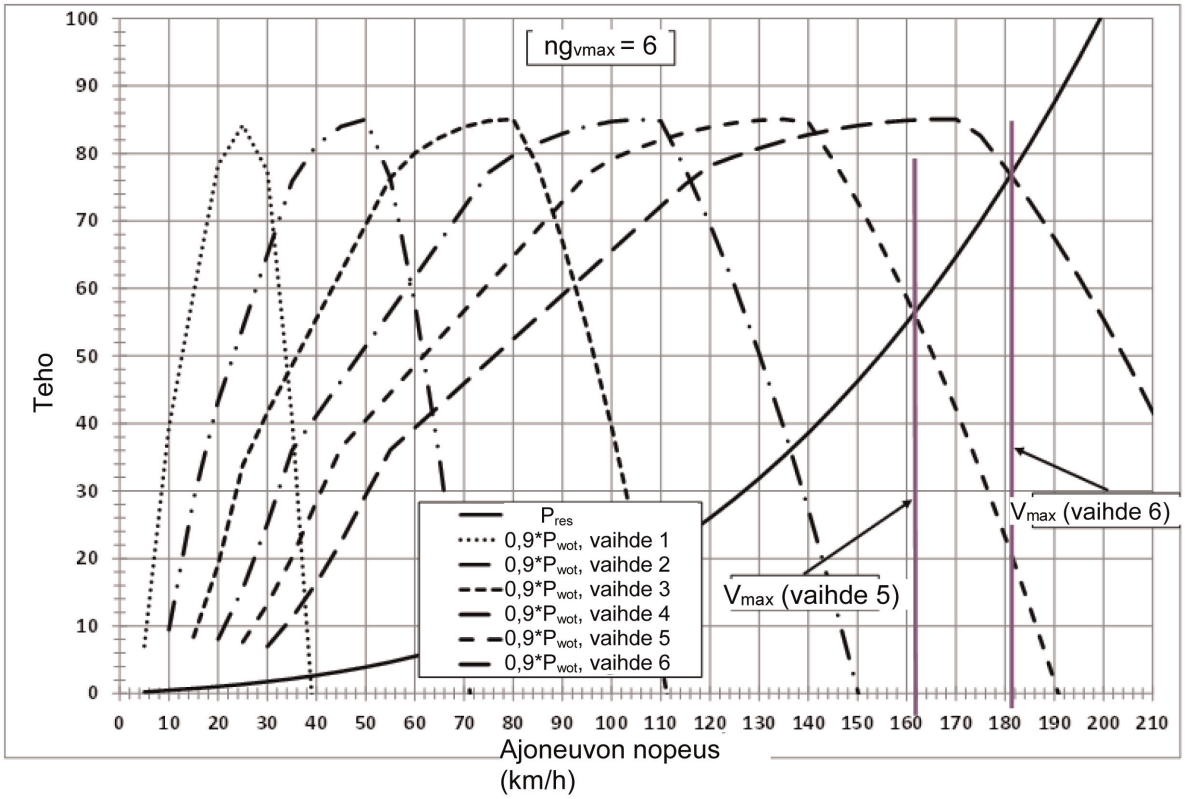
Edellä kuvattua menetelmää sovelletaan tarvittaessa myös pienempiin vaihteisiin, esim. ng–3, ng–4 jne.

Jos moottorin suurin pyörimisnopeus n ajoneuvon suurimman nopeuden rajoittamiseksi rajoitettu arvoon $n_{lim}$, joka on pienempi kuin moottorin pyörimisnopeus, joka vastaa ajovastustehokäyrän ja käytettävissä olevan tehon käyrän leikkauspistettä,

$$ng_{vmax} = ng \text{ ja } v_{max} = n_{lim} / (n/v)(ng).$$

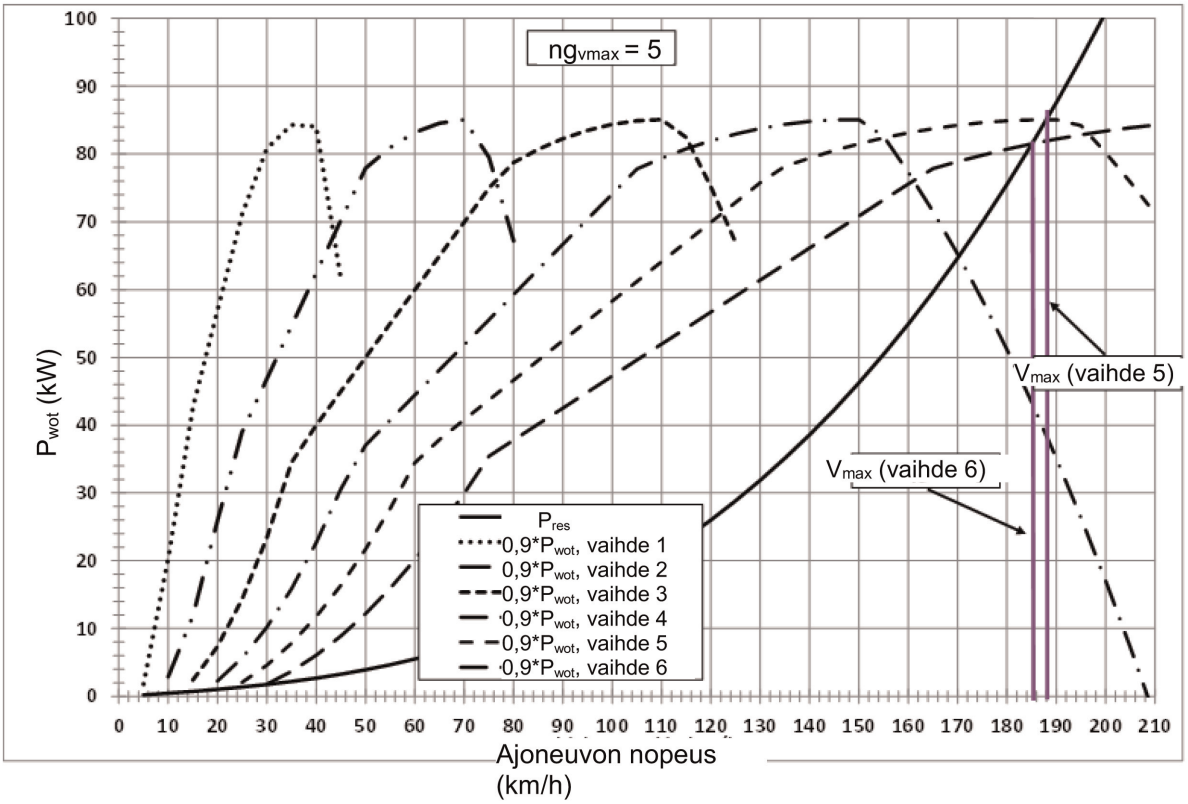
*Kuva A2/1 a*

**Esimerkki, jossa $ng_{max}$ on suurin vaihde**



*Kuva A2/1b*

**Esimerkki, jossa $ng_{max}$ on toiseksi suurin vaihde**




j) Ryömintävaihteen huomiotta jättäminen

Vaihde 1 voidaan jättää huomiotta valmistajan pyynnöstä, jos kaikki seuraavat ehdot toteutuvat:

1) Ajoneuvoperhe on hyväksytty vetämään perävaunua.

2) $(n/v)_1 \times (v_{max} / n_{95_high}) > 6{,}74$

3) $(n/v)_2 \times (v_{max} / n_{95_high}) > 3{,}85$

4) Ajoneuvo, jonka massa $m_t$ on määritetty seuraavan yhtälön mukaisesti, pystyy lähtemään liikkeelle pysähdyksistä 4 sekunnin kuluessa vähintään 12 prosentin ylämäkeen viisi erillistä kertaa 5 minuutin kuluessa.

$$m_t = m_{r0} + 25\ kg + (MC - m_{r0} - 25\ kg) \times 0{,}28$$

(edellä olevassa yhtälössä käytetään kerrointa 0,28, kun kyse on luokan 2 ajoneuvoista, joiden kokonaismassa on enintään 3,5 tonnia, ja luokan 1 ajoneuvojen tapauksessa se korvataan kertoimella 0,15)

jossa

$v_{max}$ $v_{max}$ on ajoneuvon suurin nopeus tämän liitteen kohdan 2 alakohdan i mukaisesti. Kohtien 2 ja 3 ehtojen tapauksessa käytetään vain sitä arvoa $v_{max}$, joka saadaan vaaditun ajovastustehokäyrän ja asianomaisen vaihteen käytettävissä olevan tehon käyrän leikkauspisteestä. Arvoa $v_{max}$, joka on tulosta moottorin pyörimisnopeuden rajoittamisesta siten, että käyrät eivät voi leikata toisiaan, ei saa käyttää.

$n/v(ng_{vmax})$ on suhde, joka saadaan jakamalla moottorin pyörimisnopeus n ajoneuvon nopeudella v vaihteella $ng_{vmax}$ (rpm/(km/h))

$m_{r0}$ on massa ajokunnossa (kg)

MC on yhdistelmän suurin teknisesti sallittu massa kuormitettuna (kg) (ks. tämän säännön kohta 3.2.2.7).

Tässä tapauksessa ei käytetä vaihdetta 1 ajettaessa sykli alustadynamometrilla. Vaihteet numeroidaan uudelleen siten, että kakkosvaihde on vaihde 1.

k) Arvon $n_{min_drive}$ määrittäminen

$n_{min_drive}$ on moottorin pienin pyörimisnopeus ajoneuvon ollessa liikkeessä (rpm)

1) Kun $n_{gear} = 1$, $n_{min_drive} = n_{idle}$

2) Kun $n_{gear} = 2$,

i) vaihto ykkösvaihteelta kakkosvaihteelle:

$$n_{min_drive} = 1{,}15 \times n_{idle}$$

ii) hidastus pysähdyksiin:

$$n_{min_drive} = n_{idle}$$

iii) kaikki muut ajo-olosuhteet:

$$n_{min_drive} = 0{,}9 \times n_{idle}$$

3) Kun $n_{gear} > 2$, $n_{min_drive}$ määritetään seuraavasti:

$$n_{min_drive} = n_{idle} + 0{,}125 \times (n_{rated} - n_{idle}).$$

Tästä arvosta käytetään nimitystä $n_{min_drive_set}$.

Arvo $n_{min_drive_set}$ pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun.

Kun $n_{gear} > 2$, voidaan valmistajan pyynnöstä käyttää suurempia arvoja kuin $n_{min_drive_set}$. Tällöin valmistaja voi määrittää yhden arvon kiihdytys- / tasaisen nopeuden vaiheille ($n_{min_drive_up}$) ja eri arvon hidastusvaiheille ($n_{min_drive_down}$).

Otokset, joissa kiihtyvyys $\geq -0{,}1389\ m/s^2$, luetaan kiihdytys- / tasaisen nopeuden vaiheisiin. Tätä vaihemäärittelyä käytetään vain alkuvaihteen määrittämiseen tämän liitteen kohdan 3.5 mukaisesti. Sitä ei siis käytetä tämän liitteen kohdassa 4 esitettyjen vaatimusten tapauksessa.

Alkuvaiheessa ($t_{start_phase}$) valmistaja voi lisäksi antaa vaihdetta $n_{gear\ >2}$ koskeville arvoille $n_{min_drive}$ tai $n_{min_drive_up}$ ja $n_{min_drive_down}$ edellä määritettyjä arvoja suuremmat arvot ($n_{min_drive_start}$ tai $n_{min_drive_up_start}$ ja $n_{min_drive_down_start}$).

Alkuvaiheen määrittelee valmistaja, mutta se ei saa olla pitempi kuin syklin pienen nopeuden vaihe, ja sen on päätyttävä pysähdysvaiheeseen siten, että $n_{min_drive}$ ei muutu lyhyellä ajomatkalla.

Kaikkien yksittäin valittujen arvojen $n_{min_drive}$ on oltava suurempia tai yhtä suuria kuin $n_{min_drive_set}$ mutta enintään $2 \times n_{min_drive_set}$.

Kaikki yksittäin valitut arvot $n_{min_drive}$ ja $t_{start_phase}$ on kirjattava.

Kohdan 2 alakohdan h mukaisen täyden kuormituksen tehokäyrän alarajana saa käyttää vain arvoa $n_{min_drive_set}$.

l) TM, ajoneuvon testimassa (kg).

3. Laskelmat, jotka koskevat vaadittua tehoa, moottorin pyörimisnopeuksia, käytettävissä olevaa tehoa ja mahdollista käytettävää vaihdetta

3.1. Vaaditun tehon laskeminen

Lasketaan syklin kulun kultakin sekunnilta j teho, jota vaaditaan ajovastuksen voittamiseen ja kiihdytykseen, seuraavalla yhtälöllä:

$$P_{required,j} = \left( \frac{(f_0 + v_j) + (f_1 + v_j^2) + (f_2 + v_j^3)}{3600} \right) + \frac{(kr \times a_j \times v_j \times TM)}{3600}$$

jossa

$P_{required,j}$ on vaadittu teho sekuntina j (kW)

$a_j$ on ajoneuvon kiihtyvyys sekuntina j ($m/s^2$) laskettuna seuraavasti:

$$a_j = \frac{(v_{j+1} - v_j)}{3.6 \times (t_{j+1} - t_j)}$$

$j = {}_{tstart} - t_{end} - 1$,

$t_{start}$ on aika, jona sovellettava testisykli alkaa (s) (ks. tämän säännön liitteen B1 kohta 3)

$t_{end}$ on aika, jona sovellettava testisykli päättyy (s) (ks. tämän säännön liitteen B1 kohta 3)

Sekunnin $t_{end}$ (ryhmän 1 syklissä sekunti 1 611 ja ryhmän 2 ja 3 sykleissä sekunti 1 800) kiihtyvyysarvoksi voidaan asettaa 0, jotta vältetään tyhjät solut.

kr on tekijä, jolla otetaan huomioon ajovoimalinjan inertiavastukset kiihdytyksen aikana ja jonka arvoksi otetaan 1,03.

3.2. Moottorin pyörimisnopeuden määrittäminen

Kunkin nopeuden vj < 1.0 km/h osalta oletetaan, että ajoneuvo on paikoillaan, ja otetaan moottorin pyörimisnopeudeksi $n_{idle}$.Asetetaan vaihteenvalitsin vapaa-asentoon ja kytketään kytkin. Kuitenkin 1 sekunti ennen kiihdyttämisen aloittamista paikaltaan valitaan ykkösvaihde kytkin vapautettuna.

Lasketaan ajetun syklin kunkin nopeuden $v_j \geq 1.0$ km/h ja kunkin vaihteen i osalta i = 1–ng moottorin pyörimisnopeus ni,j seuraavalla yhtälöllä:

$$n_{i,j} = (n/v)_i \times v_j$$

Laskennassa käytetään liukulukuja, eikä tuloksia pyöristetä.

3.3. Mahdollisten vaihteiden valinta moottorin pyörimisnopeuden suhteen

Nopeuskäyrän mukaiseen ajoon nopeudella $v_j$ voidaan valita seuraavat vaihteet:

a) kaikki vaihteet $i < ng_{vmax}$, joilla $n_{min_drive} \leq n_{i,j} \leq n_{max1}$

b) kaikki vaihteet $i \geq ng_{vmax}$, joilla $n_{min_drive} \leq n_{i,j} \leq n_{max2}$

c) vaihde 1, jos $n_{1,j} < n_{min_drive}$.

Jos $a_j < 0$ ja $n_{i,j} \leq n_{idle}$, arvoksi $n_{i,j}$ otetaan $n_{idle}$ ja kytkin vapautetaan.

Jos $a_j \geq 0$ ja $n_{i,j}$ < suurin arvo (1,15 × $n_{idle}$; moottorin pienin pyörimisnopeus käyrältä $P_{wot}(n)$), asetetaan tekijän $n_{i,j}$ arvoksi suurin arvo (1,15 × $n_{idle}$) tai moottorin pienin pyörimisnopeus käyrältä $P_{wot}(n)$ ja kytkin tilaan ”määrittelemätön”.

”Määrittelemättömällä” tilalla tarkoitetaan mitä tahansa kytkimen tilaa irti kytketyn ja kytketyn välillä yksittäisen moottorin ja vaihteiston rakenteen mukaan. Moottorin todellinen pyörimisnopeus voi tällöin poiketa lasketusta pyörimisnopeudesta.

Määritettäessä arvoa $n_{min_drive}$ kohdan 2 alakohdan k mukaisesti voidaan edellä alakohdissa a–c esitetyt vaatimukset ilmaista hidastusvaiheiden osalta seuraavasti:

Hidastusvaiheessa käytetään vaihteita, joilla $n_{gear} > 2$, kunhan moottorin pyörimisnopeus ei laske alle arvon $n_{min_drive}$.

Hidastusvaiheessa käytetään kakkosvaihdetta sykliin sisältyvän lyhyen matkan ajan (ei lyhyen ajomatkan lopussa) kunhan moottorin pyörimisnopeus ei laske alle arvon ($0,9 \times n_{idle}$).

Jos moottorin pyörimisnopeus laskee alle arvon $n_{idle}$, kytkin vapautetaan.

Jos hidastusvaihe on lyhyen ajomatkan viimeinen osa ennen pysähdysvaihetta, käytetään kakkosvaihdetta, kunhan moottorin pyörimisnopeus ei laske alle arvon $n_{idle}$. Vaatimusta sovelletaan koko hidastusvaiheen ajan aina pysähtymiseen asti.

Hidastusvaihe on yli 2 sekunnin jakso, jolloin ajoneuvon nopeus on ≥ 1,0 km/h ja ajoneuvon nopeus pienenee täysin monotonisesti (ks. tämän liitteen kohta 4).

3.4. Käytettävissä olevan tehon laskeminen

Lasketaan tämän liitteen kohdan 2 alakohdan h mukaisen täyden kuormituksen tehokäyrän kullekin moottorin pyörimisnopeudelle $n_k$ käytettävissä oleva teho $P_{available_k}$ seuraavasta yhtälöstä:

$$P_{available_k} = P_{wot}\ (n_k) \times (1 - (SM + ASM))$$

jossa

$P_{wot}$ Pwot on nopeudella $n_k$ käytettävissä oleva teho täysin kuormitettuna täyden kuormituksen tehokäyrästä

SM on turvamarginaali, jolla otetaan huomioon paikallaan olevan ajoneuvon täyden kuormituksen tehokäyrän ja siirtymäolosuhteissa käytettävissä olevan tehon ero. SM:n arvoksi otetaan 10 prosenttia.

ASM on toinen tehon turvamarginaali, jota voidaan soveltaa valmistajan pyynnöstä.
ASM on toinen tehon turvamarginaali, jota voidaan soveltaa valmistajan pyynnöstä.

Valmistajan on pyynnöstä toimitettava ASM-arvot (pienennys wot-tehosta prosentteina) yhdessä $P_{wot}(n)$-tietosarjojen kanssa, kuten taulukossa A2/1 annetussa esimerkissä kuvataan. Tietosarjojen välisten välipisteiden osalta käytetään lineaarista interpolointia. ASM:n arvo rajoitetaan 50 prosenttiin.

ASM:n käyttö edellyttää hyväksyntäviranomaisen suostumusta.

*Taulukko A2/1*

| n | Pwot | SM (%) | ASM (%) | Pavailable |
|---|---|---|---|---|
| rpm | kW | | | kW |
| 700 | 6,3 | 10,0 | 20,0 | 4,4 |
| 1000 | 15,7 | 10,0 | 20,0 | 11,0 |
| 1500 | 32,3 | 10,0 | 15,0 | 24,2 |
| 1800 | 56,6 | 10,0 | 10,0 | 45,3 |
| 1900 | 59,7 | 10,0 | 5,0 | 50,8 |
| 2000 | 62,9 | 10,0 | 0,0 | 56,6 |
| 3000 | 94,3 | 10,0 | 0,0 | 84,9 |
| 4000 | 125,7 | 10,0 | 0,0 | 113,2 |
| 5000 | 157,2 | 10,0 | 0,0 | 141,5 |
| 5700 | 179,2 | 10,0 | 0,0 | 161,3 |

| n | Pwot | SM (%) | ASM (%) | Pavailable |
|---|---|---|---|---|
| rpm | kW | | | kW |
| 5800 | 180,1 | 10,0 | 0,0 | 162,1 |
| 6000 | 174,7 | 10,0 | 0,0 | 157,3 |
| 6200 | 169,0 | 10,0 | 0,0 | 152,1 |
| 6400 | 164,3 | 10,0 | 0,0 | 147,8 |
| 6600 | 156,4 | 10,0 | 0,0 | 140,8 |

Lasketaan kunkin mahdollisen vaihteen i ja ajetun syklin kunkin ajonopeuden vj (j tämän liitteen kohdan 3.1 mukaisesti) ja täyden kuormituksen käyrän kunkin moottorin pyörimisnopeuden $n_{i,j} \geq n_{min}$ osalta käytettävissä oleva teho lineaarisella interpoloinnilla täyden kuormituksen käyrän vierekkäisistä arvoista $n_k$, $P_{available_k}$.

3.5. Mahdollisten vaihteiden määrittäminen

Mahdolliset vaihteet määritetään seuraavien ehtojen perusteella:

a) tämän liitteen kohdan 3.3 ehdot täyttyvät ja

b) kun $n_{gear} > 2$, jos $P_{available_i,j} \geq P_{required,j}$.

Ajettavan syklin kunakin sekuntina j käytettävä vaihde on suurin lopullinen mahdollinen vaihde $i_{max}$. Lähdettäessä liikkeelle paikoiltaan käytetään vain ykkösvaihdetta.

Pienin lopullinen mahdollinen vaihde on $i_{min}$.

4. Vaihteidenkäytön korjaamiseen ja/tai muuttamiseen sovellettavat lisävaatimukset

Tarkastetaan ensimmäinen vaihteenvalinta ja muutetaan sitä, jotta vältetään liian tiheät vaihteenvaihdot ja varmistetaan ajettavuus ja käytännön toteutettavuus.

Kiihdytysvaihe on yli 2 sekunnin jakso, jolloin ajoneuvon nopeus on ≥ 1,0 km/h ja ajoneuvon nopeus kasvaa täysin monotonisesti. Hidastusvaihe on yli 2 sekunnin jakso, jolloin ajoneuvon nopeus on ≥ 1,0 km/h ja ajoneuvon nopeus pienenee täysin monotonisesti. Tasaisen nopeuden vaihe on yli 2 sekunnin jakso, jolloin ajoneuvon nopeus on tasaisesti ≥ 1,0 km/h.

Kiihdytys-/hidastusvaiheen lopun määrää viimeinen sellainen ajanjakso, jolla ajoneuvon nopeus on suurempi/pienempi kuin edellisellä ajanjaksolla. Hidastusvaiheen loppu voi tällöin olla samalla myös kiihdytysvaiheen alku. Siinä tapauksessa sovelletaan hidastusvaiheen vaatimusten asemesta kiihdytysvaiheita koskevia vaatimuksia.

Korjaukset ja/tai muutokset on tehtävä seuraavien vaatimusten mukaisesti:

Tämän liitteen kohdan 4 alakohdassa a kuvattua muutostarkastusta sovelletaan koko sykliin kaksi kertaa ennen kuin sovelletaan tämän liitteen kohdan 4 alakohtia b–f.

a) Jos seuraavaksi suurempaa vaihdetta (n+1) tarvitaan vain 1 sekunnin ajan ja edeltävä ja seuraava vaihde ovat sama (n) tai toinen niistä on seuraavaksi pienempi (n–1), vaihde (n+1) korjataan vaihteeksi n.

Esimerkkejä:

vaihdesarja i – 1, i, i – 1 korvataan vaihdesarjalla

i – 1, i – 1, i – 1

vaihdesarja i − 1, i, i − 2 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 2

vaihdesarja i − 2, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 2, i − 1, i − 1

Kun kyse on kiihdytysvaiheesta tai tasaisen nopeuden vaiheesta taikka siirtymisestä tasaisen nopeuden vaiheesta kiihdytysvaiheeseen tai kiihdytysvaiheesta tasaisen nopeuden vaiheeseen ja vaihdetta vaihdetaan näissä vaiheissa vain suuremmalle, on siinä tapauksessa, että vaiheessa käytetään jotakin vaihdetta vain 1 sekunnin ajan, korjattava seuraavan sekunnin aikainen vaihde edelliseksi vaihteeksi, jotta kutakin vaihdetta käytetään vähintään 2 sekunnin ajan.

Esimerkkejä:

Vaihdesarja 1, 2, 3, 3, 3, 3, 3 korvataan vaihdesarjalla

1, 1, 2, 2, 3, 3, 3.

Vaihdesarja 1, 2, 3, 4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6 korvataan vaihdesarjalla

1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 5, 5, 6.

Vaatimusta ei sovelleta, kun kiihdytysvaiheessa vaihdetaan vaihdetta pienemmälle tai kun välittömästi tällaisen vaihdon jälkeen käytettävää vaihdetta käytetään vain yhden sekunnin ajan tai kun vaihdetta vaihdetaan pienemmälle heti kiihdytysvaiheen aluksi. Näissä tapauksissa on pienemmälle vaihteelle vaihdot ensin korjattava tämän liitteen kohdan 4 alakohdan b mukaisesti.

Esimerkki:

Vaihdesarja 4, 4, 3, 4, 5, 5, 5, jossa ensimmäinen tai kolmas sekunti merkitsee kiihdytysvaiheen alkamista eikä kohdan 4 alakohtaa b sovelleta kiihdytysvaiheen loppuosassa, korvataan vaihdesarjalla

4, 4, 4, 4, 5, 5, 5.

Jos kuitenkin kiihdytysvaiheen aluksi käytettävä vaihde on yhtä askelta pienempi kuin edellisenä sekuntina käytetty vaihde ja seuraavina (enintään viitenä) sekunteina käytettävät vaihteet ovat samat kuin edeltävänä sekuntina mutta vaihdetta vaihdetaan niiden jälkeen pienemmälle, jolloin ne korjattaisiin kohdan 4 alakohdan c mukaisesti samaksi vaihteeksi kuin kiihdytysvaiheen alussa käytetty vaihde, on sovellettava kohdan 4 alakohtaa c.

Esimerkki:

Kun nopeuskäyrä on

19.6 18.3 18.0 18.3 18.5 17.9 15.0 km/h

ja ensimmäiseksi käytetty vaihde on

3 3 2 3 3 2 2,

korjataan neljäntenä ja viidentenä sekuntina käytetyt vaihteet yhtä askelta pienemmiksi (kuten soveltamalla kohdan 4 alakohtaa c) sen sijaan, että korjattaisiin kiihdytysvaiheen aluksi (sekunti kolme) käytetty vaihde, eli korjauksen tuloksena saadaan vaihdesarja

3 3 2 2 2 2 2

Jos kiihdytysvaiheen ensimmäisenä sekuntina käytetty vaihde on sama kuin edellisenä sekuntina ja seuraavina sekunteina käytetään yhtä askelta suurempaa vaihdetta, korjataan kiihdytysvaiheen toisena sekuntina käytetty vaihde kiihdytysvaiheen ensimmäisenä sekuntina käytetyllä vaihteella.

Esimerkki:

Kun nopeuskäyrä on

30.9 25.5 21.4 20.2 22.9 26.6 30.2 km/h

ja ensimmäiseksi käytetty vaihde on

3 3 2 2 3 3 3,

korjataan viidentenä sekuntina (kiihdytysvaiheen toinen sekunti) käytetty vaihde yhtä askelta pienemmäksi vaihteeksi, jotta vaihdetta käytetään kiihdytysvaiheessa vähintään kaksi sekuntia, eli korjauksen tuloksena saadaan vaihdesarja

3 3 2 2 2 3 3

Vaihteita ei saa jättää väliin, kun vaihdetta vaihdetaan kiihdytysvaiheessa suuremmalle.

Vaihdetta saa kuitenkin vaihtaa kaksi askelta suuremmalle siirryttäessä kiihdytysvaiheesta tasaisen nopeuden vaiheeseen, jos tasaisen nopeuden vaihde kestää yli 5 sekuntia.

b) Jos vaihdetta on kiihdytysvaiheen aikana tai sen aluksi vaihdettava pienemmälle, kirjataan vaihteenvaihdossa tarvittava pienempi vaihde ($i_{DS}$). Korjauksen aloituskohta on joko viimeinen vaihteen $i_{DS}$ määrittämistä edeltävä sekunti tai kiihdytysvaiheen aloituskohta, jos vaihde on kaikkina sitä edeltävinä ajanjaksoina ollut suurempi kuin $i_{DS}$. Vaihteenpienennyksessä käytetään vertailuvaihteena $i_{ref}$ sitä vaihdetta, joka on pienennystä edeltävinä ajanjaksoina suurin. Jos $i_{DS} = i_{ref} - 1$, kyseessä on yhden askeleen vaihteenpienennys, jos $i_{DS} = i_{ref} - 2$, kyseessä on kahden askeleen vaihteenpienennys ja jos $i_{DS} = i_{ref} - 3$, kyseessä on kolmen askeleen vaihteenpienennys. Tämän jälkeen tehdään seuraava tarkastus.

i) Yhden askeleen vaihteenpienennykset

Lähdetään liikkeelle korjausmenettelyn alusta kohti kiihdytysvaiheen loppua ja määritetään viimeinen sellainen 10 sekunnin määritysjakso, jossa vaihdetta $i_{DS}$ on käytetty vähintään 2 perättäisen sekunnin tai 2 tai useamman yksittäisen sekunnin ajan. Korjausmenettelyn lopettamiskohta on vaihteen $i_{DS}$ viimeinen käyttökohta kyseisellä määritysjaksolla. Korjausjakson alun ja lopun välillä kaikki vaaditut vaihdetta $i_{DS}$ suuremmat vaihteet korjataan siten, että vaadittu vaihde on $i_{DS}$.

Korjausjakson lopusta (jos vaihdetta $i_{DS}$ on 10 sekunnin määritysjakson aikana käytetty joko vähintään 2 perättäisen tai vähintään 2 yksittäisen sekunnin ajan) tai korjausjakson alusta (jos vaihdetta $i_{DS}$ on kaikkien 10 sekunnin määritysjaksojen aikana käytetty vain yhden sekunnin ajan tai joidenkin 10 sekunnin määritysjaksojen aikana sitä ei ole käytetty lainkaan) poistetaan kaikki vain yhden sekunnin mittaiset vaihteenpienennykset.

ii) Kahden tai kolmen askeleen vaihteenpienennykset

Lähdetään liikkeelle korjausmenettelyn alusta kohti kiihdytysvaiheen loppua ja määritetään viimeinen vaihteen $i_{DS}$ käyttö. Korjausmenettelyn alusta kiihdytysvaiheen loppuun korjataan kaikki vaihdetta $i_{DS}$ vastaavat tai sitä suuremmat vaaditut vaihteet vaihteen $i_{DS}$ viimeiseen käyttöön saakka vaihteeksi ($i_{DS} + 1$).

iii) Yhden askeleen vaihteenpienennykset ja kahden ja/tai kolmen askeleen vaihteenpienennykset

Jos kiihdytysvaiheen aikana tapahtuu yhden askeleen vaihteenpienennyksiä ja lisäksi kahden ja/tai kolmen askeleen vaihteenpienennyksiä, korjataan kolmen askeleen vaihteenpienennykset ennen kahden tai yhden askeleen vaihteenpienennysten korjaamista ja kahden askeleen vaihteenpienennykset ennen yhden askeleen vaihteenpienennysten korjaamista. Kahden tai yhden askeleen vaihteenpienennysten korjausmenettely aloitetaan tällöin siitä sekunnista, joka seuraa välittömästi kolmen askeleen vaihteenpienennysten korjausmenettelyn loppua. Yhden askeleen vaihteenpienennysten korjausmenettely aloitetaan puolestaan siitä sekunnista, joka seuraa välittömästi kahden askeleen vaihteenpienennysten korjausmenettelyn loppua. Jos yhden tai kahden askeleen vaihteenpienennystä seuraa kolmen askeleen vaihteenpienennys, se kumoaa edeltävän ajanjakson yhden tai kahden askeleen vaihteenpienennykset. Jos yhden askeleen vaihteenpienennystä seuraa kahden askeleen vaihteenpienennys, se kumoaa edeltävän ajanjakson yhden askeleen vaihteenpienennyksen.

Taulukoissa A2/2–A2/6 annetaan esimerkkejä.

*Taulukko A2/2*

| Aika | j | j+1 | j+2 | j+3 | j+4 | j+5 | j+6 | j+7 | j+8 | j+9 | j+10 | j+11 | j+12 | j+13 | j+14 | j+15 | j+16 | j+17 | j+18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kiihdytyksen alku | | | | | | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS}$ = 3 | | | | | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS}$ = 3 | | | Kiihdytyksen loppu |
| Ensimmäiseksi käytetty vaihde | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | | | | Korjaustarkastuksen alku | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | $i_{ref}$ = 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Korjaustarkastuksen ensimmäinen 10 sekunnin määritysjakso | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Korjaustarkastuksen viimeinen 10 sekunnin määritysjakso | | | | | | | | | |
| | | | | | | | Viimeinen 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS}$ käytettiin 2 kertaa | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | Korjauksen loppu | | | | |
| Korjaus | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | |
| Poisto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viimeiseksi käytetty vaihde | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |

*Taulukko A2/3*

| Aika | j | j+1 | j+2 | j+3 | j+4 | j+5 | j+6 | j+7 | j+8 | j+9 | j+10 | j+11 | j+12 | j+13 | j+14 | j+15 | j+16 | j+17 | j+18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kiihdytyksen alku | | | | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS}$ = 3 | | | | | | | | | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS}$ = 3 | Kiihdytyksen loppu |
| Ensimmäiseksi käytetty vaihde | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| | | | | Korjaustarkastuksen alku | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | $i_{ref}$ = 4 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Korjaustarkastuksen ensimmäinen 10 sekunnin määritysjakso | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Korjaustarkastuksen viimeinen 10 sekunnin määritysjakso | | | | | | | | | |
| | | | | Viimeinen 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS}$ käytettiin 2 kertaa | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Korjauksen loppu | | | | | | | | | | | | | |
| Korjaus | | | | | 3 | 3 | | | | | | | | | | | | | |
| Poisto | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | |
| Viimeiseksi käytetty vaihde | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

*Taulukko A2/4*

| Aika | j | j+1 | j+2 | j+3 | j+4 | j+5 | j+6 | j+7 | j+8 | j+9 | j+10 | j+11 | j+12 | j+13 | j+14 | j+15 | j+16 | j+17 | j+18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kiihdytyksen alku | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS}$ = 3 | | | | | | | | | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS}$ = 3 | | | | Kiihdytyksen loppu |
| Ensimmäiseksi käytetty vaihde | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | Korjaustarkastuksen alku | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | $i_{ref}$ = 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Korjaustarkastuksen ensimmäinen 10 sekunnin määritysjakso | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | Korjaustarkastuksen viimeinen 10 sekunnin määritysjakso | | | | | | | | | |
| | 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS}$ käytettiin 2 kertaa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | Korjauksen loppu | | | | | | | | | | | | | |
| Korjaus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poisto | | | | 4 | | | | | | | | | | | 4 | | | | |
| Viimeiseksi käytetty vaihde | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |

*Taulukko A2/5*

| Aika | j | j+1 | j+2 | j+3 | j+4 | j+5 | j+6 | j+7 | j+8 | j+9 | j+10 | j+11 | j+12 | j+13 | j+14 | j+15 | j+16 | j+17 | j+18 | j+19 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kiihdytyksen alku | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS1}$ = 5 | | 2 askeleen vaihteenpienennys, $i_{DS1}$ = 4 | | | | | | | | | | | | | 1 askeleen vaihteenpienennys, $i_{DS2}$ = 5 | Kiihdytyksen loppu |
| Ensimmäiseksi käytetty vaihde | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 |
| | Vaihteen $i_{DS1}$ korjaustarkastuksen alku | | | | | | | | | | Vaihteen $i_{DS2}$ korjaustarkastuksen alku | | | | | | | | | |
| | $i_{ref}$ = 6 | | | | | | | | | | $i_{ref}$ = 6 | | | | | | | | | |
| | Viimeinen 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS1}$ käytettiin vähintään 2 kertaa | | | | | | | | | | Viimeinen 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS2}$ käytettiin vähintään 2 kertaa | | | | | | | | | |
| | | | | | Vaihteen $i_{DS1}$ korjaustarkastuksen loppu | | | | | | | | | | | | | Vaihteen $i_{DS2}$ korjaustarkastuksen loppu | | |
| Korjaus | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | | |
| Poisto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viimeiseksi käytetty vaihde | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |

*Taulukko A2/6*

| Aika | j | j+1 | j+2 | j+3 | j+4 | j+5 | j+6 | j+7 | j+8 | j+9 | j+10 | j+11 | j+12 | j+13 | j+14 | j+15 | j+16 | j+17 | j+18 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kiihdytyksen alku | Vaihteenpienennys, $i_{DS1} = 3$ | | | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS2} = 4$ | | | | | | | Vaihteenpienennys, $i_{DS3} = 5$ | | | | | Kiihdytyksen loppu |
| Ensimmäiseksi käytetty vaihde | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Vaihteen $i_{DS1}$ korjaustarkastuksen alku | | | Vaihteen $i_{DS2}$ korjaustarkastuksen alku | | | | | Vaihteen $i_{DS3}$ korjaustarkastuksen alku | | | | | | | | | | |
| | $i_{ref} = 4$ | | | $i_{ref} = 5$ | | | | | $i_{ref} = 6$ | | | | | | | | | | |
| | Viimeinen 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS1}$ käytettiin vähintään 2 kertaa | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | Viimeinen 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS2}$ käytettiin vähintään 2 kertaa | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | Viimeinen 10 sekunnin määritysjakso, jolla vaihdetta $i_{DS3}$ käytettiin vähintään 2 kertaa | | | | | | | | | | |
| | Vaihteen $i_{DS1}$ korjaustarkastuksen loppu | | | | | Vaihteen $i_{DS2}$ korjaustarkastuksen loppu | | | | | | | Vaihteen $i_{DS3}$ korjaustarkastuksen loppu | | | | | | |
| Korjaus | 3 | | | | 4 | 4 | | | | 5 | 5 | 5 | 5 | | | | | | |
| Poisto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Viimeiseksi käytetty vaihde | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 |

Korjausta ei tehdä vaihteelle 1. Kohdan 3.3 kolmannen alakohdan vaatimuksia (”Jos $a_j \geq 0$…”) ei sovelleta tässä kohdassa kuvattuihin vaihteenkorjauksiin, kun vaihteet ovat suurempia kuin 2.

Tämän liitteen kohdan 4 alakohdassa c kuvattua muutostarkastusta sovelletaan koko sykliin kaksi kertaa ennen kuin sovelletaan tämän liitteen kohdan 4 alakohtia d–f.

c) Jos vaihdetta i käytetään 1–5 sekunnin jakson ajan ja jaksoa ennen käytettiin yhtä askelta pienempää vaihdetta ja jakson jälkeen yhtä tai kahta askelta pienempää vaihdetta kuin kyseisellä jaksolla tai jaksoa edeltävä vaihde on kaksi askelta pienempi ja jaksoa seuraava vaihde yhtä askelta pienempi kuin kyseisellä jaksolla, jakson vaihde korjataan suurimmaksi ennen jaksoa ja sen jälkeen käytetyksi vaihteeksi.

Esimerkkejä:

i) vaihdesarja i − 1, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1

vaihdesarja i − 1, i, i − 2 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 2

vaihdesarja i − 2, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 2, i − 1, i − 1

ii) vaihdesarja i − 1, i, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1, i − 1

vaihdesarja i − 1, i, i, i − 2 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1, i − 2

vaihdesarja i − 2, i, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 2, i − 1, i − 1, i − 1

iii) vaihdesarja i − 1, i, i,i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1

vaihdesarja i − 1, i, i, i, i − 2 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 2

vaihdesarja i − 2, i, i, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 2, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1

iv) vaihdesarja i − 1, i, i, i, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1

vaihdesarja i − 1, i, i, i, i, i − 2 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 2

vaihdesarja i − 2, i, i, i, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 2, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1

v) vaihdesarja i − 1, i, i, i, i, i, i − 1 korvataan vaihdesarjalla

i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1, i − 1

vaihdesarja i–1, i, i, i, i, i, i–2 korvataan vaihdesarjalla

$i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 2$

vaihdesarja $i - 2$, i, i, i, i, i $- 1$ korvataan vaihdesarjalla

$i - 2, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1, i - 1$

Kaikissa tapauksissa i–v ehdon $i - 1 \geq i_{min}$ on toteuduttava.

d) Kiihdytysvaiheessa vaihdetta ei vaihdeta suuremmalle.

e) Siirryttäessä kiihdytysvaiheesta tai tasaisen nopeuden vaiheesta hidastusvaiheeseen vaihdetta ei saa vaihtaa suuremmalle, jos jokin kiihdytysvaiheen loppua seuraavien kahden sekunnin aikana käytettävä vaihde on pienempi kuin suuremmaksi vaihdettu vaihde tai vaihde 0.

Esimerkki:

Jos $v_i \leq v_i+1$ ja $v_i+2 < v_i+1$ ja vaihde i = 4 ja vaihde (i + 1) = 5 ja vaihde (i + 2) = 5, asetetaan vaihde (i + 1) ja vaihde (i + 2) vaihteeksi 4, jos kiihdytysvaihetta seuraavassa vaiheessa käytettävä vaihde on 4 tai pienempi. Vaihteeksi asetetaan 4 myös kaikissa kiihdytysvaiheen seuraavissa syklipisteissä, jossa vaihde on 5. Jos kiihdytysvaiheen jälkeen käytetään vaihdetta 5, vaihde vaihdetaan suuremmalle.

Jos vaihde vaihdetaan siirtymävaiheen ja ensimmäisen kiihdytysvaiheen aikana kahta askelta suuremmalle, vaihde vaihdetaan yhtä suuremmalle. Tällöin ei seuraavissa vaihteenkäyttötarkastuksissa tehdä muita muutoksia.

f) Muut kiihdytysvaiheissa tehtävät vaihdemuutokset

Hidastusjaksojen aikana vaihdetta ei saa vaihtaa alaspäin ykkösvaihteelle. Jos tällainen vaihteenpienennys olisi tarpeen tehdä lyhyen matkan viimeisellä osalla juuri ennen pysähtymistä sen vuoksi, että moottorin pyörimisnopeus putoaisi kakkosvaihteella alle arvon $n_{idle}$, käytetään vaihdon sijaan vaihdetta 0, asetetaan vaihteenvalitsin vapaa-asentoon ja kytketään kytkin.

Jos ykkösvaihdetta on käytettävä vähintään 2 sekunnin ajan välittömästi ennen hidastamista pysähdyksiin, sitä olisi käytettävä hidastusvaiheen ensimmäistä otosta. Kiihdytysvaiheen loppuosassa käytetään vaihdetta 0, asetetaan vaihteenvalitsin vapaa-asentoon ja kytketään kytkin.

Jos kiihdytysvaiheen aikana kahden 3 sekunnin mittaisen tai pitemmän vaihteenkäyttöjakson (ajanjakso samalla vaihteella) välillä on vain 1 sekunnin mittainen vaihteenkäyttöjakso, jakson vaihde korvataan vaihteella 0 ja kytkin vapautetaan.

Jos kiihdytysvaiheen aikana kahden 3 sekunnin mittaisen tai pitemmän vaihteenkäyttöjakson välillä on 2 sekunnin mittainen vaihteenkäyttöjakso, jakson vaihde korvataan ensimmäisen sekunnin ajaksi vaihteella 0 ja toisen sekunnin ajaksi sillä vaihteella, joka seuraa kyseistä 2 sekunnin jaksoa. Kytkin vapautetaan ensimmäisen sekunnin ajaksi.

Esimerkki: Vaihdesarja 5, 4, 4, 2 korvataan sarjalla 5, 0, 2, 2.

Tätä vaatimusta sovelletaan vain silloin, kun 2 sekunnin jaksoa seuraava vaihde on suurempi kuin 0.

Jos toisiaan seuraa useita 1 tai 2 sekunnin mittaisia vaihteenkäyttöjaksoja, tehdään korjaukset seuraavasti:

Vaihdesarja i, i, i, i - 1, i–1, i–2 tai i, i, i, i–1, i–2, i–2 muutetaan vaihdesarjaksi i, i, i, 0, i–2, i–2.

Vaihdesarja i, i, i, i–1, i–2, i–3 tai i, i, i, i–2, i–2, i–3 tai muu mahdollinen yhdistelmä muutetaan vaihdesarjaksi i, i, i, 0, i–3, i–3.

Muutos tehdään myös vaihdesarjoihin, joissa kiihtyvyys on ≥ 0 ensimmäisten 2 sekunnin aikana ja < 0 kolmannen sekunnin aikana tai joissa kiihtyvyys on ≥ 0 viimeisten 2 sekunnin aikana.

Epätavallisten vaihtamisten tapauksessa toisiaan seuraavat 1 tai 2 sekunnin mittaiset vaihteenkäyttöjaksot voivat kestää enimmillään 7 sekuntia. Tällaisissa tapauksissa on edellä kuvattua korjausta täydennettävä seuraavilla toisen vaiheen korjausvaatimuksilla:

Vaihdesarja j, 0, i, i, – 1, k, jossa j > (i + 1) ja k ≤ (i – 1) mutta k > 0, muutetaan vaihdesarjaksi j, 0, – 1, – 1, – 1, k, jos vaihde (i – 1) on yhtä tai kahta askelta pienempi kuin $i_{max}$ tämän sarjan sekuntina 3 (yhtä pienempi vaihteen 0 jälkeen).

Jos vaihde (i – 1) on enemmän kuin kaksi askelta pienempi kuin $i_{max}$ tämän sarjan sekuntina 3, vaihdesarja j, 0, i, i, – 1, k, jossa j > (i + 1) ja k ≤ (i – 1) mutta k > 0, vaihdetaan vaihdesarjaksi j, 0, 0, k, k, k.

Vaihdesarja j, 0, i, i, i – 2, k, jossa j > (i + 1) ja k ≤ (i – 2) mutta k > 0, muutetaan vaihdesarjaksi j, 0, – 2, – 2, – 2, k, jos vaihde (i – 2) on yhtä tai kahta askelta pienempi kuin $i_{max}$ tämän sarjan sekuntina 3 (yhtä pienempi vaihteen 0 jälkeen).

Jos vaihde (i – 2) on enemmän kuin kaksi askelta pienempi kuin $i_{max}$ tämän sarjan sekuntina 3, vaihdesarja j, 0, i, i, – 2, k, jossa j > (i + 1) ja k ≤ (i – 2) mutta k > 0, vaihdetaan vaihdesarjaksi j, 0, 0, k, k, k.

Kaikissa tässä alakohdassa (tämän liitteen kohdan 4 alakohta f) mainituissa tapauksissa vapautetaan kytkin (vaihde 0) 1 sekunniksi, jotta vältetään liian suuri moottorin pyörimisnopeus tämän sekunnin aikana. Jos tämä ei ole ongelma ja jos valmistaja sitä pyytää, voidaan käyttää vaihteen 0 asemesta suoraan seuraavan sekunnin aikaista pienempää vaihdetta vaihteen vaihtamiseksi enintään 3 askelta pienemmäksi. Tämän vaihtoehdon käyttö on kirjattava.

Jos hidastusvaihe on lyhyen matkan viimeinen osa ennen pysähdysvaihetta ja viimeistä ennen pysähdysvaihetta käytettyä vaihdetta > 0 käytetään vain enintään 2 sekuntia, käytetään sen sijaan vaihdetta 0 ja asetetaan vaihteenvalitsin vapaa-asentoon ja kytketään kytkin.

Esimerkkejä: Pysähdysvaihetta edeltävien 5 sekunnin aikana käytetty vaihdesarja 4, 0, 2, 2, 0 korvataan vaihdesarjalla 4, 0, 0, 0, 0. Pysähdysvaihetta edeltävien 4 sekunnin aikana käytetty vaihdesarja 4, 3, 3, 0 korvataan vaihdesarjalla 4, 0, 0, 0.

5. Loppuvaatimukset

a) Tämän liitteen kohdan 4 alakohtia a–f sovelletaan järjestyksessä, ja kussakin tapauksessa huomioon otetaan koko sykli. Koska tämän liitteen kohdan 4 alakohtien a–f muutokset voivat johtaa uusiin vaihteenkäyttösarjoihin, uudet sarjat on tarkastettava kolmeen kertaan, ja niitä on tarvittaessa muutettava.

b) Tämän liitteen kohdan 4 alakohdan b soveltamisen jälkeen vaihdetta voidaan vaihtaa enemmän kuin yksi askel pienemmälle siirryttäessä hidastusvaiheesta tai tasaisen nopeuden vaiheesta kiihdytysvaiheeseen.

Tällöin korvataan kiihdytysvaiheen tai tasaisen nopeuden vaiheen viimeisessä otoksessa käytetty vaihde vaihteella 0 ja vapautetaan kytkin. Jos valitaan tämän liitteen kohdan 4 alakohdan f mukainen vaihtoehto, jossa vaihde 0 jätetään pois vaihteenpienennysten aikana, käytetään vaihteen 0 asemesta seuraavan sekunnin (kiihdytysvaiheen ensimmäisen sekunnin) aikana käytettyä vaihdetta.

c) Laskelman oikeellisuuden arvioimiseksi lasketaan ja kirjataan nopeutta v ≥ 1,0 km/h koskeva tarkistussumma v*vaihde (v*gear), joka pyöristetään neljän desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.

6. Laskentavälineet

Esimerkkejä vaihteenvaihdon laskentavälineistä on saatavilla samalla verkkosivulla kuin tämä sääntö ([1]).

Tarjolla ovat seuraavat välineet:

a) ACCESS-pohjainen väline

([1]) https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/global-technical-regulations- gtrs?accordion=15.

b) Matlab-koodipohjainen väline

c) .NET framework -pohjainen väline

d) Python-pohjainen väline

Välineet on validoitu vertailemalla ACCESS-, Matlab-, .NET framework ja Python-pohjaisten välineiden laskentatuloksia 115 eri ajoneuvokonfiguraatiossa ja tekemällä seitsemän konfiguraation osalta lisälaskelmia, joissa mukana oli vaihtoehtoina esimerkiksi ”rajoitetaan nopeutta”, ”ei pienennystä”, ”valitaan toisen ajoneuvoluokan sykli” ja ”valitaan yksilölliset $n_{min_drive}$-arvot”.

Tarkastellut 115 ajoneuvokonfiguraatiota kattavat täysin toisistaan poikkeavia voimansiirtoon ja moottoreihin liittyviä teknisiä ratkaisuja ja kaikki ajoneuvoluokat.

Kaikki neljä välinettä tuottavat identtisiä tuloksia vaihteiden ja kytkimen käytöstä, ja vaikka ainoastaan liitteiden B1 ja B2 tekstit ovat oikeudellisesti sitovia, välineet ovat saavuttaneet sellaisen aseman, että niitä voidaan pitää vertailuvälineinä.

*LIITE B3*

**Vertailupolttoaineiden eritelmät**

1. Tässä liitteessä annetaan tietoja tyyppi 1 -testeissä käytettävien vertailupolttoaineiden eritelmistä.

2. (Varattu)

3. Kipinäsytytysmoottorilla varustettujen ajoneuvojen testaamisessa käytettävien nestemäisten polttoaineiden tekniset tiedot

3.1. Bensiini (nimellinen RON 90, E0)

*Taulukko A3/1*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1B

**Bensiini (nimellinen RON 90, E0)**

| Polttoaineen ominaisuus tai aineen nimi | Yksikkö | Standardi | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Tutkimusoktaaniluku, RON | | 90,0 | 92,0 | JIS K2280 [a] |
| Moottorioktaaniluku, MON | | 80 | 82 | JIS K2280 [a] |
| Tiheys | $g/cm^3$ | 0,720 | 0,734 | JIS K2249-1,2,3 [a] |
| Höyrynpaine | kPa | 56 | 60 | JIS K2258-1,2 [a] |
| Tislaus: | | | | |
| — 10 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 318 (45) | 328 (55) | JIS K2254 [a] |
| — 50 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 353 (80) | 368 (95) | JIS K2254 [a] |
| — 70 %:n tislauslämpötila | K (°C) | | 393 (120) | JIS K2254 [a] |
| — 90 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 413 (140) | 433 (160) | JIS K2254 [a] |
| — loppukiehumispiste | K (°C) | | 468 (195) | JIS K2254 [a] |
| — olefiinit | til.-% | 15 | 25 | JIS K2536-1,2 [a] |
| — aromaattiset aineet | til.-% | 20 | 45 | JIS K2536-1,2,3 [a] |
| — bentseeni | til.-% | | 1,0 | JIS K2536-2,3,4 [a] |
| Happipitoisuus | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,6 [a] |
| Hartsipitoisuus | mg/100 ml | | 5 | JIS K2261 [a] |
| Rikkipitoisuus | ppm (paino) | | 10 | JIS K2541-1,2,6,7 [a] |
| Lyijypitoisuus | | ei mitata | | JIS K2255 [a] |
| etanoli | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,6 [a] |
| Metanoli | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,5,6 [a] |
| MTBE | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,5,6 [a] |
| Kerosiini | | ei mitata | | JIS K2536-2,4 [a] |

[a] Voidaan käyttää muuta kansallisen tai kansainvälisen standardin mukaista menetelmää.

3.2. (Varattu)

3.3. Bensiini (nimellinen RON 100, E0)

*Taulukko A3/3*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1B

**Bensiini (nimellinen RON 100, E0)**

| Polttoaineen ominaisuus tai aineen nimi | Yksikkö | Standardi | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Tutkimusoktaaniluku, RON | | 99,0 | 101,0 | JIS K2280 [a] |
| Moottorioktaaniluku, MON | | 86,0 | 88,0 | JIS K2280 [a] |
| Tiheys | $g/cm^3$ | 0,740 | 0,754 | JIS K2249-1,2,3 [a] |
| Höyrynpaine | kPa | 56 | 60 | JIS K2258 [a] |
| Tislaus: | | | | |
| — 10 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 318 (45) | 328 (55) | JIS K2254 [a] |
| — 50 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 353 (80) | 368 (95) | JIS K2254 [a] |
| — 70 %:n tislauslämpötila | K (°C) | | 393 (120) | JIS K2254 [a] |
| — 90 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 413 (140) | 433 (160) | JIS K2254 [a] |
| — loppukiehumispiste | K (°C) | | 468 (195) | JIS K2254 [a] |
| — olefiinit | til.-% | 15 | 25 | JIS K2536-1,2 [a] |
| — aromaattiset aineet | til.-% | 20 | 45 | JIS K2536-1,2,3 [a] |
| — bentseeni | til.-% | | 1,0 | JIS K2536-2,3,4 [a] |
| Happipitoisuus | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,6 [a] |
| Hartsipitoisuus | mg/100 ml | | 5 | JIS K2261 [a] |
| Rikkipitoisuus | ppm (paino) | | 10 | JIS K2541-1,2,6,7 [a] |
| Lyijypitoisuus | | ei mitata | | JIS K2255 [a] |
| etanoli | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,6 [a] |
| Metanoli | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,5,6 [a] |
| MTBE | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,5,6 [a] |
| Kerosiini | | ei mitata | | JIS K2536-2,4 [a] |

[a] Voidaan käyttää muuta kansallisen tai kansainvälisen standardin mukaista menetelmää.

3.4. (Varattu)

3.5. (Varattu)

3.6. Bensiini (nimellinen RON 95, E10)

*Taulukko A3/6*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A

**Bensiini (nimellinen RON 95, E10)**

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot [a] | | Testimenetelmä [b] |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Tutkimusoktaaniluku, RON [c] | | 95,0 | 98,0 | EN ISO 5164 |
| Moottorioktaaniluku, MON [c] | | 85,0 | 89,0 | EN ISO 5163 |
| Tiheys 15 °C:ssa | $kg/m^3$ | 743,0 | 756,0 | EN ISO 12185 |
| Höyrynpaine | kPa | 56,0 | 60,0 | EN 13016-1 |
| Vesipitoisuus | til.-% | | 0,05 | EN 12937 |
| Ulkomuoto lämpötilassa −7 °C | | puhdas ja kirkas | | |
| Tislaus: | | | | |
| — haihtunut 70 °C:ssa | til.-% | 34,0 | 46,0 | EN ISO 3405 |
| — haihtunut 100 °C:ssa | til.-% | 54,0 | 62,0 | EN ISO 3405 |
| — haihtunut 150 °C:ssa | til.-% | 86,0 | 94,0 | EN ISO 3405 |
| — loppukiehumispiste | °C | 170 | 195 | EN ISO 3405 |
| Hiiltojäännös | til.-% | | 2,0 | EN ISO 3405 |
| Hiilivetyanalyysi: | | | | |
| — olefiinit | til.-% | 6,0 | 13,0 | EN 22854 |
| — aromaattiset aineet | til.-% | 25,0 | 32,0 | EN 22854 |
| — bentseeni | til.-% | | 1,00 | EN 22854<br>EN 238 |
| — tyydyttyneet hiilivedyt | til.-% | ilmoitetaan | | EN 22854 |
| Hiili-vetysuhde | | ilmoitetaan | | |
| Hiili-happisuhde | | ilmoitetaan | | |
| Induktioaika [d] | minuuttia | 480 | | EN ISO 7536 |
| Happipitoisuus [e] | massa-% | 3,3 | 3,7 | EN 22854 |
| Hartsi ilman liuotteita (hartsipitoisuus) | mg/100 ml | | 4 | EN ISO 6246 |
| Rikkipitoisuus [f] | mg/kg | | 10 | EN ISO 20846<br>EN ISO 20884 |
| Kuparikorroosio | | | luokka 1 | EN ISO 2160 |

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot ([a]) | | Testimenetelmä ([b]) |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Lyijypitoisuus | mg/l | | 5 | EN 237 |
| Fosforipitoisuus ([g]) | mg/l | | 1,3 | ASTM D 3231 |
| Etanoli ([e]) | til.-% | 9,0 | 10,0 | EN 22854 |

([a]) Laatuvaatimuksissa ilmoitetut arvot ovat ”todellisia arvoja”. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty standardia ISO 4259 *Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test* ja vähimmäisarvon määrittämisessä 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin; suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus).
Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan standardin ISO 4259 vaatimuksia.
([b]) Kaikkien edellä lueteltujen ominaisuuksien osalta on käytettävä vastaavia EN/ISO-menetelmiä, kun ne on vahvistettu.
([c]) Standardin EN 228:2008 mukaisessa lopullisen tuloksen laskennassa on vähennettävä MON- ja RON-arvojen korjauskerroin 0,2.
([d]) Polttoaineessa voi olla hapetuksenestoaineita ja metallinsitojia, joita tavallisesti käytetään stabiloimaan jalostamon polttoainevirtoja, mutta peseviä/hajottavia lisäaineita tai liuotinöljyjä ei saa lisätä.
([e]) Etanoli on ainoa hapetettu johdannainen, jota saa tarkoituksella lisätä vertailupolttoaineeseen. Käytettävän etanolin on oltava standardin EN 15376 mukaista.
([f]) Tyyppi 1 -testissä käytettävän polttoaineen todellinen rikkipitoisuus ilmoitetaan.
([g]) Vertailupolttoaineeseen ei saa tarkoituksella lisätä yhdisteitä, jotka sisältävät fosforia, rautaa, mangaania tai lyijyä.

3.7. Etanoli (nimellinen RON 95, E85)

*Taulukko A3/7*

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A

**Etanoli (nimellinen RON 95, E85)**

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot ([a]) | | Testimenetelmä ([b]) |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Tutkimusoktaaniluku, RON | | 95 | | EN ISO 5164 |
| Moottorioktaaniluku, MON | | 85 | | EN ISO 5163 |
| Tiheys 15 °C:ssa | $kg/m^3$ | ilmoitetaan | | ISO 3675 |
| Höyrynpaine | kPa | 40 | 60 | EN ISO 13016-1 (DVPE) |
| Rikkipitoisuus ([c]) ([d]) | mg/kg | | 10 | EN ISO 20846 EN ISO 20884 |
| Hapettumisvakaus | minuuttia | 360 | | EN ISO 7536 |
| Hartsipitoisuus (ilman liuotteita) | mg/100 ml | | 5 | EN ISO 6246 |
| Ulkomuoto. Määritellään ympäristön lämpötilassa tai 15 °C:ssa sen mukaan kumpi on korkeampi. | | puhdas ja kirkas, ilman näkyviä kiinteitä tai jähmeitä epäpuhtauksia | | silmämääräinen tarkastus |
| Etanoli ja korkeammat alkoholit ([g]) | til.-% | 83 | 85 | EN 1601 EN 13132 EN 14517 |
| Korkeammat alkoholit (C3–C8) | til.-% | | 2 | |
| Metanoli | til.-% | | 0,5 | |

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot [a] | | Testimenetelmä [b] |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Bensiini [e] | til.-% | loppuosa | | EN 228 |
| Fosfori | mg/l | 0,3 [f] | | ASTM D 3231 |
| Vesipitoisuus | til.-% | | 0,3 | ASTM E 1064 |
| Epäorgaanisten kloridien pitoisuus | mg/l | | 1 | ISO 6227 |
| pHe | | 6,5 | 9 | ASTM D 6423 |
| Kuparinauhakorroosio (3 h lämpötilassa 50 °C) | luokitus | luokka 1 | | EN ISO 2160 |
| Happamuus (etikkahappona CH3COOH) | massa-% (mg/l) | | 0,005–40 | ASTM D 1613 |
| Hiili-vetysuhde | | ilmoitetaan | | |
| Hiili-happisuhde | | ilmoitetaan | | |

[a] Laatuvaatimuksissa ilmoitetut arvot ovat ”todellisia arvoja”. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty standardia ISO 4259 *Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test*, ja vähimmäisarvon määrittämisessä 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin; suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan standardin ISO 4259 vaatimuksia.
[b] Testimenetelmien tarkkuuteen liittyvien erimielisyyksien ratkaisemisessa ja tulosten tulkinnassa käytetään standardissa EN ISO 4259 määriteltyjä menettelyjä.
[c] Rikkipitoisuutta koskevien kansallisten erimielisyyksien ratkaisemisessa käytetään joko standardia EN ISO 20846 tai standardia EN ISO 20884 samalla tavalla kuin standardin EN 228 kansallisessa liitteessä.
[d] Tyyppi 1 -testissä käytettävän polttoaineen todellinen rikkipitoisuus ilmoitetaan.
[e] Lyijyttömän bensiinin pitoisuus voidaan määritellä siten, että se on 100 miinus prosentteina ilmoitettujen vesi- ja alkoholipitoisuuksien summa.
[f] Vertailupolttoaineeseen ei saa tarkoituksella lisätä yhdisteitä, jotka sisältävät fosforia, rautaa, mangaania tai lyijyä.
[g] Standardin EN 15376 mukainen etanoli on ainoa hapetettu johdannainen, jota saa tarkoituksella lisätä vertailupolttoaineeseen.

4. Kipinäsytytysmoottorilla varustettujen ajoneuvojen testaamisessa käytettävien kaasumaisten polttoaineiden tekniset tiedot

4.1. Nestekaasu (A ja B)

*Taulukko A3/8*

**Nestekaasu (A ja B)**

| Parametri | Yksikkö | Polttoaine E1 | Polttoaine E2 | Polttoaine J | Polttoaine K | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Koostumus: | | | | | | ISO 7941 |
| $C_3$-pitoisuus | til.-% | 30 ± 2 | 85 ± 2 | | Talvi: väh. 15, enint. 35 Kesä: enint. 10 | KS M ISO 7941 |
| Propaani- ja propeenipitoisuus | mooli-% | | | väh. 20, enint. 30 | | JIS K2240 |
| $C_4$-pitoisuus | til.-% | loppuosa | | | Talvi: väh. 60 Kesä: väh. 85 | KS M ISO 7941 |

| Parametri | Yksikkö | Polttoaine E1 | Polttoaine E2 | Polttoaine J | Polttoaine K | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Butaani- ja buteenipitoisuus | | | | väh. 70, enint. 80 | | JIS K2240 |
| Butadieeni | | | | | enint. 0,5 | KS M ISO 7941 |
| < $C_3$, > $C_4$ | til.-% | enint. 2 | enint. 2 | | | |
| Olefiinit | til.-% | enint. 12 | enint. 15 | | | |
| Haihdutusjäämä | mg/kg | enint. 50 | enint. 50 | | | EN 15470 |
| Haihdutusjäämä (100 ml) | ml | – | | | 0,05 | ASTM D2158 |
| Vesi lämpötilassa 0 °C | | vapaa | | | | EN 15469 |
| Kokonaisrikkipitoisuus | mg/kg | enint. 10 | enint. 10 | | | ASTM 6667 |
| | | | | | enint. 40 | KS M 2150, ASTM D4486, ASTM D5504 |
| Rikkivety | | ei ole | ei ole | | | ISO 8819 |
| Kuparinauhakorroosio | luokitus | Luokka 1 | Luokka 1 | | | ISO 6251 [a] |
| Kuparikorroosio | 40 °C, 1 h | – | | | 1 | KS M ISO 6251 |
| Haju | | luonteenomainen | | | | |
| Moottorioktaaniluku | | väh. 89 | väh. 89 | | | EN 589 Liite B |
| Höyrynpaine (40 °C) | MPa | – | 1,27 | | | KS M ISO 4256 KS M ISO 8973 |
| Tiheys 15 °C:ssa | $kg/m^3$ | 500 | | | 620 | KS M 2150, KS M ISO 3993 KS M ISO 8973 |

[a] Tällä menetelmällä ei välttämättä voida täsmällisesti määritellä, onko näytteessä syövyttäviä aineita, jos näyte sisältää korroosionestoaineita tai muita kemikaaleja, jotka vähentävät näytteen kuparinauhakorroosiota. Tämän vuoksi kyseisten aineiden lisääminen ainoastaan testimenetelmän antamaan tulokseen vaikuttamiseksi on kielletty.

4.2. Maakaasu/biometaani

4.2.1. G20 (H-kaasu) (metaanin nimellispitoisuus 100 %)

*Taulukko A3/9*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A

**G20 (H-kaasu) (metaanin nimellispitoisuus 100 %)**

| Ominaisuudet | Yksiköt | Perusta | Raja-arvot | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pienin | Suurin | |
| Koostumus: | | | | | |
| Metaani | mooli-% | 100 | 99 | 100 | ISO 6974 |

| Ominaisuudet | Yksiköt | Perusta | Raja-arvot | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pienin | Suurin | |
| Loppuosa [a] | mooli-% | — | — | 1 | ISO 6974 |
| $N_2$ | mooli-% | | | | ISO 6974 |
| Rikkipitoisuus | $mg/m^3$ [b] | — | — | 10 | ISO 6326-5 |
| Wobben indeksi (netto) | $MJ/m^3$ [c] | 48,2 | 47,2 | 49,2 | |

[a] Inertit (muut kuin $N_2$) + $C_2$ + $C_{2+}$.
[b] Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,15 K (20 °C) ja 101,325 kPa.
[c] Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa.

4.2.2. (Varattu)

4.2.3. G25 (L-kaasu) (metaanin nimellispitoisuus 86 %)

*Taulukko A3/11*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A

**G25 (L-kaasu) (metaanin nimellispitoisuus 86 %)**

| Ominaisuudet | Yksiköt | Perusta | Raja-arvot | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Pienin | Suurin | |
| Koostumus: | | | | | |
| Metaani | mooli-% | 86 | 84 | 88 | ISO 6974 |
| Loppuosa [a] | mooli-% | — | — | 1 | ISO 6974 |
| $N_2$ | mooli-% | 14 | 12 | 16 | ISO 6974 |
| Rikkipitoisuus | $mg/m^3$ [b] | — | — | 10 | ISO 6326-5 |
| Wobben indeksi (netto) | $MJ/m^3$ [c] | 39,4 | 38,2 | 40,6 | |

[a] Inertit (muut kuin $N_2$) + $C_2$ + $C_{2+}$.
[b] Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,15 K (20 °C) ja 101,325 kPa.
[c] Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa.

4.2.4. J-kaasu (metaanin nimellispitoisuus 85 %)

*Taulukko A3/12*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1B

**J-kaasu (metaanin nimellispitoisuus 85 %)**

| Ominaisuudet | Yksiköt | Raja-arvot | |
|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin |
| Metaani | mooli-% | 85 | |
| etaani | mooli-% | | 10 |

| Ominaisuudet | Yksiköt | Raja-arvot | |
|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin |
| propaani | mooli-% | | 6 |
| Butaani | mooli-% | | 4 |
| Hiilivedyt $C_3$ + $C_4$ | mooli-% | | 8 |
| Hiilivedyt $C_5$ tai korkeammat | mooli-% | | 0,1 |
| Muut kaasut ($H_2$+$O_2$+$N_2$+CO+$CO_2$) | mooli-% | | 1,0 |
| Rikkipitoisuus | mg/$Nm^3$ | | 10 |
| Wobben indeksi | WI | 13,260 | 13,730 |
| Ylempi lämpöarvo | kcal/$Nm^3$ | 10,410 | 11,050 |
| Suurin palamisnopeus | MCP | 36,8 | 37,5 |

4.2.5. Vety

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Vetyä polttoaineena käyttävällä polttomoottorilla varustetuissa ajoneuvoissa käytetään taulukossa A3/18 kuvattua vertailupolttoainetta.

5. Puristussytytysmoottorilla varustettujen ajoneuvojen testaamisessa käytettävien nestemäisten polttoaineiden tekniset tiedot

5.1. J-diesel (nimellinen setaaniluku 53, B0)

*Taulukko A3/14*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1B

**J-diesel (nimellinen setaaniluku 53, B0)**

| Polttoaineen ominaisuus tai aineen nimi | Yksiköt | Eritelmä | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Setaani-indeksi | | 53 | 57 | JIS K2280 [a] |
| Tiheys | g/$cm^3$ | 0,824 | 0,840 | JIS K2249 [a] |
| Tislaus: | | | | |
| — 50 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 528 (255) | 568 (295) | JIS K2254 [a] |
| — 90 %:n tislauslämpötila | K (°C) | 573 (300) | 618 (345) | JIS K2254 [a] |
| — loppukiehumispiste | K (°C) | | 643 (370) | JIS K2254 [a] |
| Leimahduspiste | K (°C) | 331(58) | | JIS K2265–3 [a] |
| Kinemaattinen viskositeetti 30 °C:ssa | $mm^2$/s | 3,0 | 4,5 | JIS K2283 [a] |
| Kaikki aromaattisten yhdisteiden sarjat | til.-% | | 25 | JIS:n HPLC-menetelmä [a] |
| Polysykliset aromaattiset hiilivedyt | til.-% | | 5,0 | JIS:n HPLC-menetelmä [a] |
| Rikkipitoisuus | ppm (paino) | | 10 | JIS K2541-1,2,6,7 [a] |

| Polttoaineen ominaisuus tai aineen nimi | Yksiköt | Eritelmä | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Rasvahappometyyliesterit (FAME) | % | | 0,1 | Japanin pitoisuusmittausmenettelyssä määrätty menetelmä [a] |
| Triglyseridi | % | | 0,01 | Japanin pitoisuusmittausmenettelyssä määrätty menetelmä [a] |

[a] Voidaan käyttää muuta kansallisen tai kansainvälisen standardin mukaista menetelmää.

5.2. (Varattu)

5.3. (Varattu)

5.4. E-diesel (nimellinen setaaniluku 52, B7)

*Taulukko A3/17*

Tämä taulukko koskee ainoastaan tasoa 1A

**E-diesel (nimellinen setaaniluku 52, B7)**

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot [a] | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Setaani-indeksi | | 46,0 | | EN ISO 4264 |
| Setaaniluku [b] | | 52,0 | 56,0 | EN ISO 5165 |
| Tiheys 15 °C:ssa | $kg/m^3$ | 833,0 | 837,0 | EN ISO 12185 |
| Tislaus: | | | | |
| — 50 %:n piste | °C | 245,0 | — | EN ISO 3405 |
| — 95 %:n piste | °C | 345,0 | 360,0 | EN ISO 3405 |
| — loppukiehumispiste | °C | — | 370,0 | EN ISO 3405 |
| Leimahduspiste | °C | 55 | — | EN ISO 2719 |
| Samepiste | °C | — | – 10 | EN 116 |
| Viskositeetti 40 °C:ssa | $mm^2/s$ | 2,30 | 3,30 | EN ISO 3104 |
| Polysykliset aromaattiset hiilivedyt | massa-% | 2,0 | 4,0 | EN 12916 |
| Rikkipitoisuus | mg/kg | — | 10,0 | EN ISO 20846/ EN ISO 20884 |
| Kuparikorroosio (3 h, 50 °C) | | — | Luokka 1 | EN ISO 2160 |
| Conradson-hiiltojäännös (10 % pohjasta) | massa-% | — | 0,20 | EN-ISO 10370 |

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot ([a]) | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Tuhkapitoisuus | massa-% | — | 0,010 | EN ISO 6245 |
| Kokonaiskontaminaatio | mg/kg | | 24 | EN 12662 |
| Vesipitoisuus | mg/kg | — | 200 | EN ISO 12937 |
| Happoluku | mg KOH/g | — | 0,10 | EN ISO 6618 |
| Voitelevuus (kulumisjäljen halkaisija 60 °C:ssa suoritetun HFRR-testin jälkeen) | µm | — | 400 | EN ISO 12156 |
| Hapettumisvakaus 110 °C:ssa ([c]) | h | 20,0 | | EN 15751 |
| FAME ([d]) | til.-% | 6,0 | 7,0 | EN 14078 |

([a]) Laatuvaatimuksissa ilmoitetut arvot ovat ”todellisia arvoja”. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty standardia ISO 4259 *Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test* ja vähimmäisarvon määrittämisessä 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin; suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus).
Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan standardin ISO 4259 vaatimuksia.
([b]) Setaanin vaihteluväli ei ole 4R:n vähimmäisvaihteluväliä koskevan vaatimuksen mukainen. Polttoaineen toimittajan ja käyttäjän välisten riitatapausten ratkaisemiseksi voidaan kuitenkin käyttää standardin ISO 4259 ehtoja, jos yksittäisten määritysten sijasta tehdään tarvittavan tarkkuuden saavuttamiseksi riittävän suuri määrä uusintamittauksia.
([c]) Vaikka hapettumisvakautta säädellään, säilytysaika on todennäköisesti rajallinen. Säilytysolosuhteista ja säilytysajasta on tarvittaessa kysyttävä neuvoa tuotteen toimittajalta.
([d]) FAME-pitoisuuden on vastattava standardia EN 14214.

6. Polttokennoajoneuvojen testaamisessa käytettävien polttoaineiden tekniset tiedot

6.1. Paineistettu vety polttokennoajoneuvoihin

*Taulukko A3/18*

**Vety polttokennoajoneuvoihin**

| Ominaisuudet | Yksiköt | Raja-arvot | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Vetypolttoaineen indeksiluku | mooliosuus (%) | 99,97 | | ([a]) |
| Kaasut (muut kuin vety) yhteensä | µmol/mol | | 300 | |
| Muiden kaasujen kuin vedyn luettelo ja kunkin epäpuhtauden eritelmä ([f]) | | | | |
| Vesi ($H_2O$) | µmol/mol | | 5 | ([e]) |
| Hiilivedyt yhteensä ([b]) (muut kuin metaani) (hiili 1 -vastaavuus) | µmol/mol | | 2 | ([e]) |
| Metaani ($CH_4$) | µmol/mol | | 100 | ([e]) |
| Happi ($O_2$) | µmol/mol | | 5 | ([e]) |
| Helium (He) | µmol/mol | | 300 | ([e]) |
| Typpi ($N_2$) ja argon (Ar) yhteensä ([b]) | µmol/mol | | 300 | ([e]) |

| Ominaisuudet | Yksiköt | Raja-arvot | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Hiilidioksidi ($CO_2$) | µmol/mol | | 2 | ([e]) |
| Hiilimonoksidi (CO) ([c]) | µmol/mol | | 0,2 | ([e]) |
| Rikkiyhdisteet yhteensä ([d]) ($H_2S$-pohjaiset) | µmol/mol | | 0,004 | ([e]) |
| Formaldehydi (HCHO) | µmol/mol | | 0,2 | ([e]) |
| Muurahaishappo (HCOOH) | µmol/mol | | 0,2 | ([e]) |
| Ammoniakki ($NH_3$) | µmol/mol | | 0,1 | ([e]) |
| Halogenoidut yhdisteet yhteensä ([e]) (halogenoituihin ioneihin perustuvat) | µmol/mol | | 0,05 | ([e]) |

([a]) Vetypolttoaineen indeksiluku määritetään vähentämällä 100 mooliprosentista tässä taulukossa annettu arvo ”kaasut (muut kuin vety) yhteensä”, ilmaistuna mooliprosentteina.
([b]) Hiilivedyt (muut kuin metaani) yhteensä sisältää hapetetut orgaaniset lajit.
([c]) Mitatun CO:n, HCHO:n ja HCOOH:n summa saa olla enintään 0,2 µmol/mol.
([d]) Rikkiyhdisteisiin yhteensä sisältyvät ainakin $H_2S$, COS, $CS_2$ ja merkaptaanit, joita esiintyy tyypillisesti maakaasussa.
([e]) Testimenetelmä on dokumentoitava. Suositeltavia ovat standardissa ISO 21087 määritellyt testausmenetelmät.
([f]) Tuotantoprosessista riippuvaisten tiettyjen epäpuhtauksien analyysia ei tarvitse tehdä. Ajoneuvonvalmistajan on esitettävä vastuuviranomaiselle syyt tiettyjen epäpuhtauksien vapauttamiselle analysoinnista.

7. Haihtumispäästöjä koskevassa tyyppi 4 -testissä käytettävien polttoaineiden tekniset tiedot

Taso 1B:

Jos valmistaja ei suosittele E10-polttoaineen käyttöä ajoneuvossa, käytetään tässä kohdassa määriteltyjen polttoaineiden asemesta tämän liitteen kohdassa 3.1 tai 3.3 määriteltyjä polttoaineita.

*Taulukko A3/19*

**Tyyppi 4 -testissä käytettävä bensiinivertailupolttoaine**

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Tutkimusoktaaniluku, RON | | 95,0 | 98,0 | EN ISO 5164<br>JIS K2280 |
| Tiheys 15 °C:ssa | $kg/m^3$ | 743,0 | 756,0 | EN ISO 12185<br>JIS K2249-1,2,3 |
| Höyrynpaine | kPa | 56,0 | 60,0 | EN 13016-1<br>JIS K2258-1,2 |
| Tislaus: | | | | |
| – haihtunut 70 °C:ssa | til.-% | 34,0 | 46,0 | EN ISO 3405 |
| – haihtunut 100 °C:ssa | til.-% | 54,0 | 62,0 | EN ISO 3405 |
| – haihtunut 150 °C:ssa | til.-% | 86,0 | 94,0 | EN ISO 3405 |

| Parametri | Yksikkö | Raja-arvot | | Testimenetelmä |
|---|---|---|---|---|
| | | Pienin | Suurin | |
| Hiilivetyanalyysi: | | | | |
| – olefiinit | til.-% | 6,0 | 13,0 | EN 22854<br>JIS K2536-1,2 |
| – aromaattiset aineet | til.-% | 25,0 | 32,0 | EN 22854<br>JIS K2536-1,2,3 |
| – bentseeni | til.-% | - | 1,00 | EN 22854<br>EN 238<br>JIS K2536-2,3,4 |
| Happipitoisuus | massa-% | 3,3 | 3,7 | EN 22854<br>JIS K2536-2,4,6 |
| Rikkipitoisuus | mg/kg | — | 10 | EN ISO 20846<br>EN ISO 20884<br>JIS K2541-1,2,6,7 |
| Lyijypitoisuus | mg/l | ei mitata | | EN 237<br>JIS K2255 |
| Etanoli | til.-% | 9,0 | 10,0 | EN 22854<br>JIS K2536-2,4,6 |
| MTBE | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,5,6 [a] |
| Metanoli | | ei mitata | | JIS K2536-2,4,5,6 [a] |
| Kerosiini | | ei mitata | | JIS K2536-2,4 [a] |

[a] Voidaan käyttää muuta kansallisen tai kansainvälisen standardin mukaista menetelmää.

*LIITE B4*

**Ajovastus ja dynamometrin säätäminen**

1. Soveltamisala

Tässä liitteessä kuvataan menettely, jolla määritetään testiajoneuvon ajovastus ja sen siirtäminen alustadynamometriin.

2. Termit ja määritelmät

2.1. Ensisijaisia ovat tämän säännön kohdassa 3 annetut termit ja määritelmät. Jos tämän säännön kohdassa 3 ei ole annettu jotain määritelmää, sovelletaan standardissa ISO 3833:1977 *Road vehicles – Types – Terms and definitions* annettuja määritelmiä.

2.2. Vertailunopeuspisteet alkavat arvosta 20 km/h ja jatkuvat 10 km/h:n välein, ja suurin vertailunopeus määräytyy seuraavien säännösten perusteella:

a) Suurin vertailunopeuspiste on 130 km/h tai sovellettavan testisyklin suurinta nopeutta välittömästi suurempi vertailunopeuspiste, jos arvo on pienempi kuin 130 km/h. Jos sovellettavassa testisyklissä on vähemmän kuin 4 vaihetta (hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe), voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella nostaa suurimmaksi vertailunopeudeksi vertailunopeuspiste, joka on välittömästi suurempi kuin seuraavan nopeamman vaiheen suurin nopeus mutta enintään 130 km/h. Tässä tapauksessa ajovastus määritetään ja alustadynamometri säädetään samoja vertailunopeuspisteitä käyttämällä.

b) Jos sykliin sovellettava vertailunopeuspiste plus 14 km/h on suurempi tai yhtä suuri kuin ajoneuvon suurin nopeus $v_{max}$, tämä vertailunopeuspiste jätetään pois rullaustestistä ja alustadynamometrin säätämisestä. Ajoneuvon suurimmaksi vertailunopeuspisteeksi otetaan seuraavaksi pienempi vertailunopeuspiste.

2.3. Ellei toisin vaadita, syklin energiantarve lasketaan liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti sovellettavan ajosyklin tavoitenopeuskäyrältä.

2.4. $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ ovat ajovastusyhtälön $F = f_0 + f_1 \times v + f_2 \times v^2$ ajovastuskertoimet, jotka määritetään tämän liitteen mukaisesti.

$f_0$ on vakioajovastuskerroin, joka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti yhden desimaalin tarkkuuteen (N)

$f_1$ on ensimmäisen asteen ajovastuskerroin, joka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti kolmen desimaalin tarkkuuteen (N/(km/h))

$f_2$ on toisen asteen ajovastuskerroin, joka pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti kolmen desimaalin tarkkuuteen $(N/(km/h)^2)$.

Ellei toisin mainita, ajovastuskertoimet lasketaan pienimmän neliösumman regressiolla vertailunopeuspisteistä.

2.5. Pyörimismassa

2.5.1. Tekijän $m_r$ määrittäminen

$m_r$ on kaikkien pyörien ja pyörien mukana pyörivien ajoneuvon komponenttien ekvivalentti tehollinen massa maantieajossa vaihde vapaalla (kg). $m_r$ mitataan tai lasketaan käyttämällä vastuuviranomaisen hyväksymää soveltuvaa tekniikkaa. Tekijän $m_r$ arvoksi voidaan vaihtoehtoisesti arvioida 3 prosenttia ajokuntoisen ajoneuvon massan ja 25 kg:n summasta.

2.5.2. Pyörimismassan soveltaminen ajovastukseen

Rullausajat siirretään voimiin ja päinvastoin ottaen huomioon sovellettava testimassa lisättynä massalla $m_r$. Tämä koskee sekä tiellä että alustadynamometrillä tehtäviä mittauksia.

2.5.3. Pyörimismassan soveltaminen inertia-asetuksiin

Jos ajoneuvoa testataan nelipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrilla, alustadynamometrin ekvivalenttiinertiamassan arvoksi asetetaan sovellettava testimassa.

Muussa tapauksessa alustadynamometrin ekvivalentti-inertiamassan arvoksi asetetaan testimassa, johon lisätään niiden pyörien ekvivalentti tehollinen massa, jotka eivät vaikuta mittaustuloksiin, tai 50 prosenttia massan $m_r$ arvosta.

2.6. Testimassan asettamisessa käytetään lisämassoja, joilla painon jakautuminen ajoneuvossa saadaan suunnilleen samaksi kuin massaltaan ajokuntoisessa ajoneuvossa. Kun kyse on luokan N ajoneuvoista tai luokan N ajoneuvoihin perustuvista henkilöajoneuvoista, lisämassat on sijoitettava edustavalla tavalla, mikä on pyynnöstä perusteltava vastuuviranomaiselle. Painon jakautuminen ajoneuvossa on kirjattava, ja sitä on käytettävä mahdollisissa myöhemmin tehtävissä ajovastuksen määritystesteissä.

3. Yleiset vaatimukset

Valmistaja vastaa ajovastuskertoimien oikeellisuudesta ja huolehtii siitä kaikkien ajovastusperheeseen kuuluvien tuotantoajoneuvojen osalta. Ajovastuksen määrittämis-, simulointi- ja laskentamenetelmissä ei saa soveltaa toleransseja, jotka johtaisivat tuotantoajoneuvojen ajovastuksen aliarvioimiseen. Yksittäisen ajoneuvon ajovastuskertoimien oikeellisuus on vastuuviranomaisen pyynnöstä osoitettava.

3.1. Mittausten yleinen tarkkuus, toistotarkkuus, erotuskyky ja taajuus

Yleisen mittaustarkkuuden on oltava seuraava:

a) Ajoneuvon nopeuden tarkkuus: ±0,2 km/h mittaustaajuuden ollessa vähintään 10 Hz

b) Aika: tarkkuus vähintään ±10 ms, toistotarkkuus ja erotuskyky vähintään 10 ms

c) Pyörän vääntömomentin tarkkuus: ±6 Nm tai ±0,5 prosenttia suurimmasta mitatusta kokonaisvääntömomentista sen mukaan, kumpi on suurempi, koko ajoneuvon osalta, mittaustaajuus vähintään 10 Hz

d) Tuulen nopeuden tarkkuus: ±0,3 m/s mittaustaajuuden ollessa vähintään 1 Hz

e) Tuulen suunnan tarkkuus: ±3° mittaustaajuuden ollessa vähintään 1 Hz

f) Ilman lämpötilan tarkkuus: ±1 °C mittaustaajuuden ollessa vähintään 0,1 Hz

g) Ilmanpaineen tarkkuus: ±0,3 kPa mittaustaajuuden ollessa vähintään 0,1 Hz

h) Ajoneuvon massan tarkkuus mitattuna samalla vaa'alla ennen testiä ja sen jälkeen: ±10 kg (±20 kg kun ajoneuvon massa on yli 4,000 kg)

i) Rengaspaineen tarkkuus: ± 5 kPa

j) Pyörän pyörimisnopeuden tarkkuus: ±0,05 $s^{-1}$ tai 1 prosentti sen mukaan, kumpi on suurempi.

3.2. Tuulitunneliin sovellettavat kriteerit

3.2.1. Tuulen nopeus

Tuulen nopeuden vaihtelun on mittauksen aikana oltava enintään ±2 km/h mitattuna testausalueen keskeltä. Tuulen mahdollisen nopeuden on oltava vähintään 140 km/h.

3.2.2. Ilman lämpötila

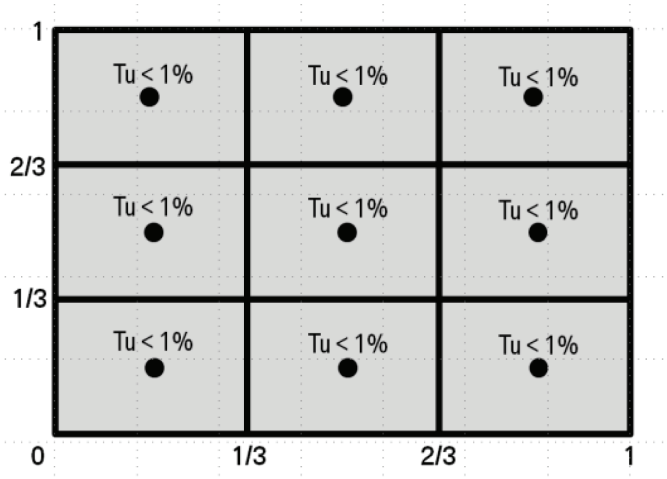
Ilman lämpötilan vaihtelun on mittauksen aikana oltava enintään ±3 °C mitattuna testausalueen keskeltä. Lämmön jakautumisen vaihtelun suuttimen ulostulossa on oltava enintään ±3 °C.

3.2.3. Pyörteisyys

Pyörteisyyden intensiteetti Tu suuttimen koko ulostulolle asetetussa tasaisessa 3 × 3 -ruudukossa saa olla enintään 1 prosentti. Ks. kuva A4/1.

*Kuva A4/1*

**Pyörteisyyden intensiteetti**




$$Tu = \frac{u'}{U_\infty}$$

jossa

Tu on pyörteisyyden intensiteetti

u’ on pyörrevirtauksen nopeuden vaihtelu (m/s)

$U_\infty$ on vapaan virtauksen nopeus (m/s).

3.2.4. Kiinteä kuriste (solid blockage ratio)

Ajoneuvon aiheuttama kuriste $\varepsilon_{sb}$, joka ilmaistaan seuraavasta yhtälöstä laskettavana ajoneuvon otsapinta-alan ja suuttimen ulostulon pinta-alan osamääränä, saa olla enintään 0,35.

$$\varepsilon_{sb} = \frac{A_f}{A_{nozzle}}$$

jossa

$\varepsilon_{sb}$ on ajoneuvon aiheuttama kuriste

$A_f$ on ajoneuvon otsapinta-ala ($m^2$)

$A_{nozzle}$ on suuttimen ulostulon pinta-ala ($m_2$).

3.2.5. Pyörien pyöriminen

Jotta pyörien aiheuttama aerodynaaminen vaikutus voidaan määrittää asianmukaisesti, testiajoneuvon pyörien on pyörittävä nopeudella, jonka tuloksena ajoneuvon nopeuden poikkeama tuulen nopeudesta on enintään ±3 km/h.

3.2.6. Liikkuva hihna

Jotta voidaan simuloida fluidin virtausta testiajoneuvon alustalla, tuulitunnelissa on oltava liikkuva hihna, joka ulottuu ajoneuvon keulasta sen perään. Liikkuvan hihnan nopeus saa poiketa tuulen nopeudesta enintään ±3 km/h.

3.2.7. Fluidin virtauskulma

Kallistuskulman α (Y-tasolla) ja kallistuskulman β (Z-tasolla) keskipoikkeama suuttimen ulostulon kohdalla saa yhdeksässä suuttimen alueelle tasaisesti sijoitetussa pisteessä olla enintään 1°.

3.2.8. Ilmanpaine

Kokonaispaineen keskihajonnan suuttimen ulostulon kohdalla on yhdeksässä suuttimen alueelle tasaisesti sijoitetussa pisteessä oltava pienempi tai yhtä suuri kuin 0,02.

$$\sigma\left(\frac{\Delta P_t}{q}\right) \leq 0.02$$

jossa

$\sigma$ on painesuhteen $\left(\frac{\Delta P_t}{q}\right)$ keskihajonta

$\Delta P_t$ on kokonaispaineen vaihtelu mittauspisteiden välillä ($N/m^2$)

v on dynaaminen paine ($N/m^2$).

Painekertoimen cp absoluuttinen ero etäisyydellä 3 metriä tyhjän testauslohkon tasapainokeskipisteestä eteen- ja taaksepäin ja suuttimen ulostulon keskipisteen korkeudella saa olla enintään ± 0,02.

$$|cp_{x=+3m} - cp_{x=-3m}| \leq 0.02$$

jossa

cp on painekerroin.

3.2.9. Rajakerroksen paksuus

Tuulen nopeuden on kohdassa x = 0 (tasapainokeskipiste) oltava vähintään 99 prosenttia sisään tulevan virtauksen nopeudesta 30 mm tuulitunnelin lattian yläpuolella.

$$\delta_{99}(x = 0\ m) \leq 30\ mm$$

jossa

$\delta_{99}$ on se etäisyys kohtisuorassa tienpintaan, jossa saavutetaan 99 prosenttia vapaan virtauksen nopeudesta (rajakerroksen paksuus).

3.2.10. Kiinnitysjärjestelmän aiheuttama kuriste

Kiinnitysjärjestelmä ei saa olla kiinnitettynä ajoneuvon etupuolelle. Kiinnitysjärjestelmästä johtuva ajoneuvon otsapinta-alan kuriste $\varepsilon_{restr}$ saa olla enintään 0,10.

$$\varepsilon_{restr} = \frac{A_{restr}}{A_f}$$

jossa

$\varepsilon_{restr}$ on kiinnitysjärjestelmän aiheuttama suhteellinen kuriste

$\varepsilon_{restr}$ on kiinnitysjärjestelmän otsapinta-ala projisoituna suuttimen etupinnalle ($m^2$)

$A_f$ on ajoneuvon otsapinta-ala ($m^2$).

3.2.11. Tasapainon mittaustarkkuus x-akselin suunnassa

Tuloksena olevan voiman epätarkkuus x-akselin suunnassa saa olla enintään ±5 N. Mitatun voiman resoluution toleranssi on ±3 N.

3.2.12. Mittaustarkkuus

Mitatun voiman toistotarkkuuden toleranssi on ±3 N.

4. Ajovastuksen mittaaminen tiellä

4.1. Tietestiä koskevat vaatimukset

4.1.1. Ympäristöolosuhteet tietestissä

Ympäristöolosuhteet (tuuli, lämpötila ja ilmanpaine) mitataan tämän liitteen kohdan 3.1 mukaisesti. Tietojen oikeellisuuden tarkastamisessa ja tietojen oikaisemisessa saa käyttää vain niitä ympäristöolosuhteiden arvoja, jotka on mitattu rullauksen aikana ja/tai vääntömomentin mittauksen aikana.

4.1.1.1. Sallitut tuuliolot kiinteässä tai ajoneuvossa tehtävässä tuulimittauksessa

4.1.1.1.1. Sallitut tuuliolot kiinteässä tuulimittauksessa

Tuulen nopeus ja suunta mitataan tuulimittarilla, joka sijoitetaan testitien varteen sellaiseen paikkaan ja sellaiselle korkeudelle, jossa tuuliolot ovat edustavimmat. Jos testejä ei voida suorittaa vastakkaisiin suuntiin samalla testiradan osuudella (esim. soikealla testiradalla, jossa toinen ajosuunta on pakollinen), mitataan tuulen nopeus ja suunta testiradan vastakkaisilla osuuksilla.

Tuuliolosuhteiden on testiajopareissa täytettävä kaikki seuraavat vaatimukset:

a) Tuulen nopeuden liukuvan keskiarvon on oltava viiden sekunnin mittausaikana alle 5 m/s.

b) Tuulen huippunopeus saa yli kahden perättäisen sekunnin aikana olla enintään 8 m/s.

c) Tuulen nopeuden aritmeettista keskiarvoa edustavan testaustiehen nähden poikittaisen vektoriosan on oltava pienempi kuin 2 m/s.

Tuulikorjaukset lasketaan tämän liitteen kohdan 4.5.3 mukaisesti.

4.1.1.1.2. Sallitut tuuliolot ajoneuvossa tehtävässä tuulimittauksessa

Ajoneuvossa tehtävässä tuulimittauksessa on käytettävä tämän liitteen kohdassa 4.3.2 kuvatun mukaista mittauslaitetta.

Tuuliolosuhteiden on testiajopareissa täytettävä kaikki seuraavat vaatimukset:

a) Tuulen nopeuden aritmeettisen keskiarvon on oltava pienempi kuin 7 m/s.

b) Tuulen huippunopeus saa yli kahden perättäisen sekunnin aikana olla enintään 10 m/s.

c) Tuulen nopeuden aritmeettista keskiarvoa edustavan testaustiehen nähden poikittaisen vektoriosan on oltava pienempi kuin 4 m/s.

4.1.1.2. Ilman lämpötila

Ilman lämpötilan on hyvä olla alueella 5–40 °C.

Rullaukset voidaan valmistajan valinnan mukaan tehdä lämpötilassa 1–5 °C.

Jos rullaustestin aikana mitatun suurimman ja pienimmän lämpötilan ero on yli 5 °C, tehdään kullekin testiajolle erikseen lämpötilakorjaus käyttämällä kyseisen ajokerran ilmanlämpötilan aritmeettista keskiarvoa.

Tällöin määritetään ajovastuskertoimien $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ arvot ja korjataan ne kunkin testiajoparin osalta. Kertoimien $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ lopullisina arvoina käytetään yksittäin korjattujen kertoimien $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ aritmeettisia keskiarvoja.

4.1.2. Testaustie

Tien pinnan on oltava vaakasuora, tasainen, puhdas ja kuiva, eikä sillä saa olla esteitä tai tuuliesteitä, jotka voivat haitata ajovastuksen mittausta. Pinnan rakenteen ja koostumuksen on edustettava nykyaikaisia kaupunkiväylien ja valtateiden pintoja (kiitoradoilla käytettäviä pinnoitteita ei siis sallita). Testaustien pitkittäiskaltevuus saa olla enintään ±1 prosenttia. Paikallinen kaltevuus 3 metrin etäisyydellä toisistaan olevien pisteiden välillä saa poiketa tästä pitkittäiskaltevuudesta enintään ±0,5 prosenttia. Jos testejä ei voida suorittaa vastakkaisiin suuntiin samalla testiradan osuudella (esim. soikealla testiradalla, jossa toinen ajosuunta on pakollinen), testiradan samansuuntaisten osuuksien pitkittäiskaltevuuksien summan on oltava nollasta 0,1 prosentin nousuun. Testaustien kallistuma saa olla enintään 1,5 prosenttia.

4.2. Valmistelu

4.2.1. Testiajoneuvo

Testiajoneuvon on vastattava kaikilta komponenteiltaan tuotantosarjaa (esim. sivupeilien on oltava samassa asennossa kuin tavanomaisessa ajossa, eikä korin aukkoja saa peittää). Jos ajoneuvo poikkeaa tuotantoajoneuvosta, siitä on annettava täydellinen kuvaus.

4.2.1.1. Testiajoneuvon valintaa koskevat vaatimukset

4.2.1.1.1. Ilman interpolointimenetelmän käyttöä

Valitaan perheestä (ks. tämän säännön kohdat 6.3.2 ja 6.3.3) testiajoneuvo (ajoneuvo H), jonka ajovastuksen kannalta merkitykselliset ominaisuudet (ts. massa, ilmanvastus ja renkaiden vierintävastus) yhdessä tuottavat suurimman energiantarpeen syklissä.

Jos yhden interpolointiperheen erilaisten pyörien aerodynaamista vaikutusta ei tunneta, valintaperusteena käytetään suurinta odotettavissa olevaa ilmanvastusta. Ilmanvastuksen voidaan odottaa olevan suurin pääsääntöisesti sellaisissa pyörissä, joiden a) leveys on suurin, b) halkaisija on suurin ja c) rakenne on avoimin (tässä tärkeysjärjestyksessä).

Pyörän valintaa ennen on sovellettava syklin suurimman energiantarpeen vaatimusta.

4.2.1.1.2. Interpolointimenetelmän käyttö

Valmistajan pyynnöstä voidaan käyttää interpolointimenetelmää.

Tällöin valitaan kaksi testiajoneuvoa perheestä, joka täyttää sovellettavan perhettä koskevan vaatimuksen.

Testiajoneuvoksi H valitaan ajoneuvo, joka tuottaa valinnassa suuremman ja mieluiten suurimman syklikohtaisen energiantarpeen, ja testiajoneuvoksi L ajoneuvo, joka tuottaa valinnassa pienemmän ja mieluiten pienimmän syklikohtaisen energiantarpeen.

Sekä testiajoneuvo H että testiajoneuvo L varustetaan identtisesti kaikilla niillä lisävarusteilla ja/tai korimuodoilla, jotka valitaan sellaisiksi, joita ei oteta huomioon interpolointimenetelmää sovellettaessa, siten että nämä lisävarusteet yhdessä tuottavat ajovastuksen kannalta merkityksellisten ominaisuuksiensa (ts. massan, ilmanvastuksen ja renkaiden vierintävastuksen) vuoksi syklin suurimman energiantarpeen.

Jos yksittäiset ajoneuvot voidaan varustaa täydellä vakiopyörien ja -renkaiden sarjalla ja täydellä talvirengassarjalla (merkitty kolmella vuorenhuipulla ja lumihiutaleella (3PMS)) pyörineen tai ilman pyöriä, lisäpyöriä/-renkaita ei pidetä lisävarusteina.

4.2.1.1.2.1. Ajoneuvojen H ja L välisten erojen olisi ajovastuksen kannalta merkityksellisten ominaisuuksien osalta oltava seuraavien vaatimusten mukaisia:

a) Ajovastuskertoimien ekstrapolointia varten:

i) Jos liitteen B7 kohdan 3.2.3.2.2.4 mukaisissa laskelmissa $f_{0_ind}$ on pienempi kuin $f^*_{0_L}$ tai suurempi kuin $f_{0_H}$ (siten kuin nämä kertoimet on määritelty kyseisessä kohdassa), on ajoneuvojen H ja L välillä oltava vähintään seuraavat erot:

Vierintävastusten eron on oltava vähintään 1,0 kg/tonni ja massojen eron vähintään 30 kg. Jos vierintävastusten ero on 0–1,0, massojen eron on oltava vähintään 100 kg eikä 30 kg.

ii) Jos liitteen B7 kohdan 3.2.3.2.2.4 mukaisissa laskelmissa $f_{2_ind}$ on pienempi kuin $f^*_{2_L}$ tai suurempi kuin $f_{2_H}$ (siten kuin nämä kertoimet on määritelty kyseisessä kohdassa), on ajoneuvojen H ja L välillä oltava vähintään seuraava ero:

ilmanvastusten ($C_D \times A_f$) eron on oltava vähintään 0,05 $m^2$. Jos valmistaja voi osoittaa, että tulokset ovat ekstrapoloinnin jälkeen edelleen järkeviä, voidaan alakohdissa i–iii esitetyistä vähimmäisvaatimuksista luopua.

b) Kunkin ajovastusominaisuuden (massa, ilmanvastus ja renkaiden vierintävastus) ja ajovastuskertoimien $f_0$ ja $f_2$ tapauksessa on ajoneuvon H arvon oltava suurempi kuin ajoneuvon L arvo. Muussa tapauksessa kyseiseen ajovastuksen kannalta merkitykselliseen ominaisuuteen sovelletaan huonoimman tapauksen arvoa. Tämän kohdan vaatimuksista voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella luopua.

4.2.1.1.2.2. Jotta ajoneuvojen H ja L ero olisi riittävä tietyn ajovastuksen kannalta merkityksellisen ominaisuuden osalta tai jotta tämän liitteen kohdan 4.2.1.1.2.1 vaatimukset voitaisiin täyttää, valmistaja voi keinotekoisesti huonontaa ajoneuvoa H esimerkiksi käyttämällä suurempaa testimassaa.

4.2.1.2. Perheitä koskevat vaatimukset

4.2.1.2.1. Vaatimukset interpolointiperheen soveltamiselle ilman interpolointimenetelmää

Interpolointiperheen määrittämisperusteet annetaan tämän säännön kohdassa 6.3.2.

4.2.1.2.2. Vaatimukset interpolointiperheen soveltamiselle interpolointimenetelmää käyttäen ovat seuraavat:

a) Tämän säännön kohdassa 6.3.2 lueteltujen interpolointiperhettä koskevien perusteiden on täytyttävä.

b) Liitteen B6 kohdissa 2.3.1 ja 2.3.2 vahvistettujen vaatimusten on täytyttävä.

c) On tehtävä liitteen B7 kohdassa 3.2.3.2 esitetyt laskelmat.

4.2.1.2.3. Ajovastusperheen soveltamista koskevat vaatimukset

4.2.1.2.3.1. Valmistajan pyynnöstä ja tämän säännön kohdan 6.3.3 perusteiden täyttyessä lasketaan interpolointiperheeseen kuuluvien ajoneuvojen H ja L ajovastusarvot.

4.2.1.2.3.2. Tämän liitteen kohdassa 4.2.1.1.2 määriteltyjä testiajoneuvoja H ja L nimitetään ajovastusperheen yhteydessä ajoneuvoiksi $H_R$ ja $L_R$.

4.2.1.2.3.3. Ajovastusperheen ajoneuvojen $H_R$ ja $H_L$ syklikohtaisen energiantarpeen eron on oltava vähintään 4 prosenttia ja enintään 35 prosenttia, kun perustana on ajoneuvon $H_R$ energiantarve kokonaisessa ryhmän 3 WLTC-syklissä.

Jos ajovastusperheessä on useita voimansiirtoja, käytetään ajovastuksen määrittämisessä voimansiirtoa, jossa tehohäviöt ovat suurimmat.

4.2.1.2.3.4. Jos kitkaeron aiheuttavan ajoneuvovaihtoehdon ajovastusero määritetään tämän liitteen kohdan 6.8 mukaisesti, on tehtävä uusi ajovastusperhelaskelma, joka sisältää uuden ajovastusperheen ajoneuvon L ja ajoneuvon H ajovastuserot.

$$f_{0,N} = f_{0,R} + f_{0,Delta}$$

$$f_{1,N} = f_{1,R} + f_{1,Delta}$$

$$f_{2,N} = f_{2,R} + f_{2,Delta}$$

jossa

N tarkoittaa uuden ajovastusperheen ajovastuskertoimia

R tarkoittaa vertailuajovastusperheen ajovastuskertoimia Delta tarkoittaa tämän liitteen kohdan 6.8.1 mukaisesti määritettyjä ajovastuserokertoimia.

4.2.1.3. Testiajoneuvon valintaa ja perhettä koskevien vaatimusten sallitut yhdistelmät

Taulukossa A4/1 esitetään tämän liitteen kohdissa 4.2.1.1 ja 4.2.1.2 kuvattujen testiajoneuvon valintaa ja perhettä koskevien vaatimusten sallitut yhdistelmät.

*Taulukko A4/1*

**Testiajoneuvon valintaa ja perhettä koskevien vaatimusten sallitut yhdistelmät**

| Täytettävät vaatimukset | 1) Ilman interpolointimenetelmää | 2) Interpolointimenetelmä ilman ajovastusperhettä | 3) Sovelletaan ajovastusperhettä | 4) Interpolointimenetelmä yhtä tai useampaa ajovastusperhettä käyttäen |
|---|---|---|---|---|
| Ajovas tustestiajoneuvo | Tämän liitteen kohta 4.2.1.1.1 | Tämän liitteen kohta 4.2.1.1.2 | Tämän liitteen kohta 4.2.1.1.2 | – |
| Perhe | Tämän liitteen kohta 4.2.1.2.1 | Tämän liitteen kohta 4.2.1.2.2 | Tämän liitteen kohta 4.2.1.2.3 | Tämän liitteen kohta 4.2.1.2.2 |
| Lisäksi | – | – | – | Sovelletaan saraketta 3 ”Sovelletaan ajovastusperhettä” ja tämän liitteen kohtaa 4.2.1.3.1. |

4.2.1.3.1. Interpolointiperheen ajovastusten johtaminen ajovastusperheestä

Ajoneuvojen $H_R$ ja/tai $L_R$ ajovastukset määritetään tämän liitteen mukaisesti.

Ajovastusperheeseen kuuluvien interpolointiperheen ajoneuvojen H (ja L) ajovastukset lasketaan liitteen B7 kohtien 3.2.3.2.2–3.2.3.2.2.4 mukaisesti

a) käyttämällä yhtälöissä syötetietoina ajoneuvojen H ja L asemesta ajoneuvoja $H_R$ ja $L_R$

b) käyttämällä yksittäistä ajoneuvoa koskevina syötetietoina interpolointiperheen ajoneuvon H (tai L) ajovastusparametreja (testimassa, $\Delta(C_D \times A_f)$ verrattuna ajoneuvoon $L_R$ ja renkaiden vierintävastus)

c) toistamalla tämä laskelma kaikkien ajovastusperheeseen kuuluvien interpolointiperheiden kullekin ajoneuvolle H ja L.

Ajovastusinterpolointi tehdään vain niille ajovastuksen kannalta merkityksellisille ominaisuuksille, joiden havaittiin olevan erilaiset testiajoneuvoissa $L_R$ ja $H_R$. Muiden ajovastuksen kannalta merkityksellisten ominaisuuksien osalta sovelletaan ajoneuvon $H_R$ arvoja.

Interpolointiperheen ajoneuvot H ja L voidaan johtaa eri ajovastusperheistä. Jos näiden ajovastusperheiden ero johtuu eromenetelmän (”delta-menetelmä”) soveltamisesta, toimitaan tämän liitteen kohdan 4.2.1.2.3.4 mukaisesti.

4.2.1.4. Ajovastusmatriisiperheen soveltaminen

Ajovastuksen määrittämisessä käytetään ajoneuvoa, joka täyttää tämän säännön kohdan 6.3.4 kriteerit eli joka

a) edustaa ajovastusmatriisiperheeseen sisällytettäväksi tarkoitettua valmiiden ajoneuvojen suunniteltua sarjaa siltä osin kuin kyse on heikoimmaksi arvioidusta arvosta $C_D$ ja korin muodosta ja

b) edustaa ajovastusmatriisiperheeseen sisällytettäväksi tarkoitettua valmiiden ajoneuvojen suunniteltua sarjaa siltä osin kuin kyse on lisävarusteiden massan arvioidusta keskiarvosta.

Jos valmiille ajoneuvolle ei voida määritellä edustavaa korin muotoa, testiajoneuvo varustetaan nelikulmion muotoisella laatikolla, jonka kulmat on pyöristetty enintään 25 mm:n säteeseen ja jonka leveys vastaa ajovastusmatriisiperheeseen kuuluvien ajoneuvojen suurinta leveyttä ja korkeus on testiajoneuvon kokonaiskorkeus 3,0 ± 0,1 m laatikko mukaan luettuna.

Valmistaja ja vastuuviranomainen päättävät yhdessä, mikä ajoneuvon testimalli on edustava.

Määritetään sekä ajoneuvon $H_M$ että $L_M$ parametrit testimassa, renkaiden vierintävastus ja otsapinta-ala siten, että ajoneuvo $H_M$ tuottaa suurimman ja ajoneuvo $L_M$ pienimmän syklikohtaisen energiantarpeen ajovastusmatriisiperheessä. Valmistaja ja vastuuviranomainen sopivat yhdessä ajoneuvojen $H_M$ ja $L_M$ ajoneuvoparametreista.

Lasketaan kaikkien ajovastusmatriisiperheeseen kuuluvien yksittäisten ajoneuvojen, myös ajoneuvojen $H_M$ ja $L_M$, ajovastus tämän liitteen kohdan 5.1 mukaisesti.

4.2.1.5. Liikuteltavat aerodynaamiset korinosat

Testiajoneuvojen liikuteltavien aerodynaamisten korinosien on ajovastusta määritettäessä toimittava niin kuin niiden on määrä toimia WLTP-menetelmän tyyppi 1 -testin olosuhteissa (testilämpötila, ajoneuvon nopeus- ja kiihdytysalue, moottorin kuormitus jne.).

Kaikkia ajoneuvon järjestelmiä, jotka muuttavat ajoneuvon ilmanvastusta dynaamisesti (esim. ajoneuvon korkeuden säätö), pidetään liikuteltavina aerodynaamisina korinosina. Mikäli tuleviin ajoneuvoihin asennetaan liikuteltavia aerodynaamisia elementtejä tai lisävarusteita, joiden vaikutus ilmanvastukseen oikeuttaa lisävaatimukset, otetaan käyttöön uusia asianmukaisia vaatimuksia.

4.2.1.6. Punnitus

Valittu ajoneuvo punnitaan testikuljettajineen ja varusteineen ennen ajovastuksen määrittämismenettelyä ja sen jälkeen, jotta voidaan määrittää massan aritmeettinen keskiarvo $m_{av}$. Ajoneuvon massan on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin ajoneuvon H tai ajoneuvon L testimassa ajovastuksen määrittämismenettelyn alussa.

4.2.1.7. Testiajoneuvon konfiguraatio

Testiajoneuvon konfiguraatio on kirjattava, ja sitä on käytettävä mahdollisissa myöhemmin tehtävissä rullaustesteissä.

4.2.1.8. Testiajoneuvon kunto

4.2.1.8.1. Sisäänajo

Ajoneuvolle on tehtävä ennen sille tehtävää testiä vähintään 10,000:n mutta enintään 80,000 km:n sisäänajo.

Valmistajan pyynnöstä voidaan käyttää ajoneuvoa, jolla on ajettu vähintään 3,000 km.

4.2.1.8.2. Valmistajan eritelmät

Ajoneuvon on vastattava valmistajan suunnitteleman tuotantoajoneuvon eritelmiä, jotka koskevat rengaspaineita (tämän liitteen kohta 4.2.2.3), pyörien suuntausta (tämän liitteen kohta 4.2.1.8.3), maavaraa, ajoneuvon korkeutta, ajovoimalinjan ja pyörien laakerien voiteluaineita ja jarrujen säätöä epäedustavan laahauksen välttämiseksi.

4.2.1.8.3. Pyörien suuntaus

Pyörien aurauskulma ja kallistuma on säädettävä suurimpaan poikkeamaansa ajoneuvon pituusakselista valmistajan määrittelemällä säätöalueella. Jos valmistaja määrää arvot ajoneuvon pyörien aurauskulmalle ja suuntaukselle, käytetään näitä arvoja. Valmistajan pyynnöstä voidaan käyttää arvoja, joissa poikkeama pituusakselista on suurempi kuin määrätyissä arvoissa. Määrättyjä arvoja on käytettävä vertailuarvoina kaikissa kunnossapitotoimissa ajoneuvon käyttöiän aikana.

Muut pyörien suuntaukseen liittyvät säädettävät parametrit (kuten olkatapin kallistuma) on asetettava valmistajan suosittelemiin arvoihin. Jollei suositeltuja arvoja ole, ne on asetettava valmistajan määrittelemän vaihtelualueen aritmeettiseen keskiarvoon.

Nämä säädettävät parametrit ja asetusarvot on kirjattava.

4.2.1.8.4. Suljetut luukut ja vastaavat

Moottoritilan kansi, tavaratilan kansi, käsisäätöiset liikkuvat paneelit ja kaikki ikkunat on pidettävä suljettuina ajovastusta määritettäessä.

4.2.1.8.5. Ajoneuvon vapaarullaustila

Jos dynamometrin asetuksia ei ei-toistettavissa olevien voimien vuoksi voida määrittää tämän liitteen kohdassa 8.1.3 tai 8.2.3 esitettyjen kriteerien mukaisesti, ajoneuvo on varustettava vapaarullaustilalla. Ajoneuvon vapaarullaustila edellyttää vastuuviranomaisen hyväksyntää, ja viranomaisen on kirjattava sen käyttö.

Jos ajoneuvo on varustettu vapaarullaustilalla, tila on kytkettävä käyttöön sekä ajovastusta määritettäessä että alustadynamometrillä.

4.2.2. Renkaat

4.2.2.1. Renkaiden vierintävastus

Renkaiden vierintävastukset mitataan E-säännön nro 117, muutossarja 02, liitteen 6 taikka vastaavan kansainvälisesti hyväksytyn menettelyn mukaisesti. Vierintävastukset linjataan vastaavien alueellisten menettelyjen (esim. asetus (EU) N:o 1235/2011) mukaisesti ja luokitellaan taulukossa A4/2 annettujen vierintävastusluokkien mukaisesti.

*Taulukko A4/2*

**Luokkien C1, C2 ja C3 renkaiden energiatehokkuusluokat vierintävastuskertoimien (RRC) mukaan ja näiden energiatehokkuusluokkien osalta interpoloinnissa käytettävät RRC-arvot (kg/tonnia)**

| Energiatehokkuusluokka | Luokan C1 renkaiden RRC-arvoalue | Luokan C2 renkaiden RRC-arvoalue | Luokan C3 renkaiden RRC-arvoalue |
|---|---|---|---|
| 1 | RRC ≤ 6,5 | RRC ≤ 5,5 | RRC ≤ 4,0 |
| 2 | 6,5 < RRC ≤ 7,7 | 5,5 < RRC ≤ 6,7 | 4,0 < RRC ≤ 5,0 |
| 3 | 7,7 < RRC ≤ 9,0 | 6,7 < RRC ≤ 8,0 | 5,0 < RRC ≤ 6,0 |
| 4 | 9,0 < RRC ≤ 10,5 | 8,0 < RRC ≤ 9,2 | 6,0 < RRC ≤ 7,0 |
| 5 | 10,5 < RRC ≤ 12,0 | 9,2 < RRC ≤ 10,5 | 7,0 < RRC ≤ 8,0 |
| 6 | RRC > 12,0 | RRC > 10,5 | RRC > 8,0 |
| Energiatehokkuusluokka | Interpoloinnissa luokan C1 renkaiden osalta käytettävä RCC-arvo | Interpoloinnissa luokan C2 renkaiden osalta käytettävä RCC-arvo | Interpoloinnissa luokan C3 renkaiden osalta käytettävä RCC-arvo |
| 1 | RRC = 5,9 (*) | RRC = 4,9 (*) | RRC = 3,5 (*) |
| 2 | RRC = 7,1 | RRC = 6,1 | RRC = 4,5 |
| 3 | RRC = 8,4 | RRC = 7,4 | RRC = 5,5 |
| 4 | RRC = 9,8 | RRC = 8,6 | RRC = 6,5 |
| 5 | RRC = 11,3 | RRC = 9,9 | RRC = 7,5 |
| 6 | RRC = 12,9 | RRC = 11,2 | RRC = 8,5 |

(*) Ainoastaan taso 1A: Jos todellinen RRC-arvo on pienempi kuin tämä arvo, käytetään interpoloinnissa renkaan todellista vierintävastusarvoa tai sitä korkeampaa arvoa, joka on enintään yhtä suuri kuin tässä ilmoitettu arvo.

Jos interpolointimenetelmää sovelletaan vierintävastukseen, interpolointimenetelmän syötetietoina käytetään testiajoneuvoihin L ja H asennettujen renkaiden todellisia vierintävastusarvoja. Interpolointiperheen yksittäisen ajoneuvon tapauksessa käytetään asennettujen renkaiden energiatehokkuusluokan vierintävastuskerrointa.

Jos yksittäiset ajoneuvot voidaan varustaa täydellä vakiopyörien ja -renkaiden sarjalla ja täydellä talvirengassarjalla (merkitty kolmella vuorenhuipulla ja lumihiutaleella (3PMS)) pyörineen tai ilman pyöriä, lisäpyöriä/-renkaita ei pidetä lisävarusteina.

4.2.2.2. Renkaan kunto

Testissä käytettäviä renkaita koskevat vaatimukset:

a) Renkaiden ikä saa olla enintään 2 vuotta valmistuspäivästä.

b) Renkaille ei ole saanut tehdä muuta erityistä käsittelyä (esim. kuumennus tai keinotekoinen vanhentaminen) kuin kulutuspinnan alkuperäisen muodon mukainen hionta.

c) Renkaat on sisäänajettava tiellä vähintään 200 km:n matkan ennen ajovastuksen määrittämistä.

d) Renkaiden kulutuspinnan syvyyden on ennen testiä oltava tasaisesti 100–80 prosenttia kulutuspinnan alkuperäisestä syvyydestä renkaan koko kulutuspinnan leveydeltä.

Kulutuspinnan syvyyden mittaamisen jälkeinen ajomatka saa olla enintään 500 km. Jos ajomatka on pitempi kuin 500 km, kulutuspinnan syvyys mitataan uudelleen.

4.2.2.3. Rengaspaine

Etu- ja takarenkaat täytetään arvoon, joka vastaa sen rengaspainealueen alarajaa, jonka ajoneuvon valmistaja on määritellyt asianomaisella akselilla olevalle valitulle renkaalle rullaustestimassalla.

4.2.2.3.1. Rengaspaineen säätäminen

Jos ympäristön lämpötilan ja seisontalämpötilan ero on yli 5 °C, rengaspaineet tarkistetaan seuraavasti:

a) Renkaita seisotetaan yli tunnin ajan paineessa, joka on 10 prosenttia suurempi kuin tavoitepaine.

b) Rengaspaine lasketaan ennen testiä tämän liitteen kohdassa 4.2.2.3 esitettyyn paineeseen, jolle tehdään seisonta-alueen lämpötilan ja ympäristön lämpötilan eron huomioon ottamiseksi tarkistus 0,8 kPa/1 °C seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$\Delta p_t = 0.8 \times (T_{soak} - T_{amb})$$

jossa

$\Delta p_t$ on rengaspaineen tarkistus, jonka arvo lisätään tämän liitteen kohdassa 4.2.2.3 määriteltyyn rengaspaineeseen (kPa)

0,8 on paineentarkistustekijä (kPa/°C)

$T_{soak}$ on renkaan seisonta-alueen lämpötila (°C)

$T_{amb}$ on ympäristön lämpötila (°C).

c) Ennen paineen tarkistamista ja ajoneuvon lämmittämistä renkaat suojataan ulkoisilta lämmönlähteiltä, myös auringolta.

4.2.3. Mittauslaitteet

Mittauslaitteet on asennettava niin, että minimoidaan niiden vaikutus ajoneuvon aerodynaamisiin ominaisuuksiin.

Jos asennetun laitteen vaikutuksen arvoon ($C_D \times A_f$) odotetaan olevan suurempi kuin 0,015 $m^2$, mitataan laite asennettuna ja ilman laitetta saatavien arvojen ($C_D \times A_f$) erotus tuulitunnelissa, joka täyttää tämän liitteen kohdan 3.2 kriteerit. Erotus vähennetään arvosta $f_2$. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan näin määritettyä arvoa käyttää samanlaisiin ajoneuvoihin, joissa laitteiden vaikutuksen oletetaan olevan sama.

4.2.4. Ajoneuvon lämmittäminen

4.2.4.1. Tiellä

Lämmitys tehdään pelkästään ajoneuvoa ajamalla.

4.2.4.1.1. Ennen lämmittämistä ajoneuvoa hidastetaan kytkin vapautettuna tai automaattivaihteisto vapaa-asennossa jarruttamalla sitä maltillisesti nopeudesta 80 km/h nopeuteen 20 km/h 5–10 sekunnin aikana. Tämän jarrutuksen jälkeen jarrujärjestelmää ei saa enää käyttää eikä säätää manuaalisesti.

Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella jarruja voidaan käyttää myös lämmittämisen jälkeen samalla hidastuvuudella kuin tässä kohdassa kuvataan ja silloinkin vain kun se on tarpeen.

4.2.4.1.2. Lämmittäminen ja vakauttaminen

Kaikkia ajoneuvoja on ajettava nopeudella, joka vastaa 90:ää prosenttia sovellettavan WLTC-syklin suurimmasta nopeudesta. Ajoneuvoa voidaan ajaa nopeudella, joka vastaa 90:ää prosenttia seuraavaksi nopeamman vaiheen suurimmasta nopeudesta (ks. taulukko A4/3), jos tämä vaihe lisätään sovellettavaan WLTC-lämmitysmenetelmään, joka määritellään tämän liitteen kohdassa 7.3.4. Ajoneuvoa lämmitetään vähintään 20 minuuttia, kunnes olosuhteet ovat vakiintuneet.

*Taulukko A4/3*

**Lämmittäminen ja vakauttaminen eri vaiheissa (tapauksen mukaan)**

| Syklin ryhmä | Sovellettava WLTC-sykli | 90 % suurimmasta nopeudesta | Seuraavaksi nopeampi vaihe |
|---|---|---|---|
| Ryhmä 1 | $hidas_1$ + $keskinopea_1$ | 58 km/h | – |
| Ryhmä 2 | $hidas_2$ + $keskinopea_2$ + $nopea_2$ + $moottoritie_2$ | 111 km/h | – |
| | $hidas_2$ + $keskinopea_2$ + $nopea_2$ | 77 km/h | moottoritie (111 km/h) |
| Ryhmä 3 | $hidas_3$ + $keskinopea_3$ + $nopea_3$ + $moottoritie_3$ | 118 km/h | – |
| | $hidas_3$ + $keskinopea_3$ + $nopea_3$ | 88 km/h | moottoritie (118 km/h) |

4.2.4.1.3. Vakaan tilan kriteeri

Ks. tämän liitteen kohta 4.3.1.4.2.

4.3. Ajovastuksen mittaaminen ja laskeminen rullausmenetelmällä

Ajovastus mitataan käyttämällä joko kiinteää tuulimittausta (tämän liitteen kohta 4.3.1) tai ajoneuvossa tehtävää tuulimittausta (tämän liitteen kohta 4.3.2).

4.3.1. Rullausmenetelmä kiinteällä tuulimittauksella

4.3.1.1. Ajovastuskäyrän määrittämisessä käytettävien vertailunopeuksien valinta

Ajovastuksen määrittämisessä käytettävät vertailunopeudet valitaan tämän liitteen kohdan 2.2 mukaisesti.

4.3.1.2. Tietojen kerääminen

Testin aikana mitataan kulunut aika ja ajoneuvon nopeus vähintään 10 Hz:n taajuudella.

4.3.1.3. Ajoneuvon rullausmenetelmä

4.3.1.3.1. Sen jälkeen, kun ajoneuvo on lämmitetty tämän liitteen kohdassa 4.2.4 kuvatulla menettelyllä, ja välittömästi ennen kutakin rullausajoa ajoneuvoa kiihdytetään 10–15 km/h suurinta vertailunopeutta suurempaan nopeuteen ja ajetaan tällä nopeudella enintään 1 minuutin ajan. Välittömästi sen jälkeen aloitetaan vapaa rullaus.

4.3.1.3.2. Vapaan rullauksen aikana vaihteiston on oltava vapaa-asennossa. Ohjauspyörän liikkeitä on vältettävä niin pitkälle kuin mahdollista, eikä ajoneuvon jarruja saa käyttää.

4.3.1.3.3. Testi toistetaan, kunnes rullausmenetelmästä saadut tulokset täyttävät tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.2 asetetut tilastollisen tarkkuuden vaatimukset.

4.3.1.3.4. Jokainen rullaus on hyvä tehdä ilman katkoja, mutta siinä tapauksessa, että tietoja ei voida kerätä yhdellä ajokerralla kaikkien vertailunopeuspisteiden osalta, testi voidaan tehdä niin, että rullausten ensimmäinen ja viimeinen vertailunopeus eivät välttämättä ole suurimmat ja pienimmät vertailunopeudet. Tällöin sovelletaan seuraavia lisävaatimuksia:

a) Kussakin rullauksessa ainakin yhden vertailunopeuden on oltava päällekkäinen välittömästi suuremman nopeusalueen rullauksen kanssa. Tätä vertailunopeutta kutsutaan katkopisteeksi.

b) Kunkin päällekkäisen vertailunopeuden kohdalla edellytetään, että välittömästi pienemmän nopeusalueen rullauksen keskimääräinen voima ei poikkea välittömästi suuremman nopeusalueen rullauksen keskimääräisestä voimasta enempää kuin ±10 N tai ±5 prosenttia sen mukaan, kumpi arvoista on suurempi.

c) Pienemmän nopeusalueen rullauksen päällekkäisen vertailunopeuden tietoja saa käyttää vain vaatimuksen b täyttymisen tarkastamiseen. Ne on jätettävä pois tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.2 määritellyn tilastollisen tarkkuuden arvioinnista.

d) Nopeuden päällekkäisyys saa olla alle 10 km/h, ei kuitenkaan alle 5 km/h. Tällöin on vaatimuksen b täyttyminen tarkastettava joko ekstrapoloimalla pienemmän ja suuremman nopeusaluesegmentin polynomikäyrät 10 km:n/h päällekkäisyyteen tai vertaamalla sitä kyseisen nopeusalueen keskimääräiseen voimaan.

4.3.1.3.5. Rullaukset on hyvä tehdä peräkkäin ilman aiheettoman pitkiä taukoja. Jos rullausten välillä on tauko (jonka aikana kuljettaja lepää, ajoneuvon kunto tarkastetaan tms.), lämmitetään ajoneuvo uudelleen kohdan 4.2.4 mukaisesti ja aloitetaan rullaukset uudelleen sen jälkeen.

4.3.1.4. Vapaarullausajan mittaaminen

4.3.1.4.1. Mitataan vertailunopeutta $v_j$ vastaava rullausaika, joka on ajoneuvon hidastumiseen nopeudesta ($v_j$ + 5 km/h) nopeuteen ($v_j$ − 5 km/h).

4.3.1.4.2. Mittaukset tehdään vastakkaisiin suuntiin, kunnes on saatu vähintään kaksi mittaustulosparia, jotka täyttävät seuraavan yhtälön määrittelemän tilastollisen tarkkuuden $p_j$:

$$p_j = \frac{h \times \sigma_j}{\sqrt{n} \times \Delta t_{pj}} \leq 0.030$$

jossa

$p_j$ on vertailunopeudella $v_j$ tehtyjen mittausten tilastollinen tarkkuus

n on mittaustulosparien lukumäärä

$\Delta t_{pj}$ on rullausajan harmoninen keskiarvo vertailunopeudella $v_j$ sekunteina saatuna seuraavasta yhtälöstä:

$$\Delta t_{pj} = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{\Delta t_{ji}}}$$

jossa

$\Delta t_{ji}$ on mittaustulosparin i nopeudella $v_j$ mitatun rullausajan harmoninen keskiarvo sekunteina saatuna seuraavasta yhtälöstä:

$$\Delta t_{ji} = \frac{2}{\left(\frac{1}{\Delta t_{jai}}\right) + \left(\frac{1}{\Delta t_{jbi}}\right)}$$

jossa

$\Delta t_{jai}$ ja $\Delta t_{jbi}$ ovat mittauksen i vertailunopeudella $v_j$ tehdyn mittauksen rullausajat sekunteina suunnissa a ja b

$\sigma_j$ on standardipoikkeama sekunteina määritettynä seuraavasti:

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^{n} \left(\Delta t_{ji} - \Delta t_{pj}\right)^2}$$

on taulukossa A4/4 annettu kerroin.

*Taulukko A4/4*

**Kerroin h arvon n funktiona**

| n | h | n | h |
|---|---|---|---|
| 3 | 4,3 | 17 | 2,1 |
| 4 | 3,2 | 18 | 2,1 |
| 5 | 2,8 | 19 | 2,1 |
| 6 | 2,6 | 20 | 2,1 |
| 7 | 2,5 | 21 | 2,1 |
| 8 | 2,4 | 22 | 2,1 |
| 9 | 2,3 | 23 | 2,1 |
| 10 | 2,3 | 24 | 2,1 |
| 11 | 2,2 | 25 | 2,1 |
| 12 | 2,2 | 26 | 2,1 |
| 13 | 2,2 | 27 | 2,1 |
| 14 | 2,2 | 28 | 2,1 |
| 15 | 2,2 | 29 | 2,0 |
| 16 | 2,1 | 30 | 2,0 |

4.3.1.4.3. Jos yhteen suuntaan tehtävän mittauksen aikana ilmenee ajovastustestiin selvästi vaikuttava ulkoinen tekijä tai kuljettajan toimenpide, kyseinen mittaus ja vastakkaiseen suuntaan tehty vastaava mittaus hylätään. Kaikki hylätyt tiedot ja hylkäämisen syy kirjataan. Hylättyjen mittaustulosparien lukumäärä saa olla enintään 1/3 tulosparien kokonaismäärästä. Katkaistujen mittausajojen tapauksessa hylkäysperusteita sovelletaan kaikkiin nopeusalueisiin.

Tietojen validiteettiin liittyvän epävarmuuden ja käytännön syiden vuoksi mittausajopareja voidaan tehdä enemmänkin kuin tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.2 edellytetään. Mittausajopareja saa kuitenkin olla enintään 30 kappaletta, mukaan luettuina tässä kohdassa kuvatut hylätyt parit. Tällaisessa tapauksessa tietojen arviointi tehdään tämän liitteen kohdan 4.3.1.4.2 mukaisesti. Arviointi aloitetaan ensimmäisestä mittausajoparista, ja siihen otetaan mukaan niin monta perättäistä ajoparia kuin tarvitaan tilastollisen tarkkuuden saavuttamiseksi tietojoukossa, jossa hylättyjen parien osuus on enintään 1/3. Loput ajoparit jätetään huomiotta.

4.3.1.4.4. Seuraavalla yhtälöllä lasketaan ajovastuksen aritmeettinen keskiarvo, kun käytetään suuntakohtaisten rullausaikojen harmonista keskiarvoa.

$$F_j = \frac{1}{3.6} \times (m_{av} + m_r) \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta t_j}$$

jossa

$\Delta v$ on 5 km/h

$\Delta t_j$ on nopeudella $v_j$ tehtyjen suuntakohtaisten rullausaikamittaustulosten harmoninen keskiarvo sekunteina saatuna seuraavasta yhtälöstä:

$$\Delta t_j = \frac{2}{\frac{1}{\Delta t_{ja}} + \frac{1}{\Delta t_{jb}}}$$

jossa

$\Delta t_{ja}$ ja $\Delta t_{jb}$ ovat vertailunopeutta $v_j$ vastaavat suuntiin a ja b mitattujen rullausaikojen aritmeettiset keskiarvot sekunteina saatuna seuraavista kahdesta yhtälöstä:

$$\Delta t_{ja} = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{t_{jai}}}$$

ja

$$\Delta t_{jb} = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n} \frac{1}{t_{jbi}}}$$

jossa

$m_{av}$ on ennen ajovastuksen määrittämistä ja sen päätyttyä mitattujen testiajoneuvon massojen aritmeettinen keskiarvo (kg)

$m_r$ on pyörivien komponenttien ekvivalentti tehollinen massa tämän liitteen kohdan 2.5.1 mukaisesti.

Ajovastusyhtälön kertoimet $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ lasketaan pienimmän neliösumman regressiolla.

Jos testattava ajoneuvo on ajovastusmatriisiperhettä edustava ajoneuvo, asetetaan kertoimen $f_1$ arvo nollaan ja lasketaan kertoimet $f_0$ ja $f_2$ uudelleen pienimmän neliösumman regressiolla.

4.3.1.4.5. Korjaus vertailuolosuhteiden suhteen

Tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.4 määritetty käyrä korjataan vertailuolosuhteisiin tämän liitteen kohdan 4.5 mukaisesti.

4.3.2. Rullausmenetelmä ajoneuvossa tehtävällä tuulimittauksella

Ajoneuvo lämmitetään ja vakautetaan tämän liitteen kohdan 4.2.4 mukaisesti.

4.3.2.1. Ajoneuvossa tehtävässä tuulimittauksessa käytettävät lisälaitteet

Ajoneuvossa oleva tuulimittari ja laitteisto kalibroidaan käyttämällä niitä testiajoneuvossa, jos kalibrointi tapahtuu testiä varten tehtävän lämmittämisen aikana.

4.3.2.1.1. Mitataan suhteellinen tuulennopeus vähintään taajuudella 1 Hz ja tarkkuudella 0,3 m/s. Tuulimittarin kalibroinnissa on otettava huomioon ajoneuvon aiheuttama kuriste.

4.3.2.1.2. Tuulen suunnan on oltava suhteessa ajoneuvon etenemissuuntaan. Suhteellinen tuulen suunta (virtaussuunta, yaw) mitataan 1 asteen resoluutiolla ja 3 asteen tarkkuudella. Laitteen kuollut alue saa olla enintään 10 astetta, ja se on suunnattava ajoneuvon takaosaa kohti.

4.3.2.1.3. Tuulimittari kalibroidaan ennen rullaustestiä tuulen nopeuden ja virtaussuuntapoikkeaman suhteen standardin ISO 10521-1:2006(E) liitteen A mukaisesti.

4.3.2.1.4. Tuulimittarin aiheuttaman kuristevaikutuksen minimoimiseksi tehdään sen suhteen korjaus standardin ISO 10521-1:2006(E) liitteen A mukaisessa kalibrointimenettelyssä.

4.3.2.2. Ajovastuskäyrän määrittämisessä käytettävän ajoneuvon nopeusalueen valinta

Testiajoneuvon nopeusalue valitaan tämän liitteen kohdan 2.2 mukaisesti.

4.3.2.3. Tietojen kerääminen

Menettelyn aikana mitataan kulunut aika, ajoneuvon nopeus ja ilmavirran liikenopeus (nopeus ja suunta) suhteessa ajoneuvoon vähintään 5 Hz:n taajuudella. Ympäristön lämpötila synkronoidaan ja mitataan vähintään 0,1 Hz:n taajuudella.

4.3.2.4. Ajoneuvon rullausmenetelmä

Mittaukset tehdään mittauspareina vastakkaisiin suuntiin, kunnes on suoritettu vähintään kymmenen peräkkäistä mittausta (viisi paria). Jos ajoneuvossa olevalla tuulimittarilla tehtävän testin olosuhteet eivät toteudu yksittäisessä mittauksessa, mittauspari eli kyseinen mittaus ja vastakkaiseen suuntaan tehty vastaava mittaus hylätään. Lopulliseen analyysiin sisällytetään kaikki validit mittausparit siten, että rullausmittauspareja on vähintään viisi. Tilastollisen validoinnin kriteerit kuvataan tämän liitteen kohdassa 4.3.2.6.10.

Tuulimittari asennetaan paikkaan, jossa sen vaikutus ajoneuvon käyttöominaisuuksiin on mahdollisimman pieni.

Tuulimittarin asennusvaihtoehdot:

a) Käytetään vartta, joka sijoitetaan noin 2 metriä ajoneuvon etummaisen aerodynaamisen patopisteen etupuolelle.

b) Tuulimittari sijoitetaan ajoneuvon katolle sen keskilinjalle. Jos mahdollista, tuulimittari asennetaan enintään 30 cm:n päähän tuulilasin yläreunasta.

c) Tuulimittari sijoitetaan ajoneuvon moottoritilan kannelle sen keskilinjalle ajoneuvon keulan ja tuulilasin alareunan välisen etäisyyden keskipisteeseen.

Tuulimittari on kaikissa tapauksissa asennettava tienpinnan suuntaisesti. Jos käytetään asennuspaikkaa b tai c, rullaustuloksia on mukautettava analyyttisesti siten, että tuulimittarin aiheuttama lisäilmanvastus otetaan huomioon. Mukautus tehdään testaamalla rullattavaa ajoneuvoa tuulitunnelissa sekä siten, että tuulimittari on asennettu samaan paikkaan kuin testiradalla, että ilman tuulimittaria. Näin saatujen arvojen erotus on suhteellisen ilmanvastuskertoimen $C_D$ ja otsapinta-alan tulo, jota käytetään rullaustestitulosten korjaamisessa.

4.3.2.4.1. Sen jälkeen, kun ajoneuvo on lämmitetty tämän liitteen kohdassa 4.2.4 kuvatulla menettelyllä, ja välittömästi ennen kutakin rullausajoa ajoneuvoa kiihdytetään 10–15 km/h suurinta vertailunopeutta suurempaan nopeuteen ja ajetaan tällä nopeudella enintään 1 minuutin ajan. Välittömästi sen jälkeen aloitetaan vapaa rullaus.

4.3.2.4.2. Vapaan rullauksen aikana vaihteiston on oltava vapaa-asennossa. Ohjauspyörän liikkeitä on vältettävä niin pitkälle kuin mahdollista, eikä ajoneuvon jarruja saa käyttää.

4.3.2.4.3. Jokainen rullaus on hyvä tehdä ilman katkoja, mutta siinä tapauksessa, että tietoja ei voida kerätä yhdellä ajokerralla kaikkien vertailunopeuspisteiden osalta, testi voidaan tehdä niin, että rullausten ensimmäinen ja viimeinen vertailunopeus eivät välttämättä ole suurimmat ja pienimmät vertailunopeudet. Katkoja sisältävissä mittausajoissa sovelletaan seuraavia lisävaatimuksia:

a) Kussakin rullauksessa ainakin yhden vertailunopeuden on oltava päällekkäinen välittömästi suuremman nopeusalueen rullauksen kanssa. Tätä vertailunopeutta kutsutaan katkopisteeksi.

b) Kunkin päällekkäisen vertailunopeuden kohdalla edellytetään, että välittömästi pienemmän nopeusalueen rullauksen keskimääräinen voima ei poikkea välittömästi suuremman nopeusalueen rullauksen keskimääräisestä voimasta enempää kuin ±10 N tai ±5 prosenttia sen mukaan, kumpi arvoista on suurempi.

c) Pienemmän nopeusalueen rullauksen päällekkäisen vertailunopeuden tietoja saa käyttää vain vaatimuksen b täyttymisen tarkastamiseen. Se on jätettävä pois tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.2 määritellyn tilastollisen tarkkuuden arvioinnista.

d) Nopeuden päällekkäisyys saa olla alle 10 km/h, ei kuitenkaan alle 5 km/h. Tällöin on vaatimuksen b täyttyminen tarkastettava joko ekstrapoloimalla pienemmän ja suuremman nopeusaluesegmentin polynomikäyrät 10 km:n/h päällekkäisyyteen tai vertaamalla sitä kyseisen nopeusalueen keskimääräiseen voimaan.

4.3.2.4.4. Rullaukset on hyvä tehdä peräkkäin ilman aiheettoman pitkiä taukoja. Jos rullausten välillä on tauko (jonka aikana kuljettaja lepää, ajoneuvon kunto tarkastetaan tms.), lämmitetään ajoneuvo uudelleen kohdan 4.2.4 mukaisesti ja aloitetaan rullaukset uudelleen sen jälkeen.

4.3.2.5. Liikeyhtälön määrittäminen

Ajoneuvoon asennetun tuulimittarin liikeyhtälöissä käytetyt symbolit luetellaan taulukossa A4/5.

*Taulukko A4/5*

**Ajoneuvoon asennetun tuulimittarin liikeyhtälöissä käytetyt symbolit**

| Symboli | Yksiköt | Kuvaus |
|---|---|---|
| $A_f$ | $m^2$ | ajoneuvon otsapinta-ala |
| $a_0 \ldots a_n$ | $astetta^{-1}$ | ilmanvastuskertoimet suhteellisen tuulen kulman funktiona |
| $A_m$ | N | mekaanisen vastuksen kerroin |
| $B_m$ | N/(km/h) | mekaanisen vastuksen kerroin |
| $C_m$ | $N/(km/h)^2$ | mekaanisen vastuksen kerroin |

| Symboli | Yksiköt | Kuvaus |
|---|---|---|
| $C_D(Y)$ | | ilmanvastuskerroin suhteellisen tuulen kulmassa Y |
| D | N | vastus |
| $D_{aero}$ | N | ilmanvastus |
| $D_f$ | N | etuakselin vastus (ml. voimansiirto) |
| $D_{grav}$ | N | gravitaatiovastus |
| $D_{mech}$ | N | mekaaninen vastus |
| $D_r$ | N | taka-akselin vastus (ml. voimansiirto) |
| $D_{tyre}$ | N | renkaiden vierintävastus |
| (dh/ds) | – | radan ajosuuntaisen kaltevuuden sini (+ merkitsee nousua) |
| (dv/dt) | $m/s^2$ | kiihtyvyys |
| g | $m/s^2$ | gravitaatiovakio |
| $m_{av}$ | kg | testiajoneuvon massan aritmeettinen keskiarvo ennen ajovastuksen määrittämistä ja sen jälkeen |
| $m_e$ | kg | ajoneuvon tehollinen inertia pyörivät komponentit mukaan luettuina |
| ρ | $kg/m^3$ | ilman tiheys |
| t | s | aika |
| T | K | lämpötila |
| v | km/h | ajoneuvon nopeus |
| $v_r$ | km/h | suhteellinen tuulennopeus |
| Y | aste | suhteellisen tuulen kulma ajoneuvon etenemissuuntaan nähden |

4.3.2.5.1. Yleinen muoto

Liikeyhtälön yleinen muoto on seuraava:

$$-m_e\left(\frac{dv}{dt}\right) = D_{mech} + D_{aero} + D_{grav}$$

jossa

$D_{mech} = D_{tyre} + D_f + D_r$;

$D_{aero} = \left(\frac{1}{2}\right)\rho C_d(Y) A_f v_d^2$;

$D_{grav} = m \times g \times \left(\frac{dh}{ds}\right)$

Jos testiradan kaltevuus on pienempi tai yhtä suuri kuin 0,1 prosenttia sen koko pituudelta, tekijän $D_{grav}$ arvoksi voidaan antaa nolla.

4.3.2.5.2. Mekaanisen vastuksen mallintaminen

Mekaaninen vastus koostuu erillisistä tekijöistä, jotka edustavat kitkahäviöitä renkailla $D_{tyre}$ sekä etu- ja taka-akselilla $D_f$ ja $D_r$ voimansiirtohäviöt mukaan luettuina). Mekaaninen vastus mallinnetaan kolmitermiseksi polynomiksi ajoneuvon nopeuden v funktiona seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$D_{mech} = A_m + B_m\ v + C_m\ v^2$$

jossa $A_m$, $B_m$, ja $C_m$ määritetään data-analyysissa pienimmän neliösumman menetelmällä. Nämä vakiot edustavat ajolaitteen ja renkaiden vastusta yhteensä.

Jos testattava ajoneuvo on ajovastusmatriisiperhettä edustava ajoneuvo, asetetaan kertoimen $B_m$ arvo nollaan ja lasketaan kertoimet $A_m$ ja $C_m$ uudelleen pienimmän neliösumman regressiolla.

4.3.2.5.3. Ilmanvastuksen mallintaminen

Ilmanvastuskerroin $C_D(Y)$ mallinnetaan viisitermiseksi polynomiksi suhteellisen tuulen kulman Y funktiona seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$C_D(Y) = a_0 + a_1Y + a_2Y^2 + a_3Y^3 + a_4Y^4$$

$a_0 - a_4$ ovat vakiokertoimia, joiden arvot määritetään data-analyysissa.

Ilmanvastus määritetään muodostamalla vastuskertoimen, ajoneuvon otsapinta-alan $A_f$ ja suhteellisen tuulennopeuden kombinaatio $v_r$

$$D_{aero} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 \times C_D(Y)$$

$$D_{aero} = \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 (a_0 + a_1Y + a_2Y^2 + a_3Y^3 + a_4Y^4)$$

4.3.2.5.4. Lopullinen liikeyhtälö

Liikeyhtälö saa substituution kautta lopullisen muotonsa:

$$-m_e\left(\frac{dv}{dt}\right) = A_m + B_m v + C_m v^2 + \left(\frac{1}{2}\right) \times \rho \times A_f \times v_r^2 \times (a_0 + a_1Y + a_2Y^2 + a_3Y^3 + a_4Y^4) + (m \times g \times \frac{dh}{ds})$$

4.3.2.6. Tietoaineiston supistaminen

Muodostetaan kolmiterminen yhtälö, joka kuvaa ajovastusvoimaa nopeuden funktiona, $F = A + Bv + Cv^2$, korjattuna ympäristön normaalilämpötilaan ja -paineeseen, tyynessä ilmassa. Analyysissa käytettävä menetelmä kuvataan tämän liitteen kohdissa 4.3.2.6.1–4.3.2.6.10.

4.3.2.6.1. Kalibrointikertoimien määrittäminen

Ellei aikaisemmin määritetty, määritetään kalibrointikertoimet, joilla suhteellinen tuulennopeus ja suhteellisen tuulen kulma korjataan ajoneuvon aiheuttaman kuristeen suhteen. Kirjataan testausmenetelmän lämmitysvaiheessa mitattu ajoneuvon nopeus v, suhteellinen tuulennnopeus $v_r$ ja suhteellisen tuulen kulma Y. Suoritetaan parittaiset testiajot suuntaa vaihtaen testiradalla tasaisella 80 km:n/h nopeudella ja määritetään kultakin ajokerralta aritmeettiset keskiarvot tekijöille v, $v_r$ ja Y. Valitaan kalibrointikertoimet, joilla minimoidaan virheiden kokonaismäärä vasta- ja sivutuulessa kaikilla ajokerroilla, ts. arvojen $(head_i - head_{i+1})^2$ jne. summa. Tällöin tarkoitetaan termeillä $head_i$ ja $head_{i+1}$ tuulen nopeutta ja tuulen suuntaa parittaisissa testiajoissa, jotka on suoritettu vastakkaisiin suuntiin ajoneuvon lämmittämisen/vakauttamisen aikana ennen testausta.

4.3.2.6.2. Sekunnittaisten havaintojen johtaminen

Määritetään rullausajojen aikana kerätyistä tiedoista arvot termeille v,$(\frac{dh}{ds})$ $(\frac{dv}{dt})$, $v_r^2$ ja Y soveltamalla tämän liitteen kohtien 4.3.2.1.3 ja 4.3.2.1.4 mukaisesti saatuja kalibrointikertoimia. Sovitetaan otokset 1 Hz:n taajuuteen suodattamalla tiedot.

4.3.2.6.3. Alustava analyysi

Analysoidaan kerralla kaikki tietopisteet lineaarisella pienimmän neliösumman regressiolla, jotta voidaan määrittää $A_m$, $B_m$, $C_m$, $a_0$, $a_1$, $a_2$, $a_3$ ja $a_4$ kun $m_e$, $(\frac{dh}{ds})$,$(\frac{dv}{dt})$, v, $v_r$ ja ρ tunnetaan.

4.3.2.6.4. Poikkeavat arvot

Lasketaan ennustettu voima $m_e$ $(\frac{dv}{dt})$ ja sovelletaan sitä saatuihin tietopisteisiin. Merkitään tietopisteet, jotka poikkeavat kohtuuttomasti (esim. yli kolmen standardipoikkeaman verran).

4.3.2.6.5. Tietojen suodattaminen (vapaaehtoista)

Tiedot voidaan suodattaa soveltuvilla tekniikoilla, minkä jälkeen jäljelle jäävät tietopisteet on oikaistava.

4.3.2.6.6. Tietojen eliminoiminen

Kerätyt tietopisteet, joissa suhteellisen tuulen kulma poikkeaa yli ±20 astetta ajoneuvon etenemissuunnasta, on merkittävä erikseen. Myös sellaiset tietopisteet on merkittävä erikseen, joissa suhteellisen tuulen nopeus on alle 5 km/h (jotta voidaan välttää olosuhteet, joissa myötätuulen nopeus on suurempi kuin ajoneuvon nopeus). Tietojen analysoinnissa on käsiteltävä vain sellaisia ajoneuvon nopeuksia, jotka sijoittuvat tämän liitteen kohdan 4.3.2.2 mukaisesti valitulle nopeusalueelle.

4.3.2.6.7. Lopullinen tietojen analysointi

Kaikki tiedot, joita ei ole erikseen merkitty, analysoidaan lineaarisella regressiolla. Kun tunnetaan $m_e$, $(\frac{dh}{ds})$,$(\frac{dv}{dt})$, v, $v_r$ ja ρ, määritetään $A_m$, $B_m$, $C_m$, $a_0$, $a_1$, $a_2$, $a_3$ ja $a_4$.

4.3.2.6.8. Rajoitettu analyysi (vapaaehtoista)

Ajoneuvon ilmanvastuksen ja mekaanisen vastuksen erottamiseksi selvemmin toisistaan voidaan tehdä rajoitettu analyysi, jossa käytetään kiinteitä ajoneuvon otsapinta-alan $A_f$ ja ilmanvastuskertoimen $C_D$ arvoja, jos ne on jo aikaisemmin määritetty.

4.3.2.6.9. Korjaus vertailuolosuhteiden suhteen

Liikeyhtälöt on korjattava tämän liitteen kohdassa 4.5 esitettyjen vertailuolosuhteiden suhteen.

4.3.2.6.10. Ajoneuvossa tehtävään tuulimittaukseen sovellettavat tilastolliset kriteerit

Yhden rullausajoparin jättäminen pois laskelmista saa muuttaa kullakin rullausvertailunopeudella $v_j$ laskettua ajovastusta vain konvergenssivaatimusta vähemmän kaikkien arvojen i ja j osalta:

$$\Delta F_i(v_j)/F(v_j) \leq \frac{0.030}{\sqrt{n-1}}$$

jossa

ΔF(vj) on kaikki rullausajot huomioon ottaen lasketun ajovastuksen ja rullausajopari i huomiotta jättäen lasketun ajovastuksen erotus (N)

F(vj) on kaikki rullausajot huomioon ottaen laskettu ajovastus (N)

$v_j$ on vertailunopeus (km/h)

n on rullausajoparien lukumäärä, johon sisältyvät kaikki validit parit.

Jos konvergenssivaatimus ei täyty, analyysista poistetaan ajopareja aloittaen parista, jossa lasketun ajovastuksen muutos on suurin, kunnes konvergenssivaatimus täyttyy. Lopullisessa ajovastuksen määrittämisessä on kuitenkin käytettävä vähintään 5:tä validia paria.

4.4. Liikevastuksen mittaaminen ja laskeminen vääntömomenttimittaria käyttäen

Rullausmenetelmien vaihtoehtona voidaan käyttää myös vääntömomenttimittarimenetelmää, jossa liikevastus määritetään mittaamalla pyörän vääntömomentti vetävillä pyörillä vertailunopeuspisteissä vähintään 5 sekunnin jaksoina.

4.4.1. Vääntömomenttimittarien asentaminen

Kunkin vetävän pyörän navan ja vanteen väliin asennetaan vääntömomenttimittari, jolla mitataan vääntömomentti, jota tarvitaan ajoneuvon nopeuden pitämiseen tasaisena.

Vääntömomenttimittari on kalibroitava säännöllisesti vähintään kerran vuodessa siten, että arvot ovat jäljitettävissä kansallisiin tai kansainvälisiin standardeihin, jotta tarkkuus- ja toistotarkkuusvaatimukset täyttyvät.

4.4.2. Menettely ja näytteenotto

4.4.2.1. Liikevastuskäyrän määrittämisessä käytettävien vertailunopeuksien valinta

Liikevastuksen määrittämisessä käytettävät vertailunopeuspisteet valitaan tämän liitteen kohdan 2.2 mukaisesti.

Vertailunopeudet mitataan laskevassa järjestyksessä. Mittausten välissä voi valmistajan pyynnöstä olla vakautusjaksoja, joiden aikana nopeus ei kuitenkaan saa olla suurempi kuin seuraava vertailunopeus.

4.4.2.2. Tietojen kerääminen

Tietosarjat, jotka koostuvat todellisesta nopeudesta $v_{ji}$, todellisesta vääntömomentista $C_{ji}$ ja ajasta vähintään 5 sekunnin jaksolta, on mitattava kultakin nopeudelta $v_j$ vähintään 10 Hz:n mittaustaajuudella. Yhden aikajakson aikana yhdellä vertailunopeudella $v_j$ kerättyjä tietosarjoja pidetään yhtenä mittauksena.

4.4.2.3. Ajoneuvolle vääntömomenttimittarilla tehtävät mittaukset

Ennen vääntömomenttimittarilla tehtäviä testimittauksia ajoneuvo lämmitetään tämän liitteen kohdan 4.2.4 mukaisesti.

Testissä tehtävän mittauksen aikana on vältettävä ohjauspyörän liikkeitä niin pitkälle kuin mahdollista, eikä ajoneuvon jarruja saa käyttää.

Testi toistetaan, kunnes saadut liikevastustiedot täyttävät tämän liitteen kohdassa 4.4.3.2 asetetut mittaustarkkuusvaatimukset.

4.4.2.4. Nopeuden poikkeama

Tehtäessä mittausta yksittäisessä vertailunopeuspisteessä on nopeuden poikkeaman nopeuden aritmeettisesta keskiarvosta $v_{ji}–v_{jm}$ laskettuna tämän liitteen kohdan 4.4.3 mukaisesti sijoituttava taulukossa A4/6 annettujen arvojen sisään.

Nopeuden aritmeettinen keskiarvo $v_{jm}$ kaikissa vertailunopeuspisteissä saa lisäksi poiketa vertailunopeudesta $v_j$ enintään ±1 km/h tai 2 prosenttia vertailunopeudesta $v_j$ sen mukaan, kumpi on suurempi.

*Taulukko A4/6*

**Nopeuden poikkeama**

| Aikajakso (s) | Nopeuden poikkeama (km/h) |
|---|---|
| 5–10 | ±0,2 |
| 10–15 | ±0,4 |
| 15–20 | ±0,6 |
| 20–25 | ±0,8 |
| 25–30 | ±1,0 |
| ≥ 30 | ±1,2 |

4.4.2.5. Ilman lämpötila

Testit on tehtävä lämpötilaoloissa, jotka määritellään tämän liitteen kohdassa 4.1.1.2.

4.4.3. Nopeuden ja vääntömomentin aritmeettisen keskiarvon laskeminen

4.4.3.1. Laskentamenetelmä

Lasketaan kustakin mittauksesta nopeuden aritmeettinen keskiarvo $v_{jm}$ (km/h) ja vääntömomentin aritmeettinen keskiarvo $C_{jm}$ (Nm) tämän liitteen kohdan 4.4.2.2 mukaisesti kerätyistä tietosarjoista seuraavilla yhtälöillä:

$$v_{jm} = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} v_{ji}$$

ja

$$C_{jm} = \frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} C_{ji} - C_{js}$$

jossa

$v_{ji}$ on ajoneuvon todellinen nopeus tietosarjassa i vertailunopeudella j (km/h)

k on tietosarjojen lukumäärä yksittäisessä mittauksessa

$C_{ji}$ on todellinen vääntömomentti tietosarjassa i (Nm)

$C_{js}$ on nopeudenvaihtelua kompensoiva termi (Nm) seuraavasta yhtälöstä:

$$C_{js} = (m_{st} + m_r) \times \alpha_j r_j$$

$\frac{C_{js}}{\frac{1}{k}\sum_{i=1}^{k} C_{ji}}$ saa olla enintään 0,05, ja se voidaan jättää huomiotta, jos $\alpha_j$ on enintään ±0.005 m/s$^2$;

$m_{st}$ on testiajoneuvon massa mittausten alussa mitattuna välittömästi ennen lämmitysmenettelyä eikä missään tapauksessa aikaisemmin (kg)

$m_r$ on pyörivien komponenttien ekvivalentti tehollinen massa tämän liitteen kohdan 2.5.1 mukaisesti (kg)

$r_j$ on renkaan dynaaminen säde määritettynä vertailupisteessä 80 km/h tai ajoneuvon suurimmassa vertailunopeuspisteessä, jos tämä nopeus on pienempi kuin 80 km/h; määritellään seuraavasta yhtälöstä:

$$r_j = \frac{1}{3.6} + \frac{v_{jm}}{2 \times \pi n}$$

jossa

n on vetävän pyörän renkaan pyörintätaajuus $s^{-1}$

$\alpha_j$ on kiihtyvyyden aritmeettinen keskiarvo ($m/s^2$) laskettuna seuraavasta yhtälöstä:

$$\alpha_j = \frac{1}{3.6} \times \frac{k\sum_{i=1}^{k} t_i v_{ji} - \sum_{i=1}^{k} t_i \sum_{i=1}^{k} v_{ji}}{k \times \sum_{i=1}^{k} t_i^2 - \left[\sum_{i=1}^{k} t_i\right]^2}$$

jossa

$t_i$ on aika, jolloin tietosarja i otettiin (s).

4.4.3.2. Mittaustarkkuus

Tehdään mittauksia vastakkaisiin suuntiin, kunnes on saatu kullakin vertailunopeudella $v_i$ vähintään kolme mittaustulosparia, joissa $\overline{C}_j$ täyttää seuraavasta yhtälöstä saadun tarkkuusvaatimuksen $\rho_j$:

$$\rho_j = \frac{h \times s}{\sqrt{n} \times \overline{C}_j} \leq 0.030$$

jossa

n on mittausparien lukumäärä tekijän $C_{jm}$ osalta

$\overline{C}_j$ on liikevastus nopeudella $v_i$ (Nm) yhtälöstä

$$\overline{C}_j = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} C_{jmi}$$

jossa

$C_{jmi}$ on vääntömomentin aritmeettinen keskiarvo nopeudella $v_j$ tehdyssä mittausparissa i (Nm) yhtälöstä

$$C_{jmi} = \frac{1}{2} \times (C_{jmai} + C_{jmbi})$$

jossa

$C_{jmai}$ ja $C_{jmbi}$ ovat vääntömomentin aritmeettiset keskiarvot nopeudella $v_j$ tehdyssä mittausparissa i määritettynä tämän liitteen kohdan 4.4.3.1 mukaisesti kummassakin suunnassa a ja b (Nm)

s on standardipoikkeama (Nm) laskettuna seuraavasta yhtälöstä:

$$s = \sqrt{\frac{1}{k-1}\sum_{i=1}^{k}(C_{jmi} - \overline{C}_j)^2}$$

h on kerroin n:n funktiona tämän liitteen kohdan 4.3.1.4.2 taulukon A4/4 mukaisesti.

4.4.4. Liikevastuskäyrän määrittäminen

Lasketaan ajoneuvon nopeuden aritmeettinen keskiarvo ja vääntömomentin aritmeettinen keskiarvo kussakin vertailunopeuspisteessä seuraavista yhtälöistä:

$$V_{jm} = ½ \times (v_{jma} + v_{jmb})$$

$$C_{jm} = ½ \times (C_{jma} + C_{jmb})$$

Sovitetaan tuloksena saatu liikevastuksen aritmeettisen keskiarvon regressiokäyrä kaikkiin tietopareihin ($V_{jm}$, $C_{jm}$) kaikilla tämän liitteen kohdassa 4.4.2.1 kuvatuilla vertailunopeuksilla, jotta voidaan määrittää kertoimet $c_0$, $c_1$ ja $c_2$.

Kertoimet $c_0$, $c_1$ ja $c_2$ ja alustadynamometrilla mitatut rullausajat (ks. tämän liitteen kohta 8.2.4) kirjataan.

Jos testattava ajoneuvo on ajovastusmatriisiperhettä edustava ajoneuvo, asetetaan kertoimen $c_1$ arvo nollaan ja lasketaan kertoimet $c_0$ ja $c_2$ uudelleen pienimmän neliösumman regressiolla.

4.5. Vertailuolosuhteiden ja mittalaitteiden mukaiset korjaukset

4.5.1. Ilmanvastuskorjauskerroin

Ilmanvastuskorjauskerroin $K_2$ lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$K_2 = \frac{T}{293\ K} \times \frac{100\ kpa}{P}$$

jossa

T on kaikkien yksittäisten ajokertojen ilmanlämpötilan aritmeettinen keskiarvo (K)

P on ilmanpaineen aritmeettinen keskiarvo (kPa).

4.5.2. Vierintävastuskorjauskerroin

Vierintävastuskorjauskerroin $K_0$ (celsiusaste$^{-1}$, °C$^{-1}$) voidaan määrittää empiiristen tietojen perusteella, jolloin sille täytyy saada vastuuviranomaisen myöntämä hyväksyntä tietyn testattava ajoneuvo-rengasyhdistelmän osalta, tai sen voidaan olettaa olevan seuraava:

$$K_0 = 8.6 \times 10^{-3} °C^{-1}$$

4.5.3. Tuulikorjaus

4.5.3.1. Tuulikorjaus kiinteää tuulimittausta käytettäessä

Tuulikorjaus voidaan jättää tekemättä, jos tuulennopeuden aritmeettinen keskiarvo on kussakin pätevässä ajoparissa 2 m/s tai pienempi. Jos tuulennopeus mitataan useammalla kuin yhdellä testiradan osuudella, kuten soikean testiradan tapauksessa (ks. tämän liitteen kohta 4.1.1.1.1), on määritettävä tuulennopeuden keskiarvo kussakin mittauspisteessä. Kahdesta keskimääräisestä tuulennopeudesta suuremman perusteella päätetään, onko tuulikorjaus tehtävä vai voidaanko se jättää tekemättä.

4.5.3.1.1. Rullausmenetelmään sovellettava tuulivastuskorjaustekijä $W_1$ tai vääntömomenttimittarimenetelmään sovellettava tuulivastuskorjaustekijä $W_2$ lasketaan seuraavista yhtälöistä:

$$W_1 = 3.6^2 \times f_2 \times v_w^2$$

tai

$$W_2 = 3.6^2 \times c_2 \times v_w^2$$

jossa

$w_1$ on rullausmenetelmään sovellettava tuulivastuskorjaustekijä (N)

$f_2$ on tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.4 määritetty aerodynaamisen termin kerroin

$v_w$ jos tuulennopeus mitataan vain yhdessä pisteessä, $v_w$ on kaikkien pätevien ajoparien aikana mitattujen tuulennopeuksien aritmeettista keskiarvoa edustava testaustiehen nähden samansuuntainen vektoriosa (m/s)

$v_w$ jos tuulennopeus mitataan kahdessa pisteessä, $v_w$ on kaikkien pätevien ajoparien aikana mitattujen tuulennopeuksien aritmeettista keskiarvoa edustavien testaustiehen nähden samansuuntaisista vektoriosista (m/s) pienempi

$W_2$ on vääntömomenttimittarimenetelmään sovellettava tuulivastuskorjaustekijä (Nm)

$c_2$ on tämän liitteen kohdassa 4.4.4 määritetty vääntömomenttimittarimenetelmään sovellettava aerodynaamisen termin kerroin.

4.5.3.2. Tuulikorjaus ajoneuvossa tapahtuvaa tuulimittausta käytettäessä

Jos rullausmenetelmän perustana on ajoneuvossa tapahtuva tuulimittaus, asetetaan tämän liitteen kohdassa 4.5.3.1.1 olevissa yhtälöissä tekijöiden $w_1$ ja $w_2$ arvoksi nolla, koska tuulikorjaus tehdään jo tämän liitteen kohdan 4.3.2 mukaisesti.

4.5.4. Testimassan korjauskerroin

Testiajoneuvon testimassaa koskeva korjauskerroin $K_1$ määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$K_1 = (1 - \frac{TM}{m_{av}})$$

jossa

TM on testiajoneuvon testimassa (kg)

$m_{av}$ on ennen ajovastuksen määrittämistä ja sen päätyttyä mitattujen testiajoneuvon massojen aritmeettinen keskiarvo (kg)

4.5.5. Ajovastuskäyrän korjaaminen

4.5.5.1. Tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.4 määritetty käyrä korjataan vertailuolosuhteisiin seuraavasti:

$$F^* = \left((f_0(1 - K_1) - W_1) + f_1 v\right) \times \left(1 + K_0(T - 20)\right) + K_2 f_2 v^2$$

jossa

$F^*$ on korjattu ajovastus (N)

$f_0$ on vakioajovastuskerroin (N)

$f_1$ on ensimmäisen asteen ajovastuskerroin N/(km/h)

$f_2$ on toisen asteen ajovastuskerroin $(N/(km/h)^2)$

$K_0$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.2 määritetty vierintävastuskorjauskerroin

$K_1$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.4 määritetty testimassan korjauskerroin

$K_2$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.1 määritetty ilmanvastuskorjauskerroin

T on kaikkien yksittäisten ajoparien ilmanlämpötilan aritmeettinen keskiarvo (°C)

v on ajoneuvon nopeus (km/h)

$W_1$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.3 määritetty tuulivastuskorjaustekijä (N).

Seuraavan laskelman tulosta käytetään tavoiteajovastuskertoimena $A_t$ laskettaessa tämän liitteen kohdassa 8.1 kuvattua alustadynamometrin kuormitusasetusta:

$$\left((f_0(1 - K_1) - W_1)\right) \times \left(1 + K_0(T - 20)\right)$$

Seuraavan laskelman tulosta käytetään tavoiteajovastuskertoimena $B_t$ laskettaessa tämän liitteen kohdassa 8.1 kuvattua alustadynamometrin kuormitusasetusta:

$$(f_1 \times (1 + K_0 \times (T - 20))).$$

Seuraavan laskelman tulosta käytetään tavoiteajovastuskertoimena $C_t$ laskettaessa tämän liitteen kohdassa 8.1 kuvattua alustadynamometrin kuormitusasetusta:

$$(K_2 \times f_2).$$

4.5.5.2. Korjataan tämän liitteen kohdassa 4.4.4 määritetty käyrä vertailuolosuhteiden ja asennettujen mittauslaitteiden suhteen seuraavalla menettelyllä.

4.5.5.2.1. Korjaus vertailuolosuhteiden suhteen

$$C^* = \left((c_0(1 - K_1) - w_2) + c_1 v\right) \times \left(1 + K_0(T - 20)\right) + K_2 c_2 v^2$$

jossa

$C^*$ on korjattu liikevastus (Nm)

$C_0$ on tämän liitteen kohdassa 4.4.4 määritetty vakiotermi (Nm)

$C_1$ on tämän liitteen kohdassa 4.4.4 määritetty ensimmäisen asteen termin kerroin (Nm/(km/h))

$C_2$ on tämän liitteen kohdassa 4.4.4 määritetty toisen asteen termin kerroin $(Nm/(km/h)^2)$

$K_0$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.2 määritetty vierintävastuskorjauskerroin

$K_1$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.4 määritetty testimassan korjauskerroin

$K_2$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.1 määritetty ilmanvastuskorjauskerroin

v on ajoneuvon nopeus (km/h)

T on kaikkien yksittäisten ajoparien ilmanlämpötilan aritmeettinen keskiarvo (°C)

$W_2$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.3 määritetty tuulivastuskorjaustekijä (N).

4.5.5.2.2. Korjaus asennettujen vääntömomenttimittarien suhteen

Jos liikevastus määritetään vääntömomenttimittarilla, sen arvo on korjattava ajoneuvon ulkopuolelle asennettujen vääntömomenttimittauslaitteiden ajoneuvon aerodynaamisiin ominaisuuksiin aiheuttamien vaikutusten suhteen.

Liikevastuskerroin $c_2$ korjataan seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$c_{2corr} = K_2 \times c_2 \times (1 + (\Delta(C_D \times A_f))/(C_{D'} \times A_f))$$

jossa

$\Delta(C_D \times A_f) = (C_D \times A_f) - (C_{D'} \times A_f)$

$C_{D'} \times A_f$ on ilmanvastuskerroin kerrottuna ajoneuvon otsapinta-alalla vääntömomenttimittauslaite asennettuna, mitattuna tämän liitteen kohdan 3.2 kriteerien mukaisessa tuulitunnelissa ($m^2$)

$C_D \times A_f$ on ilmanvastuskerroin kerrottuna ajoneuvon otsapinta-alalla ilman vääntömomenttimittauslaitetta, mitattuna tämän liitteen kohdan 3.2 kriteerien mukaisessa tuulitunnelissa ($m^2$)

4.5.5.2.3. Tavoiteliikevastuskertoimet

Seuraavan laskelman tulosta käytetään tavoiteliikevastuskertoimena $a_t$ laskettaessa tämän liitteen kohdassa 8.2 kuvattua alustadynamometrin kuormitusasetusta:

$$\big((c_0(1 - K_1) - w_2)\big) \times \big(1 + K_0(T - 20)\big).$$

Seuraavan laskelman tulosta käytetään tavoiteliikevastuskertoimena $b_t$ laskettaessa tämän liitteen kohdassa 8.2 kuvattua alustadynamometrin kuormitusasetusta:

$$(c_1 \times (1 + K_0 \times (T - 20))).$$

Seuraavan laskelman tulosta käytetään tavoiteliikevastuskertoimena $c_t$ laskettaessa tämän liitteen kohdassa 8.2 kuvattua alustadynamometrin kuormitusasetusta:

$$(c_{2corr} \times r).$$

5. Ajovastuksen tai liikevastuksen laskeminen ajoneuvon parametrien perusteella

5.1. Ajoneuvojen ajovastuksen tai liikevastuksen laskeminen ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon perusteella

Jos edustavan ajoneuvon ajovastus määritetään tämän liitteen kohdassa 4.3 kuvatulla rullausmenetelmällä tai tämän liitteen kohdassa 6 kuvatulla tuulitunnelimenetelmällä, lasketaan yksittäisen ajoneuvon ajovastus tämän liitteen kohdan 5.1.1 mukaisesti.

Jos edustavan ajoneuvon ajovastus määritetään tämän liitteen kohdassa 4.4 kuvatulla vääntömomenttimittarimenetelmällä, lasketaan yksittäisen ajoneuvon ajovastus tämän liitteen kohdan 5.1.2 mukaisesti.

5.1.1. Ajovastusmatriisiperheen ajoneuvojen ajovastuksen laskemisessa käytetään tämän liitteen kohdassa 4.2.1.4 kuvattuja ajoneuvon parametreja ja tämän liitteen kohdassa 4.3 määritettyjä edustavan testiajoneuvon ajovastuskertoimia.

5.1.1.1. Yksittäisen ajoneuvon ajovastusvoima lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$F_c = f_0 + (f_1 \times v) + (f_2 \times v^2)$$

jossa

$F_c$ on laskettu ajovastusvoima ajoneuvon nopeuden funktiona (N)

$f_0$ on vakioajovastuskerroin (N) määriteltynä seuraavasta yhtälöstä:

$$f_0 = \mathrm{Max}((0{,}05 \times f_{0r} + 0{,}95 \times (f_{0r} \times TM/TM_r + ((\tfrac{RR-RRr}{1000})) \times 9{,}81 \times TM));$$

$$(0{,}2 \times f_{0r} + 0{,}8 \times (f_{0r} \times TM/TM_r + ((\tfrac{RR-RRr}{1000})) \times 9{,}81 \times TM)))$$

$f_{0r}$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon vakioajovastuskerroin (N)

$f_1$ on ensimmäisen asteen ajovastuskerroin (N/(km/h), jonka arvoksi asetetaan nolla

$f_2$ on toisen asteen ajovastuskerroin ($N(km/h)^2$) määritettynä seuraavasta yhtälöstä:

$$f_2 = \text{Max}((0{,}05 \times f_{2r} + 0{,}95 \times f_{2r} \times A_f / A_{fr}); (0{,}2 \times f_{2r} + 0{,}8 \times f_{2r} \times A_f / A_{fr}))$$

$f_{2r}$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon toisen asteen ajovastuskerroin ($N/(km/h)^2$)

v on ajoneuvon nopeus (km/h)

TM on ajovastusmatriisiperheen yksittäisen ajoneuvon todellinen testimassa (kg)

$TM_r$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon testimassa (kg)

$A_f$ on ajovastusmatriisiperheen yksittäisen ajoneuvon otsapinta-ala ($m^2$)

$A_{fr}$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon otsapinta-ala ($m^2$)

RR on ajovastusmatriisiperheen yksittäisen ajoneuvon renkaiden vierintävastus (kg/tonni)

$RR_r$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon renkaiden vierintävastus (kg/tonni)

Yksittäiseen ajoneuvoon asennettujen renkaiden vierintävastuksen RR arvoksi asetetaan soveltuvalle renkaan energiatehokkuusluokalle liitteen B4 taulukossa A4/2 annettu arvo.

Jos etu- ja taka-akselin renkaiden energiatehokkuusluokka-arvot ovat erilaiset, käytetään liitteen B7 kohdassa 3.2.3.2.2.2 kohdassa yhtälöstä laskettua painotettua keskiarvoa.

Jos testiajoneuvoihin L ja H on asennettu samat renkaat, interpolointimenetelmässä käytettäväksi arvoksi $RR_{ind}$ asetetaan arvo $RR_H$.

5.1.2. Ajovastusmatriisiperheen ajoneuvojen liikevastuksen laskemisessa käytetään tämän liitteen kohdassa 4.2.1.4 kuvattuja ajoneuvon parametreja ja tämän alaliitteen kohdassa 4.4 määritettyjä edustavan testiajoneuvon liikevastuskertoimia.

5.1.2.1. Yksittäisen ajoneuvon liikevastus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$C_c = c_0 + c_1 \times v + c_2 \times v^2$$

jossa

$C_c$ on laskettu liikevastus ajoneuvon nopeuden funktiona (Nm)

$c_0$ on vakioliikevastuskerroin (N) määritettynä seuraavasta yhtälöstä:

$$c_0 = r'/1{,}02 \times \text{Max}((0{,}05 \times 1{,}02 \times c_{0r}/r' + 0{,}95 \times (1{,}02 \times c_{0r}/r' \times TM/TM_r + (\tfrac{RR-RRr}{1000})) \times 9{,}81 \times TM));$$

$$(0{,}2 \times 1{,}02 \times c_{0r}/r' + 0{,}8 \times (1{,}02 \times c_{0r}/r' \times TM/TM_r + (\tfrac{RR-RRr}{1000})) \times 9{,}81 \times TM)))$$

$c_{0r}$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon vakioliikevastuskerroin (Nm)

$c_1$ on ensimmäisen asteen liikevastuskerroin (Nm/(km/h), jonka arvoksi asetetaan nolla

$c_2$ on toisen asteen liikevastuskerroin ($Nm/(km/h)^2$) määritettynä seuraavasta yhtälöstä:

$$c_2 = r'/1{,}02 \times \text{Max}((0{,}05 \times 1{,}02 \times c_{2r}/r' + 0{,}95 \times 1{,}02 \times c_{2r}/r' \times A_f / A_{fr}); (0{,}2 \times 1{,}02 \times c_{2r}/r' + 0{,}8 \times 1{,}02 \times c_{2r}/r' \times A_f / A_{fr}))$$

$c_{2r}$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon toisen asteen liikevastuskerroin ($N/(km/h)^2$)

v on ajoneuvon nopeus (km/h)

TM on ajovastusmatriisiperheen yksittäisen ajoneuvon todellinen testimassa (kg)

TMr on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon testimassa (kg)

$A_f$ on ajovastusmatriisiperheen yksittäisen ajoneuvon otsapinta-ala ($m^2$)

$A_{fr}$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon otsapinta-ala ($m^2$)

RR on ajovastusmatriisiperheen yksittäisen ajoneuvon renkaiden vierintävastus (kg/tonni)

$RR_r$ on ajovastusmatriisiperheen edustavan ajoneuvon renkaiden vierintävastus (kg/tonni)

r' on renkaan dynaaminen säde alustadynamometrillä nopeudessa 80 km/h (m)

1,02 on likiarvokerroin, jolla kompensoidaan ajovoimalinjan häviöt.

5.2. Oletusarvoisen ajovastuksen laskeminen ajoneuvon parametrien perusteella

5.2.1. Vaihtoehtona ajovastuksen määrittämiselle rullaus- tai vääntömomenttimittarimenetelmällä voidaan laskea oletusarvoinen ajovastus.

Ajoneuvon parametreihin perustuvassa oletusarvoisen ajovastuksen laskemisessa on käytettävä useita parametreja, kuten ajoneuvon testimassaa, leveyttä ja korkeutta. Oletusarvoinen ajovastus $F_c$ lasketaan vertailunopeuspisteissä.

5.2.2. Oletusarvoinen ajovastusvoima lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$F_c = f_0 + (f_1 \times v) + (f_2 \times v^2)$$

jossa

$F_c$ on laskettu oletusarvoinen ajovastusvoima ajoneuvon nopeuden funktiona (N)

$f_0$ on vakioajovastuskerroin (N) määritettynä seuraavasta yhtälöstä:

$$f_0 = 0.140 \times TM;$$

$f_1$ on ensimmäisen asteen ajovastuskerroin (N/(km/h), jonka arvoksi asetetaan nolla

$f_2$ on toisen asteen ajovastuskerroin ($N(km/h)^2$) määritettynä seuraavasta yhtälöstä:

$$f_2 = (2.8 \times 10^{-6} \times TM) + (0.0170 \times width \times height);$$

v on ajoneuvon nopeus (km/h)

TM on testimassa (kg)

width on ajoneuvon leveys sellaisena kuin se on määriteltynä standardin ISO 612:1978 kohdassa 6.2 (m)

height on ajoneuvon korkeus sellaisena kuin se on määriteltynä standardin ISO 612:1978 kohdassa 6.3 (m)

6. Tuulitunnelimenetelmä

Tuulitunnelimenetelmässä ajovastuksen mittaamiseen käytetään tuulitunnelin ja alustadynamometrin taikka tuulitunnelin ja hihnadynamometrin yhdistelmää. Testipenkit voivat olla erillisiä tai toisiinsa yhdistettyjä.

6.1. Mittausmenetelmä

6.1.1. Ajovastus määritetään

a) laskemalla yhteen tuulitunnelissa mitatut ja hihnadynamometrillä mitatut ajovastusvoimat tai

b) laskemalla yhteen tuulitunnelissa mitatut ja alustadynamometrillä mitatut ajovastusvoimat.

6.1.2. Ilmanvastus mitataan tuulitunnelissa.

6.1.3. Vierintävastus ja ajovoimalinjan häviöt mitataan hihna- tai alustadynamometrillä, ja mittaukset tehdään samanaikaisesti etu- ja taka-akselilla.

6.2. Testauslaitteistojen hyväksyttäminen vastuuviranomaisella

Tuulitunnelimenetelmän antamia tuloksia verrataan rullausmenetelmällä saatuihin tuloksiin testauslaitteistojen pätevyyden osoittamiseksi. Tulokset kirjataan.

6.2.1. Vastuuviranomainen valitsee kolme ajoneuvoa. Ajoneuvojen on katettava ne (esim. koon ja painon suhteen) erilaiset ajoneuvot, joita testauslaitteistoilla on tarkoitus mitata.

6.2.2. Tehdään kaikille kolmelle ajoneuvolle kaksi erillistä rullaustestiä tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti. Määritetään tuloksena saatavat ajovastuskertoimet $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ kyseisen kohdan mukaisesti ja korjataan ne tämän liitteen kohdan 4.5.5 mukaisesti. Testiajoneuvon rullaustestituloksena pidetään sille tehdystä kahdesta erillisestä rullaustestistä saatujen ajovastuskertoimien aritmeettista keskiarvoa. Jos laitteistojen hyväksyntäkriteerien täyttymiseksi tarvitaan enemmän kuin kaksi rullaustestiä, lasketaan keskiarvo kaikista valideista testeistä.

6.2.3. Tehdään samoille kolmelle ajoneuvolle, jotka valittiin tämän liitteen kohdan 6.2.1 mukaisesti, tämän liitteen kohtien 6.3–6.7 mukaiset tuulitunnelimittaukset samoissa olosuhteissa ja määritetään tuloksena saatavat ajovastuskertoimet $f_0$, $f_1$ ja $f_2$.

Jos valmistaja päättää käyttää tuulitunnelimenetelmässä yhtä tai useampaa käytettävissä olevaa vaihtoehtoista menettelyä (esivakautus kohdan 6.5.2.1 mukaisesti, menettely kohtien 6.5.2.2 ja 6.5.2.3 mukaisesti ja dynamometrin säätäminen kohdan 6.5.2.3.3 mukaisesti), kyseisiä menettelyjä on käytettävä myös laitteistojen hyväksynnässä.

6.2.4. Hyväksyntäkriteerit

Käytettävä laitteisto tai laitteistojen yhdistelmä hyväksytään, jos molemmat seuraavista kriteereistä täyttyvät:

a) Syklin energian ero $\varepsilon_k$ tuulitunneli- ja rullausmenetelmässä saa olla enintään ±0,05 kunkin kolmen ajoneuvon k osalta laskettuna seuraavasta yhtälöstä:

$$\varepsilon_k = \frac{E_{k,WTM}}{E_{k,coastdown}} - 1$$

jossa

$\varepsilon_k$ on syklin energian ero ajoneuvolle k tehdyssä täydellisessä ryhmän 3 WLTC-syklissä tuulitunneli- ja rullausmenetelmissä (%)

$E_{k,WTM}$ on syklin energia ajoneuvolle k tehdyssä täydellisessä ryhmän 3 WLTC-syklissä laskettuna ajovastuksella, joka on saatu tuulitunnelimenetelmästä liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti laskettuna (J)

$E_{k,coastdown}$ on syklin energia ajoneuvolle k tehdyssä täydellisessä ryhmän 3 WLTC-syklissä laskettuna ajovastuksella, joka on saatu rullausmenetelmästä liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti laskettuna (J) ja

b) Kyseisten kolmen eron aritmeettinen keskiarvo $\overline{X}$ saa olla enintään ±0,02.

$$\overline{X} = \left| \frac{\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3}{3} \right|$$

Vastuuviranomaisen on kirjattava hyväksyntä, mukaan luettuina mittaustiedot ja asianomaiset laitteistot.

Laitteistoa saa käyttää ajovastuksen määrittämiseen enintään kahden vuoden ajan hyväksynnän myöntämisestä.

Kaikki rulla-alustadynamometrin tai hihnadynamometrin ja tuulitunnelin yhdistelmät on hyväksyttävä erikseen.

Kaikki ajovastusarvojen määrittämiseen käytetyt tuulennopeusyhdistelmät (ks. tämän liitteen kohta 6.4.3) on validoitava erikseen.

6.3. Ajoneuvon valmistelu ja lämpötila

Ajoneuvo vakautetaan ja valmistellaan tämän liitteen kohtien 4.2.1 ja 4.2.2 mukaisesti. Tämä koskee sekä hihna- tai rulla-alustadynamometrillä että tuulitunnelissa tehtäviä mittauksia.

Jos sovelletaan tämän liitteen kohdassa 6.5.2.1 kuvattua vaihtoehtoista lämmitysmenettelyä, tavoitetestimassan säätö, ajoneuvon punnitus ja mittaus tehdään ilman kuljettajaa.

Hihna- tai alustadynamometritestitilojen lämpötilan asetusarvo on 20 °C vaihteluvälillä ±3 °C. Valmistajan pyynnöstä asetusarvo voi olla myös 23 °C vaihteluvälillä ±3 °C.

6.4. Tuulitunnelimenettely

6.4.1. Tuulitunneliin sovellettavat kriteerit

Tuulitunnelin rakenteen, testausmenetelmien ja korjausten on tuotettava arvo ($C_D \times A_f$), joka edustaa arvoa ($C_D \times A_f$) tieolosuhteissa ja jonka toistotarkkuus on 0,015 $m^2$.

Tämän liitteen kohdassa 3.2 lueteltujen tuulitunneliin sovellettavien kriteerien on täytyttävä kaikkien arvojen ($C_D \times A_f$) mittausten yhteydessä seuraavin mukautuksin:

a) Tämän liitteen kohdassa 3.2.4 kuvatun kiinteän kuristeen on oltava pienempi kuin 25 prosenttia.

b) Renkaaseen kosketuksissa olevan hihnan pinnan on oltava vähintään 20 prosenttia pitempi kuin renkaan kosketusalue ja vähintään yhtä leveä kuin kyseinen kosketusalue.

c) Tämän liitteen kohdassa 3.2.8 kuvatun kokonaisilmanpaineen standardipoikkeaman suuttimen ulostulon kohdalla on oltava pienempi kuin 1 prosenttia.

d) Tämän liitteen kohdassa 3.2.10 kuvatun kiinnitysjärjestelmän aiheuttaman kuristeen on oltava pienempi kuin 3 prosenttia.

e) Sen lisäksi, mitä tämän liitteen kohdassa 3.2.11 vaaditaan, saa ryhmän 1 ajoneuvoille tehtävissä mittauksissa mitatun voiman toistotarkkuus olla enintään ±2,0 N.

6.4.2. Tuulitunnelimittaukset

Ajoneuvon on oltava tämän liitteen kohdassa 6.3 kuvatussa kunnossa.

Ajoneuvo sijoitetaan tunnelin pitkittäiskeskilinjan suuntaisesti enimmäistoleranssilla ±10 mm.

Ajoneuvo sijoitetaan niin, että suhteellisen tuulen kulma on 0 ° toleranssin ollessa ±0,1 °.

Mitataan ilmanvastus vähintään 60 sekunnin ajalta vähimmäistaajuudella 5 Hz. Vastus voidaan vaihtoehtoisesti mitata myös vähimmäistaajuudella 1 Hz vähintään 300 perättäisestä mittausnäytteestä. Tulokseksi otetaan vastuksen aritmeettinen keskiarvo.

Ennen testiä tarkastetaan, että tuulennopeudella 0 km/h mitattu aerodynaaminen voima tuottaa tulokseksi arvon 0 newtonia.

Jos ajoneuvossa on liikuteltavia aerodynaamisia korinosia, sovelletaan tämän liitteen kohtaa 4.2.1.5. Jos liikuteltavat osat säätyvät nopeuden mukaan, mitataan tuulitunnelissa niiden kaikki soveltuvat asennot. Vastuuviranomaiselle on toimitettava näyttöä, joka osoittaa vertailunopeuden, liikuteltavan osan asennon ja vastaavan arvon ($C_D \times A_f$) suhteen.

6.4.3. Tuulennopeus tuulitunnelimittauksissa

Mitataan aerodynaaminen voima kahdella tuulennopeudella seuraavasti:

a) Ryhmän 1 ajoneuvot

Aerodynaamisen voiman mittauksessa käytettävä pienempi tuulennopeus $v_{low}$ < 80 km/h.

Suurempi tuulennopeus $v_{high}$ on ($v_{low}$ + 40 km/h) ≤ $v_{high}$ ≤ 150 km/h.

b) Ryhmien 2 ja 3 ajoneuvot

Aerodynaamisen voiman mittauksessa käytettävä pienempi tuulennopeus $v_{low}$ on 80 km/h ≤ $v_{low}$ ≤ 100 km/h.

Suurempi tuulennopeus on ($v_{low}$ + 40 km/h) ≤ $v_{high}$ ≤ 150 km/h.

6.5. Hihnatestipenkki tuulitunnelimittauksissa

6.5.1. Hihnatestipenkkiä koskevat kriteerit

6.5.1.1. Hihnatestipenkin kuvaus

Pyörien on pyörittävä hihnoilla, jotka eivät muuta pyörien vierintäominaisuuksia maantieajoon verrattuna. X-akselin suuntaan mitattuihin voimiin on luettava myös ajovoimalinjan kitkavoimat.

6.5.1.2. Ajoneuvon kiinnitysjärjestelmä

Dynamometri varustetaan keskityslaitteella, joka suuntaa ajoneuvon toleranssilla ±0,5 astetta z-akselin ympärillä. Kiinnitysjärjestelmän on pidettävä vetävä pyörä keskitetyssä asennossa ajovastuksen määrittämiseksi tehtävien rullausajojen ajan seuraavissa rajoissa:

6.5.1.2.1. Sivuttaisasento (y-akseli)

Ajoneuvon on pysyttävä suunnattuna y-akselin suuntaan, ja sivuttaisliikkeet on minimoitava.

6.5.1.2.2. Asento edessä ja takana (x-akseli)

Sen lisäksi, että sovelletaan tämän liitteen kohdan 6.5.1.2.1 kohdan vaatimusta, on molempien pyöränakselien sijaittava ±10 mm:n etäisyydellä hihnan sivuttaiskeskilinjoista.

6.5.1.2.3. Pystysuuntainen voima

Kiinnitysjärjestelmä on suunniteltava siten, ettei se kohdista vetäviin pyöriin pystysuuntaista voimaa.

6.5.1.3. Mitattujen voimien tarkkuus

Mitataan vain pyörien kääntämiseen tarvittava reaktiovoima. Tuloksiin ei saa sisällyttää ulkoisia voimia (esim. tuulettimen ilmavirran ja ajoneuvon kiinnikkeiden voimia, hihnan aerodynaamisia reaktiovoimia tai dynamometrin häviöitä).

X-akselin suuntaisen voiman mittaustarkkuuden on oltava ±5 N.

6.5.1.4. Hihnan nopeuden säätäminen

Hihnan nopeutta on säädettävä tarkkuudella ±0,1 km/h.

6.5.1.5. Hihnan pinta

Hihnan pinnan on oltava puhdas ja kuiva, eikä siinä saa olla ylimääräistä materiaalia, joka voisi aiheuttaa renkaiden luistamista.

6.5.1.6. Jäähdyttäminen

Ajoneuvoa kohti puhalletaan nopeudeltaan vaihteleva ilmavirta. Ilmavirran lineaarisen nopeuden asetusarvon puhaltimen ulostulossa on oltava sama kuin vastaava dynamometrin nopeus suuremmilla mittausnopeuksilla kuin 5 km/h. Ilmavirran lineaarisen nopeuden puhaltimen ulostulossa on oltava ±5 km/h tai ±10 prosenttia vastaavasta mittausnopeudesta sen mukaan, kumpi on suurempi.

6.5.2. Mittaus hihnalla

Mittaus voidaan tehdä tämän liitteen kohdan 6.5.2.2 tai 6.5.2.3 mukaisesti.

6.5.2.1. Esivakautus

Ajoneuvo esivakautetaan dynamometrilla tämän liitteen kohtien 4.2.4.1.1–4.2.4.1.3 mukaisesti.

Esivakautuksessa käytettävä dynamometrin kuormitus $F_d$ on seuraava:

$$F_a = a_d + (b_d \times v) + (c_d \times v^2)$$

jossa kohtaa 6.7.2.1 sovellettaessa

$a_d = 0$

$b_d = f_{1a}$

$c_d = f_{2a}$;

tai kohtaa 6.7.2.2 sovellettaessa

$a_d = 0$

$b_d = 0$

$$c_d = (C_D \times A_f) \times \frac{\rho_0}{2} \times \frac{1}{3.6^2}$$

Dynamometrin ekvivalentti-inertia on sama kuin testimassa.

Kuormituksen säätämisessä käytettävä ilmanvastus määritetään tämän liitteen kohdan 6.7.2 mukaisesti, ja sitä voidaan käyttää suoraan syötearvona. Muussa tapauksessa käytetään tämän kohdan mukaisia arvoja $a_d$, $b_d$, ja $c_d$.

Vaihtoehtona tämän liitteen kohdalle 4.2.4.1.2 lämmitys voidaan valmistajan pyynnöstä tehdä ajamalla ajoneuvoa hihnalla.

Tällöin lämmittämisessä käytettävän nopeuden on oltava 110 prosenttia sovellettavan WLTC-syklin suurimmasta nopeudesta. Lämmittämisen katsotaan olevan suoritettu loppuun, kun ajoneuvoa on ajettu vähintään 1,200 sekuntia ja 200 sekunnin aikana mitatun voiman muutos on alle 5 N.

6.5.2.2. Mittaaminen vakautuneilla nopeuksilla

6.5.2.2.1. Testissä on edettävä suurimmasta pienimpään vertailunopeuspisteeseen.

6.5.2.2.2. Heti edeltävässä nopeuspisteessä tehdyn mittauksen jälkeen hidastetaan vuorossa olevasta vertailunopeuspisteestä seuraavaan sovellettavaan vertailunopeuspisteeseen siten, että hidastuvuus on tasaisesti noin 1 $m/s^2$.

6.5.2.2.3. Vakautetaan vertailunopeus vähintään 4:n ja enintään 10 sekunnin ajaksi. Mittalaitteen on varmistettava, että mitattavan voiman signaali on tämän jälkeen vakaa.

6.5.2.2.4. Mitataan voima kullakin vertailunopeudella ainakin 6 sekunnin ajan siten, että ajoneuvon nopeus on tasainen. Tuloksena oleva voima kyseisessä vertailunopeuspisteessä $F_{jDyno}$ on mittauksen aikana mitatun voiman aritmeettinen keskiarvo.

6.5.2.2.5. Toistetaan tämän liitteen kohtien 6.5.2.2.2–6.5.2.2.4 vaiheet kaikilla vertailunopeuksilla.

6.5.2.3. Mittaus hidastusta käyttäen

6.5.2.3.1. Suoritetaan esivakautus ja dynamometrin säätäminen tämän liitteen kohdan 6.5.2.1 mukaisesti. Ajetaan ajoneuvoa ennen kutakin rullausjaksoa suurimmalla vertailunopeudella taikka vaihtoehtoisen lämmitysmenettelyn tapauksessa nopeudella, joka on 110 prosenttia suurimmasta vertailunopeudesta, vähintään 1 minuutin ajan. Kiihdytetään ajoneuvo sen jälkeen nopeuteen, joka on vähintään 10 km/h suurempi kuin suurin vertailunopeus, ja aloitetaan vapaa rullaus välittömästi.

6.5.2.3.2. Tehdään mittaus tämän liitteen kohtien 4.3.1.3.1–4.3.1.4.4 mukaisesti, mutta korvataan kohdassa 4.3.1.4.2 ajat $\Delta t_{ja}$ ja $\Delta t_{jb}$ ajalla $\Delta t_j$. Lopetetaan mittaus kahden hidastuksen jälkeen, jos kummankin kussakin vertailunopeuspisteessä tehdyn rullausajon voima vaihtelee enintään ±10 N. Muussa tapauksessa tehdään vähintään kolme rullausajoa tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.2 esitettyjen kriteerien mukaisesti.

6.5.2.3.3. Lasketaan voima $f_{jDyno}$ kullakin vertailunopeudella $v_j$ poistamalla dynamometriin asetettu voima:

$$f_{jDyno} = f_{jDecel} - f_{dj}$$

jossa

$f_{jDecel}$ on tämän liitteen kohdassa 4.3.1.4.4 arvon $F_j$ laskemiseen esitetyn yhtälön mukaisesti määritetty voima vertailunopeuspisteessä j (N)

$f_{dj}$ on tämän liitteen kohdassa 6.5.2.1 arvon $F_d$ laskemiseen esitetyn yhtälön mukaisesti määritetty voima vertailunopeuspisteessä j (N)

Valmistajan pyynnöstä voidaan vaihtoehtoisesti asettaa tekijän $c_d$ arvoksi nolla rullauksen ajaksi ja arvon $f_{jDyno}$ laskemista varten.

6.5.2.4. Mittausolosuhteet

Ajoneuvon on oltava tämän liitteen kohdassa 4.3.1.3.2 kuvatussa kunnossa.

6.5.3. Hihnamenetelmällä saatu mittaustulos

Hihnadynamometrillä saatu tulos $f_{jDyno}$ on arvo $f_j$ tämän liitteen kohdan 6.7 mukaisissa lisälaskelmissa.

6.6. Alustadynamometri tuulitunnelimittauksissa

6.6.1. Kriteerit

Liitteen B5 kohdissa 1 ja 2 esitettyjen kuvausten lisäksi sovelletaan kohdissa 6.6.1.1–6.6.1.6 kuvattuja kriteereitä.

6.6.1.1. Alustadynamometrin kuvaus

Etu- ja taka-akseli varustetaan yksittäisellä rullalla, jonka halkaisija on vähintään 1,2 metriä.

6.6.1.2. Ajoneuvon kiinnitysjärjestelmä

Dynamometri varustetaan ajoneuvon suuntaavalla keskityslaitteella. Kiinnitysjärjestelmän on pidettävä vetävä pyörä keskitetyssä asennossa ajovastuksen määrittämiseksi tehtävien rullausajojen ajan seuraavissa suositelluissa rajoissa:

6.6.1.2.1. Ajoneuvon sijainti

Testattava ajoneuvo sijoitetaan alustadynamometrin rullalle tämän liitteen kohdan 7.3.3 mukaisesti.

6.6.1.2.2. Pystysuuntainen voima

Kiinnitysjärjestelmän on täytettävä tämän liitteen kohdan 6.5.1.2.3 vaatimukset.

6.6.1.3. Mitattujen voimien tarkkuus

Mitattujen voimien tarkkuuden on oltava tämän liitteen kohdan 6.5.1.3 mukainen lukuun ottamatta x-akselin suuntaista voimaa, joka mitataan liitteen B5 kohdassa 2.4.1 esitetyllä tarkkuudella.

6.6.1.4. Dynamometrin nopeuden säätäminen

Rullan nopeutta on säädettävä tarkkuudella ±0,2 km/h.

6.6.1.5. Rullan pinta

Rullan pinnan on oltava puhdas ja kuiva, eikä siinä saa olla ylimääräistä materiaalia, joka voisi aiheuttaa renkaiden luistamista.

6.6.1.6. Jäähdyttäminen

Tuulettimen on oltava tämän liitteen kohdan 6.5.1.6 mukainen.

6.6.2. Mittaus dynamometrillä

Mittaus tehdään tämän liitteen kohdan 6.5.2 mukaisesti.

6.6.3. Alustadynamometrillä mitattujen voimien korjaaminen tasaista pintaa vastaaviksi

Alustadynamometrillä mitatut voimat korjataan maantieajoa (tasainen pinta) vastaavaan vertailuarvoon, jolloin tulokseksi saadaan $f_j$.

$$f_j = f_{jDyno} \times c_1 \times \sqrt{\frac{1}{\frac{R_{Wheel}}{R_{Dyno}} \times c_2 + 1}} + f_{jDyno} \times (1 - c_1)$$

jossa

c1 on renkaan vierintävastusta vastaava voiman $f_{jDyno}$ osuus

c2 on alustadynamometrille ominainen säteen korjauskerroin

$f_{jDyno}$ on tämän liitteen kohdassa 6.5.2.3.3 kullekin vertailunopeudelle j laskettu voima (N)

$R_{Wheel}$ on puolet renkaan nimellisestä mitoitushalkaisijasta (m)

$R_{Dyno}$ on alustadynamometrin rullan säde (m).

Valmistaja ja vastuuviranomainen sopivat käytettävistä tekijöistä c1 ja c2 käyttäen perustana valmistajan toimittamaa korrelaatiotestinäyttöä, joka kattaa ne renkaiden ominaisuudet, joita alustadynamometrillä on tarkoitus testata.

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää seuraavaa varovaisen arvon antavaa yhtälöä:

$$f_j = f_{jDyno} \times \sqrt{\frac{1}{\frac{R_{Wheel}}{R_{Dyno}} \times 0.2 + 1}}$$

Arvon c2 on oltava 0,2. Arvoksi asetetaan kuitenkin 2,0, jos käytetään ajovastuseromenetelmää (ks. tämän liitteen kohta 6.8) ja tämän liitteen kohdan 6.8.1 mukaisesti laskettu ajovastusero on negatiivinen.

6.7. Laskelmat

6.7.1. Hihna- ja alustadynamometrin antamien tulosten korjaaminen

Tämän liitteen kohdissa 6.5 ja 6.6 määritetyt mitatut voimat on korjattava vertailuolosuhteisiin seuraavalla yhtälöllä:

$$F_{Dj} = \left(f_j(1 - K_1)\right) \times \left(1 + K_0(T - 293)\right)$$

jossa

$F_{Dj}$ on hihna- tai alustadynamometrillä vertailunopeudella j mitattu korjattu vastus (N)

$f_j$ on vertailunopeudella j mitattu voima (N)

$K_0$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.2 määritetty vierintävastuskorjauskerroin ($K^{-1}$)

$K_1$ on tämän liitteen kohdassa 4.5.4 määritetty testimassan korjauskerroin (N)

T on lämpötilan aritmeettinen keskiarvo testikammiossa mittauksen aikana (K).

6.7.2. Aerodynaamisen voiman laskeminen

Sovelletaan kohdassa 6.7.2.1 esitettyä laskelmaa ottaen huomioon kummallakin tuulennopeudella saadut tulokset. Jos tuulennopeuksilla $v_{low}$ ja $v_{high}$ tehdyissä mittauksissa saatujen ilmanvastuskertoimien ja otsapinta-alojen tulojen ($C_D \times A_f$) ero on pienempi kuin 0,015 $m^2$, voidaan valmistajan pyynnöstä tehdä kohdan 6.7.2.2 mukainen laskelma

6.7.2.1. Lasketaan aerodynaaminen voima tuulennopeuksilla $F_{0wind}$, $F_{low}$, ja $F_{high}$ seuraavalla yhtälöllä:

$$F_{Aw} = (C_D \times A_f)_w \times \frac{\rho_0}{2} \times \frac{v_w^2}{3.6^2}$$

jossa

($C_D \times A_f$) on tuulitunnelissa mitatun ilmanvastuskertoimen ja otsapinta-alan tulo tietyssä vertailunopeuspisteessä j tapauksen mukaan ($m^2$)

$\rho_0$ on tämän säännön kohdassa 3.2.10 määritelty kuivan ilman tiheys ($kg/m^3$)

$F_w$ on tuulennopeudella w mitattu aerodynaaminen voima (N)

$v_w$ on sovellettava tuulennopeus (km/h)

W viittaa sovellettavaan tuulennopeuteen ”0wind”, ”low” ja ”high”

$F_{0wind}$ on aerodynaaminen voima nopeudella 0 km/h (N)

$F_{low}$ on aerodynaaminen voima nopeudella $v_{low}$ (N)

$F_{high}$ on aerodynaaminen voima nopeudella $v_{high}$ (N)

Lasketaan aerodynaamisen voiman kertoimet $f_{1a}$ ja $f_{2a}$ pienimmän neliösumman regressiolla käyttäen arvoja $F_{0wind}$, $F_{low}$, ja $F_{high}$ seuraavaa yhtälöä:

$$F = f_{1a} \times v + f_{2a} \times v^2$$

Lasketaan lopullinen aerodynaamisen voiman arvo $F_{Aj}$ kussakin vertailunopeuspisteessä $v_j$ seuraavasta yhtälöstä. Jos ajoneuvo on varustettu nopeuden mukaan säätyvillä liikuteltavilla aerodynaamisilla korinosilla, sovelletaan vastaavaa aerodynaamista voimaa asianomaisiin vertailunopeuspisteisiin.

$$F_{Aj} = f_{1a} \times v_j + f_{2a} \times v_j^2$$

6.7.2.2. Lasketaan aerodynaaminen voima seuraavasta yhtälöstä, jossa käytetään kyseistä tuulennopeutta koskevaa lopullista arvoa ($C_D \times A_f$), jota käytetään myös interpolointimenetelmällä tehtävissä lisävarusteita koskevissa määrityksissä. Jos ajoneuvo on varustettu nopeuden mukaan säätyvillä liikuteltavilla aerodynaamisilla korinosilla, sovelletaan vastaavia arvoja ($C_D \times A_f$) asianomaisiin vertailunopeuspisteisiin.

$$F_{Aj} = (C_D \times A_f)_j \times \frac{\rho_0}{2} \times \frac{v_j^2}{3.6^2}$$

jossa

$F_{Aj}$ on vertailunopeudella j mitattu aerodynaaminen voima (N)

$(C_D \times A_f)_j$ on tuulitunnelissa mitatun ilmanvastuskertoimen ja otsapinta-alan tulo tietyssä vertailunopeuspisteessä j tapauksen mukaan ($m^2$)

$\rho_0$ on tämän säännön kohdassa 3.2.10 määritelty kuivan ilman tiheys ($kg/m^3$)

$v_j$ on vertailunopeus j (km/h).

6.7.3. Ajovastusarvojen laskeminen

Lasketaan kokonaisajovastus tämän liitteen kohtien 6.7.1 ja 6.7.2 tulosten summana seuraavalla yhtälöllä:

$$F_j^* = F_{Dj} + F_{Aj}$$

kaikkien soveltuvien vertailupisteiden j osalta (N).

Lasketaan kaikkien laskettujen arvojen $F_j^*$ osalta ajovastusyhtälön kertoimet $f_0$ $f_1$ ja $f_2$ pienimmän neliösumman regressiolla ja käytetään niitä tavoitekertoimina tämän liitteen kohdan 8.1.1 mukaisissa laskelmissa.

Jos tuulitunnelissa testattavat ajoneuvot ovat ajovastusmatriisiperhettä edustavia ajoneuvoja, asetetaan kertoimen $f_1$ arvo nollaan ja lasketaan kertoimet $f_0$ ja $f_2$ uudelleen pienimmän neliösumman regressiolla.

6.8. Ajovastuseromenetelmä

Jotta interpolointimenetelmää käytettäessä voidaan ottaa mukaan vaihtoehdot, jotka eivät sisälly ajovastuksen interpolointiin (aerodynamiikka, vierintävastus ja massa), voidaan mitata ajoneuvon kitkan muutos ajovastuseromenetelmällä (esim. jarrujärjestelmien väliset kitkaerot). Toimitaan seuraavasti:

a) Mitataan vertailuajoneuvon R kitka.

b) Mitataan sen ajoneuvon (ajoneuvo N) kitka, johon sisältyvä vaihtoehto aiheuttaa kitkaeron.

c) Lasketaan ero tämän liitteen kohdan 6.8.1 mukaisesti.

Mittaukset tehdään hihnadynamometrillä tämän liitteen kohdan 6.5 mukaisesti tai alustadynamometrillä tämän liitteen kohdan 6.6 mukaisesti, ja tulokset (lukuun ottamatta aerodynaamista voimaa) korjataan tämän liitteen kohdan 6.7.1 mukaisilla laskelmilla.

Menetelmää saa käyttää vain siinä tapauksessa, että seuraava peruste täyttyy:

$$\left|\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\left(F_{Dj,R} - F_{Dj,N}\right)\right| \leq 25\ N$$

jossa

$F_{Dj,R}$ on hihna- tai alustadynamometrillä vertailunopeudella j mitattu ja tämän liitteen kohdan 6.7.1 mukaisilla laskelmilla korjattu ajoneuvon R vastus (N)

$F_{Dj,N}$ on hihna- tai alustadynamometrillä vertailunopeudella j mitattu ja tämän liitteen kohdan 6.7.1 mukaisilla laskelmilla korjattu ajoneuvon N vastus (N)

n on nopeuspisteiden kokonaismäärä.

Tätä vaihtoehtoista ajovastuksen määrittämismenetelmää saa käyttää vain siinä tapauksessa, että ajoneuvojen R ja N ilmanvastus on sama ja mitattu ero kattaa asianmukaisesti ajoneuvon energiankulutukseen kohdistuvan vaikutuksen kokonaisuudessaan. Menetelmää ei saa soveltaa, jos ajoneuvon N absoluuttisen ajovastuksen kokonaistarkkuus vaarantuu millään tavalla.

6.8.1. Hihna- ja alustadynamometrin erokertoimien määrittäminen

Ajovastusero lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$F_{Dj,Delta} = F_{Dj,N} - F_{Dj,R}$$

jossa

$F_{Dj,Delta}$ on vertailunopeudella j mitattu ajovastusero (N)

$F_{Dj,N}$ on hihna- tai alustadynamometrillä vertailunopeudella j mitattu ja tämän liitteen kohdan 6.7.1 mukaisilla laskelmilla korjattu ajoneuvon N vastus (N)

$F_{Dj,R}$ on hihna- tai alustadynamometrillä vertailunopeudella j mitattu ja tämän liitteen kohdan 6.7.1 mukaisilla laskelmilla korjattu vertailuajoneuvon R vastus (N).

Kaikkien laskettujen arvojen $F_{Dj,Delta}$ osalta lasketaan ajovastusyhtälön kertoimet $f_{0,Delta}$, $f_{1,Delta}$ ja $f_{2,Delta}$ pienimmän neliösumman regressiolla.

6.8.2. Ajoneuvon kokonaisajovastuksen määrittäminen

Jos interpolointimenetelmää (ks. liitteen B7 kohta 3.2.3.2) ei käytetä, ajoneuvon N ajovastuserokertoimet lasketaan seuraavilla yhtälöillä:

$$f_{0,N} = f_{0,R} - f_{0,Delta}$$

$$f_{1,N} = f_{1,R} - f_{1,Delta}$$

$$f_{2,N} = f_{2,R} - f_{2,Delta}$$

jossa

N tarkoittaa ajoneuvon N ajovastuskertoimia

R tarkoittaa vertailuajoneuvon R ajovastuskertoimia

Delta tarkoittaa tämän liitteen kohdan 6.8.1 mukaisesti määritettyjä ajovastuserokertoimia.

7. Ajovastuksen siirtäminen alustadynamometriin

7.1. Alustadynamometritestin valmistelu

7.1.0. Dynamometrin käyttötilan valitseminen

Testi tehdään liitteen B6 kohdan 2.4.2.4 mukaisesti.

7.1.1. Laboratorio-olosuhteet

7.1.1.1. Rullat

Alustadynamometrin rullien on oltava puhtaita ja kuivia, eikä niissä saa olla ylimääräistä materiaalia, joka voisi aiheuttaa renkaiden luistamista. Dynamometrejä on käytettävä samassa yhteenkytketyssä tai -kytkemättömässä tilassa kuin seuraavaksi tehtävässä tyyppi 1 -testissä. Alustadynamometrin nopeus mitataan tehoabsorptioyksikköön kytketystä rullasta.

7.1.1.1.1. Renkaiden luistaminen

Renkaiden luistamisen estämiseksi voidaan käyttää lisäpainoja. Valmistajan on säädettävä alustadynamometrin kuorma lisäpainojen kanssa. Lisäpainoja on käytettävä sekä kuorman säätämisen että päästö- ja polttoaineenkulutustestien aikana. Lisäpainojen käyttö on kirjattava.

7.1.1.2. Testitilan lämpötila

Laboratorion ilman lämpötila säädetään arvoon 23 °C, ja se saa vaihdella testin aikana enintään ±5 °C, ellei mahdollinen seuraavaksi tehtävä testi muuta edellytä.

7.2. Alustadynamometrin valmistelu

7.2.1. Inertiamassan asettaminen

Asetetaan alustadynamometrin ekvivalentti-inertiamassa tämän liitteen kohdan 2.5.3 mukaisesti. Jos alustadynamometrin inertia-asetusta ei voida säätää juuri tähän arvoon, käytetään seuraavaksi suurempaa inertia-asetusta, joka saa olla enintään 10 kg suurempi.

7.2.2. Alustadynamometrin lämmitys

Lämmitetään alustadynamometriä sen valmistajan suositusten mukaisesti tai muutoin sopivalla tavalla siten, että dynamometrin kitkahäviöt voivat tasaantua.

7.3. Ajoneuvon valmistelu

7.3.1. Rengaspaineen säätäminen

Säädetään rengaspaine tyyppi 1 -testin seisontalämpötilassa enintään 50 prosenttia suuremmaksi kuin sen rengaspainealueen alaraja, jonka valmistaja on määritellyt valitulle renkaalle (ks. tämän liitteen kohta 4.2.2.3). Kirjataan arvo.

7.3.2. Jos dynamometrin asetuksia ei ei-toistettavissa olevien voimien vuoksi voida määrittää tämän liitteen kohdassa 8.1.3 esitettyjen kriteerien mukaisesti, ajoneuvo on varustettava vapaarullaustilalla. Vapaarullaustila edellyttää vastuuviranomaisen hyväksyntää, ja sen käytöstä on ilmoitettava kaikissa asianomaisissa testausselosteissa.

Jos ajoneuvo on varustettu vapaarullaustilalla, tila on kytkettävä käyttöön sekä ajovastusta määritettäessä että alustadynamometrillä.

7.3.3. Ajoneuvon sijoittaminen dynamometrille

Testattava ajoneuvo asetetaan alustadynamometrille suoraan eteenpäin suuntautuvaan asentoon ja kiinnitetään turvallisesti.

7.3.3.1. Jos käytetään yksirullaista alustadynamometria, ajoneuvo on sijoitettava ja sen on oltava sijoitettuna koko menettelyn ajan kohtien 7.3.3.1.1–7.3.3.1.3 vaatimusten mukaisesti.

7.3.3.1.1. Kallistussuuntaus (kiertyminen z-akselin ympäri)

Ajoneuvo on suunnattava x-akselin suuntaisesti, jotta voidaan minimoida kiertyminen z-akselin ympäri.

7.3.3.1.2. Sivuttaisasento (y-akseli)

Ajoneuvon on pysyttävä suunnattuna y-akselin suuntaan, ja sivuttaisliikkeet on minimoitava.

7.3.3.1.3. Asento edessä ja takana (x-akseli)

Kaikkien pyörivien pyörien renkaan ja rullan kosketusalueen keskustan etäisyyden rullan yläosasta on oltava ±25 mm tai ±2 prosenttia rullan halkaisijasta sen mukaan, kumpi on pienempi.

7.3.3.1.4. Testattava ajoneuvo on kiinnitettävä liitteen B5 kohdan 2.3.2 mukaisella järjestelmällä.

Jos käytetään vääntömomenttimittarimenetelmää, rengaspainetta säädetään siten, että dynaaminen säde on 0,5 prosentin tarkkuudella sama kuin dynaaminen säde $r_j$, joka lasketaan tämän liitteen kohdan 4.4.3.1 yhtälöistä vertailunopeuspisteessä 80 km/h. Alustadynamometrin dynaaminen säde lasketaan tämän liitteen kohdassa 4.4.3.1 kuvatulla menettelyllä.

Jos säätöarvo on tämän liitteen kohdassa 7.3.1 määritellyn vaihtelualueen ulkopuolella, vääntömomenttimittarimenetelmää ei käytetä.

7.3.4. Ajoneuvon lämmittäminen

7.3.4.1. Ajoneuvoa lämmitetään sovellettavalla WLTC-syklillä. Jos ajoneuvon lämmitysajon nopeus oli 90 prosenttia tämän liitteen kohdassa 4.2.4.1.2 määritellyn menettelyn seuraavaksi suuremman vaiheen suurimmasta nopeudesta, lisätään tämä suurempi vaihe sovellettavaan WLTC-sykliin.

*Taulukko A4/7*

**Ajoneuvon lämmittäminen**

| Ajoneuvon ryhmä | Sovellettava WLTC-sykli | Otetaan seuraavaksi nopeampi vaihe | Lämmityssykli |
|---|---|---|---|
| Ryhmä 1 | $hidas_1$ + $keskinopea_1$ | – | $hidas_1$ + $keskinopea_1$ |
| Ryhmä 2 | $hidas_2$ + $keskinopea_2$ + $nopea_2$ + $moottoritie_2$ | – | $hidas_2$ + $keskinopea_2$ + $nopea_2$ + $moottoritie_2$ |
| | $hidas_2$ + $keskinopea_2$ + $nopea_2$ | kyllä ($moottoritie_2$) | |
| | | ei | $hidas_2$ + $keskinopea_2$ + $nopea_2$ |
| Ryhmä 3 | $hidas_3$ + $keskinopea_3$ + $nopea_3$ + $moottoritie_3$ | $hidas_3$ + $keskinopea_3$ + $nopea_3$ + $moottoritie_3$ | $hidas_3$ + $keskinopea_3$ + $nopea_3$ + $moottoritie_3$ |
| | $hidas_3$ + $keskinopea_3$ + $nopea_3$ | kyllä ($moottoritie_3$) | |
| | | ei | $hidas_3$ + $keskinopea_3$ + $nopea_3$ |

7.3.4.2. Jos ajoneuvo on jo lämmitetty, ajetaan tämän liitteen kohdassa 7.3.4.1 sovellettu suurimman nopeuden WLTC-vaihe.

7.3.4.3. Vaihtoehtoinen lämmitysmenettely

7.3.4.3.1. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan käyttää vaihtoehtoista lämmitysmenettelyä. Hyväksyttyä vaihtoehtoista lämmitysmenettelyä voidaan käyttää samaan ajovastusperheeseen kuuluville ajoneuvoille, ja sen on täytettävä tämän liitteen kohtien 7.3.4.3.2–7.3.4.3.5 vaatimukset.

7.3.4.3.2. Valitaan ainakin yksi ajovastusperhettä edustava ajoneuvo.

7.3.4.3.3. Vaihtoehtoiselle lämmitysmenettelylle liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti korjatuilla ajovastuskertoimilla $f_{0a}$, $f_{1a}$ ja $f_{2a}$ lasketun syklikohtaisen energiantarpeen on oltava yhtä suuri tai suurempi kuin kullekin sovellettavalle vaiheelle tavoiteajovastuskertoimilla $f_0$, $f_1$, ja $f_2$ laskettu syklikohtainen energiantarve.

Korjatut ajovastuskertoimet $f_{0a}$, $f_{1a}$ ja $f_{2a}$ lasketaan seuraavista yhtälöistä:

$$f_{0a} = f_0 + A_{d_alt} - A_{d_WLTC}$$

$$f_{1a} = f_1 + B_{d_alt} - B_{d_WLTC}$$

$$f_{2a} = f_2 + C_{d_alt} - C_{d_WLTC}$$

jossa

$A_{d_alt}$, $B_{d_alt}$ ja $C_{d_alt}$ ovat vaihtoehtoisen lämmitysmenettelyn jälkeiset alustadynamometrin asetuskertoimet

$A_{d_WLTC}$, $B_{d_WLTC}$ ja $C_{d_WLTC}$ ovat alustadynamometrin asetuskertoimet tämän liitteen kohdassa 7.3.4.1 kuvatun WLTC-lämmitysmenettelyn ja tämän liitteen kohdan 8 mukaisen alustadynamometrin validin asetuksen jälkeen.

7.3.4.3.4. Korjattuja ajovastuskertoimia $f_{0a}$, $f_{1a}$ ja $f_{2a}$ käytetään ainoastaan sovellettaessa tämän liitteen kohtaa 7.3.4.3.3. Muissa tarkoituksissa tavoiteajovastuskertoimina käytetään tavoiteajovastuskertoimia $f_0$, $f_1$ ja $f_2$.

7.3.4.3.5. Vastuuviranomaiselle on toimitettava tarkat tiedot menettelystä ja sen vastaavuudesta.

8. Alustadynamometrin kuormitusasetus

8.1. Alustadynamometrin kuormitusasetuksen säätäminen rullausmenetelmällä

Menetelmää voidaan soveltaa, kun ajovastuskertoimet $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ on määritetty.

Ajovastusmatriisiperheen tapauksessa menetelmää sovelletaan, kun edustavan ajoneuvon ajovastus määritetään tämän liitteen kohdassa 4.3 kuvatulla rullausmenetelmällä. Tavoiteajovastusarvot lasketaan tämän liitteen kohdassa 5.1 kuvatulla menetelmällä.

8.1.1. Kuormituksen alustava asettaminen

Jos alustadynamometrissä on kertoimen valitsin, dynamometrin tehoabsorptioyksikön säätämisessä käytetään seuraavasta yhtälöstä saatavia keinotekoisia alustavia kertoimia $A_d$, $B_d$ ja $C_d$:

$$F_d = A_d + B_d\, v + C_d\, v^2$$

jossa

$F_d$ on alustadynamometrin kuormitusasetus (N)

v on alustadynamometrin rullan nopeus (km/h).

Kuormituksen alustavassa asettamisessa suositellaan käytettäväksi seuraavia kertoimia:

a) $A_d = 0.5 \times A_t$, $B_d = 0.2 \times B_t$, $C_d = C_t$

yksiakselisille alustadynamometreille tai

$A_d = 0.1 \times A_t$, $B_d = 0.2 \times B_t$, $C_d = C_t$

kaksiakselisille alustadynamometreille, jolloin $A_t$, $B_t$ ja $C_t$ ovat tavoiteajovastuskertoimet

b) empiiriset arvot, kuten ne, joita käytetään vastaavantyyppisen ajoneuvon asetuksissa.

Jos alustadynamometrissä on polygonaaliasetus, dynamometrin tehoabsorptioyksikköön asetetaan asianmukaiset kuormitusarvot kullekin vertailunopeudelle.

8.1.2. Vapaa rullaus

Alustadynamometrillä tehtävässä rullaustestissä noudatetaan tämän liitteen kohdassa 8.1.3.4.1 tai 8.1.3.4.2 kuvattua menettelyä. Testi aloitetaan viimeistään 120 sekunnin kuluttua lämmitysmenettelyn päättymisestä. Perättäiset rullausajot aloitetaan välittömästi. Lämmitysmenettelyn ja iterointimenetelmällä tehtävien rullausten välistä aikaa voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella pidentää, jotta ajoneuvon asetukset rullausta varten ovat oikeat. Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle näyttöä, jolla perustellaan lisäajan pyytämistä ja jolla osoitetaan, ettei lisäaika vaikuta alustadynamometrin kuormitusparametreihin (esim. jäähdytysaineen ja/tai öljyn lämpötila, dynamometriin kohdistuva voima).

8.1.3. Todentaminen

8.1.3.1. Lasketaan tavoiteajovastuksen arvo käyttämällä tavoiteajovastuskertoimia $A_t$, $B_t$ ja $C_t$ kullakin vertailuneopeudella $v_j$:

$$F_{tj} = A_t + B_t v_j + V_t v_j^2$$

jossa

$A_t$, $B_t$ ja $C_t$ ovat tavoiteajovastusparametrit

$F_{tj}$ on tavoiteajovastus vertailunopeudella $v_j$ (N)

$v_j$ on järjestysluvun j vertailunopeus (km/h).

8.1.3.2. Mitattu ajovastus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$F_{mj} = \frac{1}{3.6} \times (TM + m_r) \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta t_j}$$

jossa

$\Delta v$ $\Delta v$ on 5 km/h

$F_{mj}$ on mitattu ajovastus kullakin vertailunopeudella $v_j$ (N)

TM on ajoneuvon testimassa (kg)

$m_r$ on pyörivien komponenttien ekvivalentti tehollinen massa tämän liitteen kohdan 2.5.1 mukaisesti (kg)

$\Delta t_j$ on nopeutta $v_j$ vastaava rullausaika (s).

8.1.3.3. Lasketaan alustadynamometrillä simuloidun ajovastuksen määrittämiseen käytettävän yhtälön kertoimet $A_s$, $B_s$ ja $C_s$ pienimmän neliösumman regressiolla:

$$F_s = A_s + (B_s \times v) + (C_s \times v^2)$$

Määritetään simuloitu ajovastus kullekin vertailunopeudelle $v_j$ seuraavalla yhtälöllä käyttäen laskettuja arvoja $A_s$, $B_s$ ja $C_s$:

$$F_{sj} = A_s + (B_s \times v_j) + (C_s \times v_j^2)$$

8.1.3.4. Dynamometrin kuormituksen asettamisessa voidaan käyttää kahta eri menetelmää. Jos ajoneuvoa kiihdytetään dynamometrillä, käytetään tämän liitteen kohdassa 8.1.3.4.1 kuvattua menetelmää. Jos ajoneuvoa kiihdytetään sen omalla käyttövoimalla, käytetään tämän liitteen kohdassa 8.1.3.4.1 tai 8.1.3.4.2 kuvattua menetelmää. Kiihtyvyyden ja nopeuden tulon on tällöin oltava vähintään 6 $m^2/s^3$. Jos ajoneuvo ei pysty saavuttamaan arvoa 6 $m^2/s^3$, sitä ajetaan kaasunsäädin täysin auki.

8.1.3.4.1. Kiinteiden arvojen menetelmä

8.1.3.4.1.1. Dynamometrin ohjelmiston on suoritettava yhteensä kolme rullausajoa. Ensimmäisestä rullausajosta lasketaan dynamometrin asetuskertoimet toista rullausajoa varten tämän liitteen kohdan 8.1.4 mukaisesti. Ensimmäisen rullausajon jälkeen ohjelmiston on suoritettava kolme uutta rullausajoa, joissa käytetään joko ensimmäisen rullausajon jälkeen määritettyjä kiinteitä dynamometrin asetuskertoimia tai tämän liitteen kohdan 8.1.4 mukaisesti mukautettuja dynamometrin asetuskertoimia.

8.1.3.4.1.2. Lopulliset dynamometrin asetuskertoimet A, B ja C lasketaan seuraavista yhtälöistä:

$$A = A_t - \frac{\sum_{n=2}^{4}(A_{s_n} - A_{d_n})}{3}$$

$$B = B_t - \frac{\sum_{n=2}^{4}(B_{s_n} - B_{d_n})}{3}$$

$$C = C_t - \frac{\sum_{n=2}^{4}(C_{s_n} - C_{d_n})}{3}$$

jossa

$A_t$, $B_t$ ja $C_t$ ovat tavoiteajovastusparametrit

$A_{sn}$, $B_{sn}$ ja $C_{sn}$ ovat ajon n simuloidut ajovastuskertoimet

$A_{dn}$, $B_{dn}$ ja $C_{dn}$ ovat ajon n dynamometrin asetuskertoimet

n on rullausajojen järjestysnumero ensimmäinen vakautusajo mukaan luettuna.

8.1.3.4.2. Iterointimenetelmä

Määritellyillä nopeusalueilla olevien laskettujen voimien vaihteluvälin on oltava kahden perättäisen rullausajon voimien pienimmän neliösumman regression jälkeen ±10 N verrattuna tavoitearvoihin. Muussa tapauksessa on mukautettava alustadynamometrin kuormitusasetusta tämän liitteen kohdan 8.1.4 mukaisesti ja suoritettava sitten lisää rullausajoja, kunnes vaihteluvälivaatimus täyttyy.

8.1.4. Mukauttaminen

Alustadynamometrin kuormitusasetus mukautetaan seuraavien yhtälöiden mukaisesti:

$$F^*_{dj} = F_{dj} - F_j = F_{dj} - F_{sj} + F_{tj}$$

$$= (A_d + B_d v_j + C_d v_j^2) - (A_s + B_s v_j + C_s v_j^2) + (A_t + B_t v_j + C_t v^2{}_j)$$

$$= (A_d + A_t - A_s) + (B_d + B_t - B_s) v_j + (C_d + C_t - C_s) v_j^2$$

jolloin

$A^*_d = A_d + A_t - A_s$

$B^*_d = B_d + B_t - B_s$

$C^*_d = C_d + C_t - C_s$

jossa

$F_{dj}$ on alustadynamometrin alustava kuormitusasetus (N)

$F^*_{dj}$ on alustadynamometrin mukautettu kuormitusasetus (N)

$F_j$ on mukauttava ajovastus ($F_{sj} - F_{tj}$) (N)

$F_{sj}$ on simuloitu ajovastus vertailunopeudella $v_j$ (N)

$F_{tj}$ on tavoiteajovastus vertailunopeudella $v_j$ (N)

$A^*_d$, $B^*_d$ ja $C^*_d$ ovat uudet alustadynamometrin asetuskertoimet.

8.1.5. Otetaan tekijöiden $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ lopullisiksi arvoiksi $A_t$, $B_t$ ja $C_t$ ja käytetään niitä seuraaviin:

a) pienennyksen määrittäminen liitteen B1 kohdan 8 mukaisesti

b) vaihteenvaihtopisteiden määrittäminen liitteen B2 mukaisesti

c) hiilidioksidipäästöjen ja polttoaineenkulutuksen interpolointi liitteen B7 kohdan 3.2.3 mukaisesti

d) sähkö- ja hybridisähköajoneuvojen tulosten laskeminen liitteen B8 kohdan 4 mukaisesti.

8.2. Alustadynamometrin kuormitusasetuksen asettaminen vääntömomenttimittarimenetelmällä

Menetelmää voidaan käyttää, kun liikevastus määritetään tämän liitteen kohdassa 4.4 kuvatulla vääntömomenttimittarimenetelmällä.

Ajovastusmatriisiperheen tapauksessa menetelmää sovelletaan, kun edustavan ajoneuvon liikevastus määritetään tämän liitteen kohdassa 4.4 kuvatulla vääntömomenttimittarimenetelmällä. Tavoiteliikevastusarvot lasketaan tämän liitteen kohdassa 5.1 kuvatulla menetelmällä.

8.2.1. Kuormituksen alustava asettaminen

Jos alustadynamometrissä on kertoimen valitsin, dynamometrin tehoabsorptioyksikön säätämisessä käytetään seuraavasta yhtälöstä saatavia keinotekoisia alustavia kertoimia $A_d$, $B_d$ ja $C_d$:

$$F_d = A_d + B_d v + C_d v^2$$

jossa

$F_d$ on alustadynamometrin kuormitusasetus (N)

$v$ on alustadynamometrin rullan nopeus (km/h).

Kuormituksen alustavassa asettamisessa suositellaan käytettäväksi seuraavia kertoimia:

a) $A_d = 0.5 \times \frac{a_t}{r'}$, $B_d = 0.2 \times \frac{b_t}{r'}$, $C_d = \frac{c_t}{r'}$

yksiakselisille alustadynamometreille tai

$$A_d = 0.1 \times \frac{a_t}{r'}, \; B_d = 0.2 \times \frac{b_t}{r'}, \; C_d = \frac{c_t}{r'}$$

kaksiakselisille alustadynamometreille, jolloin

$a_t$, $ab_t$ ja $c_t$ ovat tavoiteliikevastuskertoimet ja

r' on renkaan dynaaminen säde alustadynamometrillä nopeudessa 80 km/h (m) tai

b) empiiriset arvot, kuten ne, joita käytetään vastaavantyyppisen ajoneuvon asetuksissa.

Jos alustadynamometrissä on polygonaaliasetus, dynamometrin tehoabsorptioyksikköön asetetaan asianmukaiset kuormitusarvot kullekin vertailunopeudelle.

8.2.2. Pyörän vääntömomentin mittaaminen

Vääntömomentti mitataan alustadynamometrillä tämän liitteen kohdan 4.4.2 mukaisesti. On käytettävä samanlaisia vääntömomenttimittareita kuin edeltävässä tietestissä.

8.2.3. Todentaminen

8.2.3.1. Määritetään tavoiteliikevastuskäyrä (vääntömomenttikäyrä) tämän liitteen kohdassa 4.5.5.2.1 olevalla yhtälöllä. Käyrä voidaan määrittää seuraavasti:

$$C_t^* = a_t + b_t \times v_j + c_t \times v_j^2$$

8.2.3.2. Lasketaan simuloitu tavoiteliikevastuskäyrä (vääntömomenttikäyrä) alustadynamometrillä tämän liitteen kohdassa 4.4.3.2 kuvatulla menetelmällä ja samassa kohdassa täsmennetyllä mittaustarkkuudella sekä määrittämällä tavoiteliikevastuskäyrä (vääntömomenttikäyrä) tämän liitteen kohdassa 4.4.4 kuvatulla tavalla mukaan luettuina tämän liitteen kohdan 4.5 mukaiset sovellettavat korjaukset jättäen kaikissa tapauksissa tekemättä mittaukset vastakkaisiin suuntiin, jolloin saadaan simuloitu liikevastuskäyrä:

$$C_s^* = C_{0s} + C_{1s} \times v_j + C_{2s} \times v_j^2$$

Simuloidun liikevastuksen (vääntömomentin) on oltava toleranssin ±10 N×r' sisällä tavoiteliikevastuksesta kaikissa vertailunopeuspisteessä, kun r' on renkaan dynaaminen säde metreinä mitattuna alustadynamometrillä nopeudella 80 km/h.

Jos toleranssi jollakin vertailunopeudella ei ole tässä kohdassa kuvatun menetelmän kriteerin mukainen, mukautetaan alustadynamometrin kuormitusasetusta tämän liitteen kohdassa 8.2.3.3 kuvatulla menettelyllä.

8.2.3.3. Mukauttaminen

Alustadynamometrin kuormitusasetus mukautetaan seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$F_{dj}^* = F_{dj} - \frac{F_{ej}}{r'} = F_{dj} - \frac{F_{sj}}{r'} + \frac{F_{tj}}{r'}$$

$$= \left(A_d + B_d v_j + C_d v_j^2\right) - \frac{\left(a_s + b_s v_j + c_s v_j^2\right)}{r'} + \frac{\left(a_t + b_t v_j + c_t v_j^2\right)}{r'}$$

$$= \left\{A_d + \frac{(a_t - a_s)}{r'}\right\} + \left\{B_d + \frac{(b_t - b_s)}{r'}\right\} v_j + \left\{C_d + \frac{(c_t - c_s)}{r'}\right\} v_j^2$$

jolloin

$$A_d^* = A_d + \frac{a_t - a_s}{r'}$$

$$B_d^* = B_d + \frac{b_t - b_s}{r'}$$

$$C_d^* = C_d + \frac{c_t - c_s}{r'}$$

jossa

| | |
|---|---|
| $F^*_{dj}$ | on alustadynamometrin uusi kuormitusasetus (N) |
| $F_{ej}$ | on mukauttava ajovastus ($F_{sj}$–$F_{tj}$) (Nm) |
| $F_{sj}$ | on simuloitu ajovastus vertailunopeudella $v_j$ (Nm) |
| $F_{tj}$ | on tavoiteajovastus vertailunopeudella $v_j$ (Nm) |
| $A^*_d$, $B^*_d$ ja $C^*_d$ | ovat uudet alustadynamometrin asetuskertoimet |
| r’ | on renkaan dynaaminen säde alustadynamometrillä nopeudella 80 km/h (m) |

Toistetaan tämän liitteen kohdat 8.2.2 ja 8.2.3 , kunnes tämän liitteen kohdan 8.2.3.2 toleranssivaatimus täyttyy.

8.2.3.4. Vetävien akselien massa, renkaiden eritelmät ja alustadynamometrin kuormitusasetus on kirjattava, kun tämän liitteen kohdan 8.2.3.2 vaatimus täyttyy.

8.2.4. Liikevastuskertoimien muuntaminen ajovastuskertoimiksi $f_0$, $f_1$ ja $f_2$

8.2.4.1. Jos ajoneuvo ei rullaa toistettavissa olevalla tavalla eikä tämän liitteen kohdan 4.2.1.8.5 mukaista rullaustilaa voida käyttää, lasketaan ajovastusyhtälössä käytettävät kertoimet $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ tämän liitteen kohdassa 8.2.4.1.1 olevista yhtälöistä. Muissa tapauksissa suoritetaan tämän liitteen kohdissa 8.2.4.2–8.2.4.4 kuvattu menettely.

8.2.4.1.1. $f_0 = \frac{c_0}{r} \times 1.02$

$$f_1 = \frac{C_1}{r} \times 1.02$$

$$f_2 = \frac{C_2}{r} \times 1.02$$

jossa

$c_0$, $c_1$, $c_2$ ovat tämän liitteen kohdassa 4.4.4 määritetyt liikevastuskertoimet (Nm, Nm/(km/h), Nm/(km/h)$^2$)

r on renkaan dynaaminen säde ajoneuvossa, jolla liikevastus määritettiin (m)

1,02 on likiarvokerroin, jolla kompensoidaan ajovoimalinjan häviöt.

8.2.4.1.2. Määritettyjä kertoimien $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ arvoja ei käytetä alustadynamometrin asetuksissa eikä päästö- tai toimintasädetesteissä. Niitä käytetään vain seuraavissa tapauksissa:

a) pienennyksen määrittäminen liitteen B1 kohdan 8 mukaisesti

b) vaihteenvaihtopisteiden määrittäminen liitteen B2 mukaisesti

c) hiilidioksidipäästöjen ja polttoaineenkulutuksen interpolointi liitteen B7 kohdan 3.2.3 mukaisesti

d) sähkö- ja hybridisähköajoneuvojen tulosten laskeminen liitteen B8 kohdan 4 mukaisesti.

8.2.4.2. Kun alustadynamometri on säädetty määrätyillä toleransseilla, tehdään ajoneuvolle rullausmenettely alustadynamometrillä tämän liitteen kohdan 4.3.1.3 mukaisesti. Rullausajat kirjataan.

8.2.4.3. Määritetään ajovastus $F_j$ vertailunopeudella $v_j$ (N) seuraavasta yhtälöstä:

$$F_j = \frac{1}{3.6} \times (TM + m_r) \times \frac{2 \times \Delta v}{\Delta t_j}$$

jossa

$F_j$ on tavoiteajovastus vertailunopeudella $v_j$ (N)

TM on ajoneuvon testimassa (kg)

$m_r$ on pyörivien komponenttien ekvivalentti tehollinen massa tämän liitteen kohdan 2.5.1 mukaisesti (kg)

$\Delta v$ 5 km/h

$\Delta t_j$ on nopeutta $v_j$ vastaava rullausaika (s).

8.2.4.4. Määritetään ajovastusyhtälössä käytettävät kertoimet $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ pienimmän neliösumman regressiolla koko vertailunopeusalueella.

*LIITE B5*

**Testauslaitteet ja kalibroinnit**

1. Testipenkkiä koskevat vaatimukset ja asetukset

1.1. Jäähdytystuuletinta koskevat vaatimukset

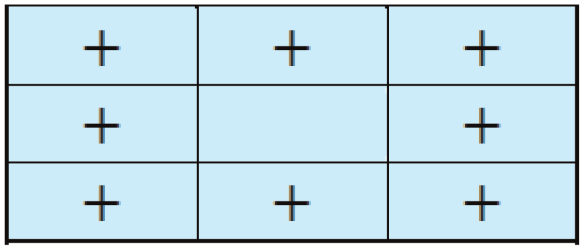
1.1.1. Ajoneuvoon kohdistetaan nopeudeltaan vaihteleva ilmavirtaus. Ilmavirran lineaarisen nopeuden asetusarvon puhaltimen ulostulossa on oltava sama kuin vastaava rullan nopeus suuremmilla nopeuksilla kuin 5 km/h. Ilmavirran lineaarisen nopeuden puhaltimen ulostulossa on oltava ±5 km/h tai ±10 prosenttia vastaavasta rullan nopeudesta sen mukaan, kumpi on suurempi.

1.1.2. Määritetään edellä mainittu ilmavirran nopeus keskiarvona joukosta mittauspisteitä, jotka täyttävät seuraavat vaatimukset:

a) Suorakulmaisilla ulostuloilla varustettujen tuulettimien tapauksessa pisteet sijaitsevat keskellä kutakin suorakulmiota, jotka jakavat koko ulostulon yhdeksään alueeseen (eli jakavat ulostulon vaaka- ja pystysivut kolmeen samankokoiseen osaan). Keskialueella ei tehdä mittauksia (kuten kuvassa A5/1 esitetään).

*Kuva A5/1*

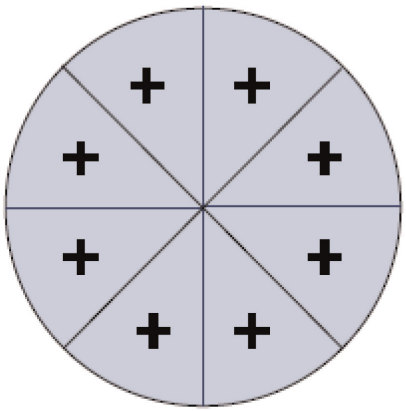
**Tuuletin, jonka ulostulo on suorakulmainen**



b) Pyöreät tuulettimien ulostulot jaetaan kahdeksaan samankokoiseen sektoriin pystysuoralla, vaakasuoralla ja kahdella 45 asteen suoralla. Mittauspisteet sijaitsevat kunkin sektorin keskisäteellä (22,5°) etäisyydellä, joka vastaa kahta kolmasosaa säteen kokonaispituudesta (kuten kuvassa A5/2 esitetään).

*Kuva A5/2*

**Tuuletin, jonka ulostulo on pyöreä**



Mittaukset on tehtävä niin, ettei tuulettimen edessä ole ajoneuvoa tai muuta estettä. Ilman lineaarisen nopeuden mittauslaite on sijoitettava 0–20 cm:n päähän ilmasuuttimesta.

1.1.3. Tuulettimen ulostulolla on oltava seuraavat ominaisuudet:

a) pinta-ala vähintään 0,3 $m^2$ ja

b) leveys/halkaisija vähintään 0,8 m.

1.1.4. Tuulettimen sijainnin on oltava seuraava:

a) matalamman reunan korkeus maasta: noin 20 cm

b) etäisyys ajoneuvon etuosasta: noin 30 cm

c) suunnilleen ajoneuvon pituussuuntaisella keskitasolla.

1.1.5. Jäähdytystuulettimen korkeutta, sivusuuntaista sijaintia ja etäisyyttä ajoneuvosta voidaan valmistajan pyynnöstä muuttaa, jos vastuuviranomainen pitää sitä asianmukaisena.

Jos tuulettimelle määrätty konfiguraatio on epäkäytännöllinen suunnittelultaan erityisissä ajoneuvoissa, kuten sellaisissa, jossa moottori on asennettu taakse tai joissa on ilmanottoaukot sivuilla, tai jos konfiguraation tuottama jäähdytysteho ei ole riittävä edustaakseen kunnolla käytönaikaista toimintaa, voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen katsoessa sen olevan asianmukaista muuttaa jäähdytystuulettimen korkeutta, kapasiteettia ja pitkittäis- ja sivusuuntaista sijaintia ja käyttää lisää tuulettimia, joiden ominaisuudet voivat olla erilaisia (myös vakionopeustuulettimia).

1.1.6. Jäähdytystuulettimien sijainti ja kapasiteetti ja vastuuviranomaiselle toimitettujen perusteiden yksityiskohdat on tämän liitteen kohdassa 1.1.5 kuvatuissa tapauksissa kirjattava. Mahdollisissa myöhemmissä testeissä on perustelut huomioon ottaen käytettävä samanlaisia sijainteja ja ominaisuuksia, jotta voidaan välttää se, että jäähdytyksen ominaisuudet eivät olisi edustavia.

2. Alustadynamometri

2.1. Yleiset vaatimukset

2.1.1. Dynamometrin on pystyttävä simuloimaan ajovastusta käyttäen kolmea ajovastuskerrointa, joita voidaan säätää kuormituskäyrän muodon muuttamiseksi.

2.1.2. Alustadynamometri voi olla konfiguraatioltaan yksi- tai kaksirullainen. Kun käytetään kaksirullaisia alustadynamometrejä, rullien on oltava kiinteästi liitettyjä tai eturullan on käytettävä suoraan tai epäsuorasti inertiamassoja ja tehonabsorptiolaitetta.

2.2. Erityiset vaatimukset

Seuraavat erityiset vaatimukset liittyvät dynamometrin valmistajan eritelmiin.

2.2.1. Rullan pyörintäpoikkeaman on oltava pienempi kuin 0,25 mm kaikissa mittauspaikoissa.

2.2.2. Rullan halkaisijan on oltava ±1,0 mm:n sisällä ilmoitetusta nimellisarvosta kaikissa mittauspaikoissa.

2.2.3. Dynamometrissä on oltava ajanmittausjärjestelmä, jota käytetään määritettäessä kiihtyvyydet ja mitattaessa ajoneuvon tai dynamometrin rullausajat. Ajanmittausjärjestelmän tarkkuuden on oltava vähintään ±0,001 prosenttia vähintään 1,000 käyttösekunnin jälkeen. Tämä on tarkistettava alkuasennuksessa.

2.2.4. Dynamometrissä on oltava nopeudenmittausjärjestelmä, jonka tarkkuus on vähintään ±0,080 km/h. Tämä on tarkistettava alkuasennuksessa.

2.2.5. Dynamometrin vasteajan (90 prosentin vaste vetovoiman muutokseen) on oltava pienempi kuin 100 ms, kun hetkelliset kiihtyvyydet ovat vähintään 3 $m/s^2$. Tämä on tarkistettava alkuasennuksessa ja merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen.

2.2.6. Dynamometrin valmistajan on ilmoitettava dynamometrin perusinertia. Kunkin mitatun perusinertian arvo saa poiketa tästä ilmoitetusta arvosta enintään ±0,5 prosenttia tai 7,5 kg sen mukaan, kumpi on suurempi, ja enintään ±0,2 prosenttia aritmeettisesta keskiarvosta, joka on johdettu dynaamisesti kokeista, joissa kiihtyvyys, hidastuvuus ja voima ovat vakioita.

2.2.7. Rullan nopeus mitataan vähintään 10 Hz:n taajuudella.

2.3. Muut erityiset vaatimukset nelipyörävetotilassa käytettäville alustadynamometreille

2.3.1. Nelipyörävetotilassa tehtävää testausta varten alustadynamometrin on oltava konfiguraatioltaan yksirullainen, elleivät kohdan 2.3.1.3 ehdot täyty. Nelipyörävedon hallintalaite on suunniteltava siten, että seuraavat vaatimukset täyttyvät, kun tehdään testi, jossa ajoneuvolla ajetaan WLTC-sykli.

2.3.1.1. Simuloidaan ajovastusta siten, että voimat jakautuvat nelipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrillä samalla tavalla kuin ajettaessa ajoneuvoa sileällä, kuivalla ja tasaisella tienpinnalla.

2.3.1.2. Tämän liitteen kohdan 2.3.1.2.1 ja joko kohdan 2.3.1.2.2 tai kohdan 2.3.1.2.3 vaatimusten täyttyminen on tarkastettava alkuasennuksen yhteydessä ja merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen. Etu- ja takarullan nopeuksien ero arvioidaan suodattamalla vähintään 20 Hz:n taajuudella saadut tiedot rullien nopeudesta 1 sekunnin liikkuvan keskiarvon suodattimella.

2.3.1.2.1. Etu- ja takarullan kulkeman matkan eron on oltava pienempi kuin 0,2 prosenttia WLTC-syklissä ajetusta matkasta. Integroidaan absoluuttinen luku käytettäväksi ajomatkan kokonaiseron laskemisessa WLTC-syklin mitalta.

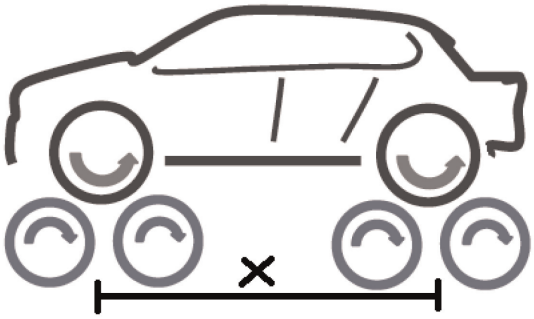
2.3.1.2.2. Etu- ja takarullan kulkeman matkan eron on oltava pienempi kuin 0,1 m kaikilla 200 ms:n jaksoilla.

2.3.1.2.3. Kaikkien rullanopeuksien erojen toleranssi on ±0,16 km/h.

2.3.1.3. Nelipyörävetokonfiguraatioisten kaksirullaisten dynamometrien käyttö olisi sallittava, kun seuraavat ehdot täyttyvät:

a) Dynamometrin etu- ja takarullaparien välinen etäisyys (X alla olevassa kuvassa) asetetaan mahdollisimman lähelle valmistajan ilmoittamaa testattavan ajoneuvon akseliväliä.

b) Varmistetaan, että dynamometrin kuormaa asetettaessa käytetty rullaparien välinen etäisyys on sama myös ajoneuvolle tehtävässä testissä.



2.3.2. Yksirullaisessa alustadynamometrissä käytettävä ajoneuvon kiinnitysjärjestelmä

2.3.2.1. Pystysuuntainen voima

Sen lisäksi, mitä liitteen B4 kohdassa 7.3.3.1.3 määrätään, kiinnitysjärjestelmä on suunniteltava sellaiseksi, että ajoneuvoon kohdistuva pystysuuntainen voima jää mahdollisimman pieneksi ja pysyy samana alustadynamometrin säätämisen ja kaikkien testien aikana. Vaatimus täyttyy, jos kiinnitysjärjestelmä ei pysty kohdistamaan mainitusta poikkeavaa pystysuuntaista voimaa tai jos vastuuviranomainen ja valmistaja sopivat menettelystä, jolla vaatimuksen täyttyminen voidaan osoittaa.

2.3.2.2. Kiinnitysjärjestelmän jäykkyys

Kiinnitysjärjestelmän on oltava jäykkyydeltään sellainen, että kaikki liikkeet ja kiertymiset minimoidaan. Liikkeiden z-akselin suunnassa ja y-akselin ympäri on oltava niin pieniä, että niiden vaikutukset testituloksiin ja tämän liitteen kohdan 2.3.2.1 vaatimusten täyttymiseen jäävät merkityksettömiksi.

2.4. Alustadynamometrin kalibrointi

2.4.1. Voimanmittausjärjestelmä

Voima-anturin tarkkuuden on oltava vähintään ±10 N kaikilla mitatuilla askelilla. Tämä on tarkistettava alkuasennuksessa, merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen ja enintään 370 päivää ennen testausta.

2.4.2. Dynamometrin kalibrointi loishäviöiden suhteen

Mitataan dynamometrin loishäviöt ja päivitetään ne, jos jokin mitatuista arvoista eroaa senhetkisestä häviökäyrästä enemmän kuin 9,0 N. Tämä on tarkistettava alkuasennuksessa, merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen ja enintään 35 päivää ennen testausta.

2.4.3. Ajovastuksen simuloinnin tarkistaminen ilman ajoneuvoa

Dynamometrin toiminta on tarkistettava kuormittamattomalla rullauksella alkuasennuksessa, merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen ja enintään 7 päivää ennen testausta. Rullausvoimavirheen aritmeettisen keskiarvon on oltava kussakin vertailunopeuspisteessä pienempi kuin 10 N tai 2 prosenttia sen mukaan, kumpi on suurempi.

3. Pakokaasunlaimennusjärjestelmä

3.1. Järjestelmän eritelmä

3.1.1. Yleiskuvaus

3.1.1.1. Pakokaasun laimentamisessa on käytettävä täysvirtauslaimennusjärjestelmää. Ajoneuvon koko pakokaasua laimennetaan jatkuvasti ulkoilmalla valvotuissa olosuhteissa käyttäen vakiotilavuuskerääjää. Siinä voidaan käyttää kriittisen virtauksen venturia (CVF) tai useita rinnakkaisia kriittisen virtauksen ventureita, syrjäytyspumppua (PDP), aliääniventuria (SSV) tai yliäänivirtausmittaria (UFM). Pakokaasu-laimennusilmaseoksen kokonaistilavuus mitataan, ja siitä otetaan jatkuva suhteellinen näyte analysointia varten. Pakokaasun sisältämien yhdisteiden määrät määritetään näytteiden pitoisuuksista, jotka korjataan vastaavilla pitoisuuksilla laimennusilmassa ja testijakson kokonaisvirtauksella.

3.1.1.2. Pakokaasunlaimennusjärjestelmä koostuu yhdysputkesta, sekoituslaitteesta ja laimennustunnelista, laimennusilman säätölaitteesta, imulaitteesta ja virtauksenmittauslaitteesta. Laimennustunneliin asennetaan näytteenottimet tämän liitteen kohtien 4.1, 4.2 ja 4.3 mukaisesti.

3.1.1.3. Tämän liitteen kohdassa 3.1.1.2 tarkoitettu sekoituslaite on kuvassa A5/3 kuvatun lainen astia, jossa ajoneuvon pakokaasut ja laimennusilma yhdistetään siten, että seos on homogeeninen näytteenottopaikassa.

3.2. Yleiset vaatimukset

3.2.1. Ajoneuvon pakokaasut on laimennettava riittävällä määrällä ulkoilmaa, jotta näytteenotto- ja mittausjärjestelmään ei kondensoidu vettä missään testin aikana esiintyvissä olosuhteissa.

3.2.2. Ilman ja pakokaasujen seoksen on oltava homogeenista näytteenottimien sijaintipaikoissa (ks. tämän liitteen kohta 3.3.3). Näytteenottimien on otettava laimennetusta pakokaasusta edustavia näytteitä.

3.2.3. Järjestelmän on mahdollistettava laimennettujen pakokaasujen kokonaistilavuuden mittaaminen.

3.2.4. Näytteenottojärjestelmän on oltava kaasutiivis. Säädettävän laimennuksen näytteenottojärjestelmän suunnittelun ja siihen käytettyjen materiaalien on oltava sellaisia, etteivät ne vaikuta yhdisteiden pitoisuuksiin laimennetuissa pakokaasuissa. Jos jokin järjestelmän komponentti (lämmönvaihdin, sykloniseparaattori, imulaite jne.) muuttaa jonkin yhdisteen pitoisuutta pakokaasussa eikä tätä järjestelmävikaa voida korjata, on sen yhdisteen näytteenotto suoritettava ennen kyseistä komponenttia.

3.2.5. Kaikki laimennusjärjestelmän osien, jotka ovat kosketuksissa raa'an tai laimennetun pakokaasun kanssa, on oltava sellaisia, että hiukkasten kerääntyminen tai muuttuminen on mahdollisimman vähäistä. Kaikki osat on valmistettava sähköä johtavista materiaaleista, jotka eivät reagoi pakokaasun komponenttien kanssa, ja maadoitettava sähköisesti sähköstaattisten vaikutusten estämiseksi.

3.2.6. Jos testattava ajoneuvo on varustettu useampihaaraisella pakoputkella, yhdistävät putket on kytkettävä mahdollisimman lähelle ajoneuvoa haittaamatta niiden toimintaa.

3.3. Erityiset vaatimukset

3.3.1. Liitäntä ajoneuvon pakojärjestelmään

3.3.1.1. Yhdysputken alkupää liitetään pakoputken poistoaukkoon. Yhdysputken loppupää on näytteenottopaikka tai ensimmäinen laimennuskohta.

Kun kyse on useampiputkisesta järjestelmästä, jossa kaikki pakoputket on yhdistetty, yhdysputken alkupäänä pidetään viimeistä liitosta, jossa kaikki pakoputket ovat yhdistettyinä. Tässä tapauksessa pakoputken poistoaukosta yhdysputken alkuun johtava putki voi olla eristetty tai lämmitetty taikka eristämätön tai lämmittämätön.

3.3.1.2. Ajoneuvon ja laimennusjärjestelmän välisen yhdysputken on oltava sellainen, että lämpöhäviö jää mahdollisimman pieneksi.

3.3.1.3. Yhdysputken on täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) Putken on oltava alle 3,6 m pitkä, tai jos se on lämpöeristetty, alle 6,1 m pitkä. Sen sisähalkaisija ei saa olla suurempi kuin 105 mm. Eristävien materiaalien paksuuden on oltava vähintään 25 mm ja lämmönjohtavuuden enintään 0,1 $W/m^{-1}K^{-1}$ lämpötilassa 400 °C. Putki voidaan lämmittää kastepistettä korkeampaan lämpötilaan. Tämän voidaan katsoa saavutetun, kun putki lämmitetään lämpötilaan 70 °C.

b) Putki ei saa aiheuttaa staattisen paineen muuttumista yli ±0,75 kPa:lla testattavan ajoneuvon pakoputkissa 50 km/h nopeudessa tai yli ±1,25 kPa:lla koko testin aikana verrattuna niihin staattisiin paineisiin, jotka on kirjattu, kun ajoneuvon pakoputkiin ei ole liitetty mitään. Paine on mitattava pakoaukosta tai halkaisijaltaan yhtä suuresta jatkokappaleesta mahdollisimman läheltä pakoputken päätä. Näytteenottojärjestelmiä, joilla voidaan ylläpitää staattisen paineen toleranssi ±0,25 kPa, voidaan käyttää, jos valmistajan kirjallisella pyynnöllä vastuuviranomaiselle perustellaan pienemmän toleranssin tarve.

c) Mikään yhdysputken komponentti ei saa olla sellaista materiaalia, joka voi muuttaa pakokaasun kaasumaista tai kiinteää koostumusta. Jotta vältetään elastomeeriliittimistä peräisin olevien hiukkasten syntyminen, käytettävien elastomeerien on oltava termisesti mahdollisimman stabiileja, ja niiden altistuminen pakokaasuille on pidettävä mahdollisimman vähäisenä. Ajoneuvon pakoaukon ja yhdysputken liitännässä ei suositella elastomeeriliittimien käyttöä.

3.3.2. Laimennusilman säätö

3.3.2.1. Laimennusilma, jota käytetään pakokaasun ensimmäisessä laimentamisessa vakiotilavuusnäytteenottotunnelissa (CVS), on johdettava sellaisen suodattimen läpi, jonka materiaali pystyy vähentämään kooltaan kaikkein tunkeutuvimpien hiukkasten määrää vähintään 99,95 prosenttia tai joka vastaa vähintään standardin EN 1822:2009 luokkaa H13. Se vastaa suurteho- eli HEPA-suodattimien eritelmiä. Laimennusilma voidaan haluttaessa esipuhdistaa puuhiilellä ennen sen johtamista HEPA-suodattimeen. On suositeltavaa sijoittaa lisäksi karkeiden hiukkasten suodatin ennen HEPA-suodatinta ja mahdollisesti käytettävän puuhiilipuhdistimen jälkeen.

3.3.2.2. Laimennusilmasta voidaan valmistajan pyynnöstä ottaa näyte hyvän teknisen käytännön mukaisesti taustahiukkastasojen määrittämiseksi. Ne voidaan sen jälkeen vähentää laimennetusta pakokaasusta mitatuista arvoista. Ks. liitteen B6 kohta 2.1.3.

3.3.3. Laimennustunneli

3.3.3.1. On huolehdittava järjestelyistä, joilla ajoneuvon pakokaasut ja laimennusilma sekoitetaan. Tarvittaessa voidaan käyttää sekoituslaitetta.

3.3.3.2. Seoksen homogeenisuus missään keräysputken leikkauskohdassa ei saa poiketa enemmän kuin ±2 prosenttia niiden arvojen aritmeettisesta keskiarvosta, jotka on saatu vähintään viidestä pisteestä, jotka sijaitsevat tasaisin välein kaasuvirran poikkipinnassa.

3.3.3.3. Hiukkas- ja hiukkaspäästönäytteiden keräämisessä on käytettävä laimennustunnelia, jolla on seuraavat ominaisuudet:

a) Se koostuu sähköä johtavasta materiaalista valmistetusta suorasta putkesta, joka on maadoitettu.

b) Se synnyttää pyörteisen virtauksen (Reynoldsin luku vähintään 4,000) ja on riittävän pitkä, jotta pakokaasu ja laimennusilma sekoittuvat täydellisesti.

c) Sen halkaisija on vähintään 200 mm.

d) Se voidaan eristää ja/tai lämmittää.

3.3.4. Imulaite

3.3.4.1. Laitteessa voi olla erilaisia kiinteitä nopeuksia, joilla varmistetaan riittävä virtaus veden kondensoitumisen estämiseksi. Tähän päästään, kun virtaus on joko

a) kaksinkertainen verrattuna toimintasyklin kiihdytysten tuottamaan suurimpaan pakokaasuvirtaan tai

b) riittävä varmistamaan, että $CO_2$-pitoisuus laimennetun pakokaasun näytepussissa on bensiinin ja dieselöljyn tapauksessa pienempi kuin 3 tilavuusprosenttia, nestekaasun tapauksessa pienempi kuin 2,2 tilavuusprosenttia ja maakaasun/biometaanin tapauksessa pienempi kuin 1,5 tilavuusprosenttia.

3.3.4.2. Tämän liitteen kohdan 3.3.4.1 vaatimusten noudattaminen ei ole välttämättä tarpeen, jos CVS-järjestelmällä estetään kondensoituminen käyttämällä esimerkiksi seuraavia tekniikoita tai niiden yhdistelmiä:

a) Vähennetään laimennusilman kosteuspitoisuutta (kosteudenpoisto).

b) Lämmitetään CVS-järjestelmän laimennusilmaa ja kaikkia komponentteja laimennetun pakokaasuvirran mittauslaitteeseen asti ja haluttaessa pussinäytteenottojärjestelmää ja sen näytepusseja sekä järjestelmää, jolla mitataan pitoisuudet pusseissa.

Tällaisissa tapauksissa on perusteltava testissä käytettävä CVS-järjestelmän virtausnopeus osoittamalla, että vettä ei voi kondensoitua mihinkään kohtaan CVS-, pussinäytteenotto- tai analyysijärjestelmässä.

3.3.5. Tilavuuden mittaus ensilaimennusjärjestelmässä

3.3.5.1. Vakiotilavuuskerääjään otetun laimennetun pakokaasun kokonaistilavuuden mittausmenetelmän on oltava sellainen, että mittaustarkkuus on ±2 prosenttia kaikissa toimintaolosuhteissa. Jos laite ei voi kompensoida pakokaasujen ja laimennusilman seoksen lämpötilan muutoksia mittauspisteessä, on käytettävä lämmönvaihdinta pitämään lämpötila sellaisena, että sen poikkeama annetusta käyttölämpötilasta on syrjäytyspumpulla varustetun CVS-järjestelmän tapauksessa ±6 °C, kriittisen virtauksen venturilla varustetun CVS-järjestelmän tapauksessa ±11 °C, yliäänivirtausmittarilla varustetun CVS-järjestelmän tapauksessa ±6 °C ja aliääniventurilla varustetun CVS-järjestelmän tapauksessa ±11 °C.

3.3.5.2. Tilavuudenmittauslaite voidaan tarvittaessa suojata sykloniseparaattorilla, raskashiukkassuodattimella tms.

3.3.5.3. Asennetaan lämpötila-anturi välittömästi ennen tilavuuden mittauslaitetta. Lämpötila-anturin tarkkuuden on oltava ±1 °C ja vasteajan 1 sekuntia tai vähemmän 62 prosentissa annetusta lämpötilanvaihtelusta (arvo mitataan vedessä tai silikoniöljyssä).

3.3.5.4. Paineen poikkeama ilmakehän paineesta mitataan ennen tilavuuden mittauslaitetta ja tarvittaessa sen jälkeen.

3.3.5.5. Painemittausten tarkkuuden on oltava ±0,4 kPa testin aikana. Ks. taulukko A5/5.

3.3.6. Suositeltavan järjestelmän kuvaus

Kuvassa A5/3 esitetään kaavio pakokaasunlaimennusjärjestelmistä, jotka täyttävät tämän liitteen vaatimukset.

Suositellaan seuraavien komponenttien käyttöä:

a) Laimennusilman suodatin, joka voi tarvittaessa olla esilämmitetty. Suodattimessa on sarjassa seuraavat suodattimet: tulopuolella aktiivihiilisuodatin (valinnainen) ja lähtöpuolella HEPA-suodatin. On suositeltavaa sijoittaa lisäksi karkeiden hiukkasten suodatin ennen HEPA-suodatinta ja mahdollisesti käytettävän aktiivihiilisuodattimen jälkeen. Aktiivihiilisuodattimen tarkoituksena on vähentää ja stabiloida ulkoisista päästöistä peräisin olevia hiilivetypitoisuuksia laimennusilmassa.

b) Yhdysputki, jonka kautta ajoneuvon pakokaasu johdetaan laimennustunneliin.

c) Lämmönvaihdin (valinnainen), joka kuvataan tämän liitteen kohdassa 3.3.5.1.

d) Sekoituslaite, jossa pakokaasu ja ilma sekoitetaan homogeeniseksi seokseksi ja joka voi sijaita lähellä ajoneuvoa, jotta yhdysputki voi olla mahdollisimman lyhyt.

e) Laimennustunneli, josta hiukkasnäytteet (massa ja tarvittaessa lukumäärä) otetaan.

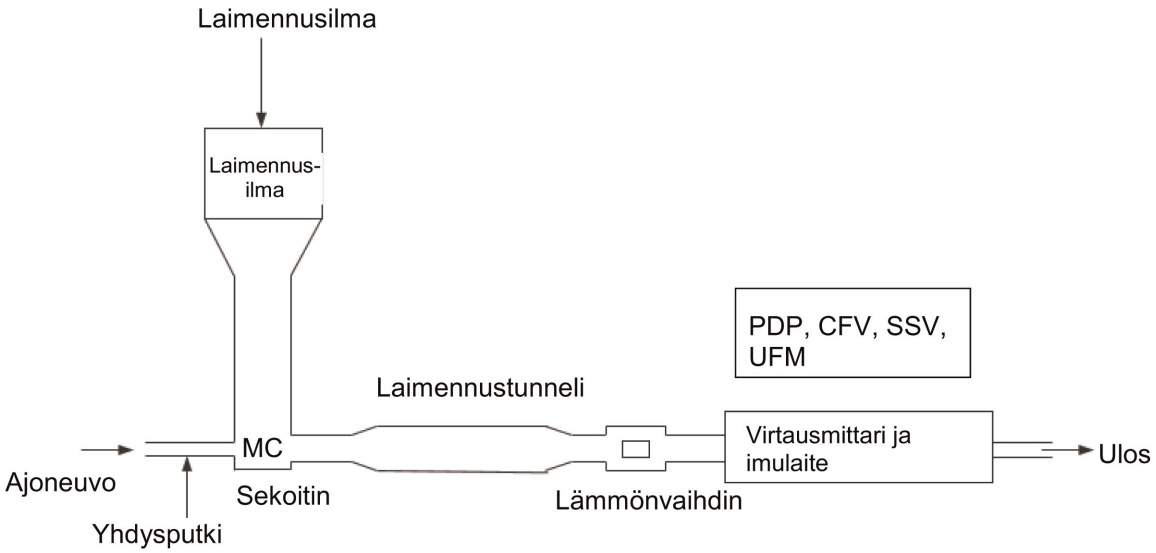
f) Mittausjärjestelmä voidaan tarvittaessa suojata sykloniseparaattorilla, raskashiukkassuodattimella tms.

g) Imulaite, jonka teho riittää käsittelemään laimennetun pakokaasun kokonaistilavuuden.

Piirustusten ehdoton noudattaminen ei ole tarpeen. Lisätietojen saamiseksi ja laitejärjestelmän toimintojen yhteensovittamiseen voidaan käyttää lisälaitteita, kuten mittareita, venttiilejä, solenoideja ja kytkimiä.

*Kuva A5/3*

**Pakokaasunlaimennusjärjestelmä**




3.3.6.1. Syrjäytyspumppu (PDP)

Syrjäytyspumpulla (PDP) varustettu pakokaasun laimennuksen täysvirtausjärjestelmä täyttää tämän liitteen vaatimukset säätelemällä pumpun läpi kulkevaa kaasuvirtaa vakiolämpötilassa ja -paineessa. Kokonaistilavuus mitataan laskemalla kalibroidun syrjäytyspumpun kierrokset. Suhteellinen näyte saadaan ottamalla näyte pumpulla, virtausmittarilla ja virtauksen säätöventtiilillä vakiovirtausmäärällä.

3.3.6.2. Kriittisen virtauksen venturi (CFV)

3.3.6.2.1. Kriittisen virtauksen venturin (CFV) käyttö täysvirtauslaimennusjärjestelmässä perustuu kriittisen virtauksen mekaniikan periaatteisiin. Laimennuksen ja pakokaasun muuttuvan seoksen virtausmäärä ylläpidetään äänennopeutena, joka on suoraan verrannollinen kaasun lämpötilan neliöjuureen. Virtausta valvotaan, lasketaan ja integroidaan jatkuvasti testin ajan.

3.3.6.2.2. Laimennustunnelista otettujen kaasunäytteiden suhteellisuus varmistetaan käyttämällä lisäksi toista kriittisen virtauksen näytteenottoventuria. Kun sekä paine että lämpötila ovat yhtä suuret kahdessa venturiputken sisäänmenoaukossa, näytteenottoon ohjatun kaasuvirtauksen tilavuus on suhteessa tuotettuun laimennetun pakokaasuseoksen kokonaistilavuuteen, ja siten tämän liitteen vaatimukset täyttyvät.

3.3.6.2.3. Mittaava kriittisen virtauksen venturiputki (CFV), jolla mitataan laimennetun pakokaasun virtaustilavuus.

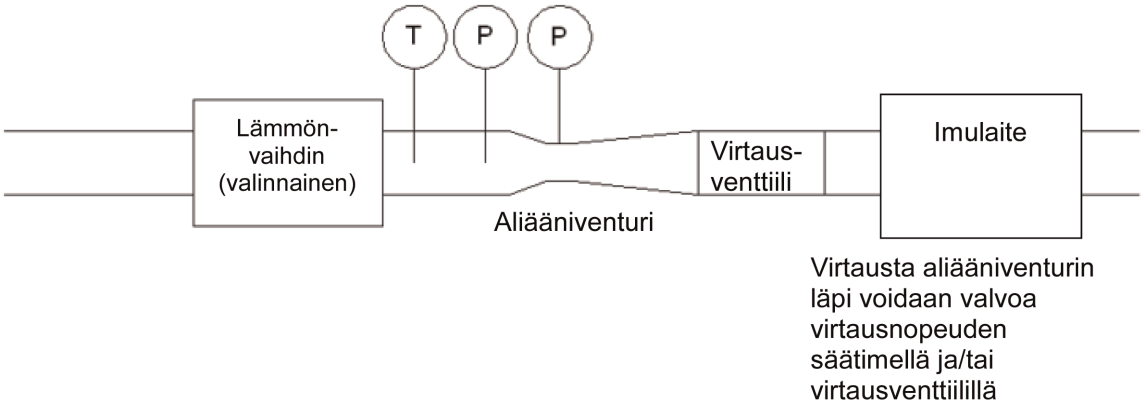
3.3.6.3. Aliääniventuri (SSV)

3.3.6.3.1. Aliääniventurin (SSV) (kuva A5/4) käyttö täysvirtauslaimennusjärjestelmässä perustuu kriittisen virtauksen mekaniikan periaatteisiin. Laimennoksen ja pakokaasun muuttuvan seoksen virtausmäärä ylläpidetään aliääninopeutena, joka lasketaan aliääniventurin fyysistä mitoista sekä venturin sisääntulosta mitatusta absoluuttisesta lämpötilasta (T) ja paineesta (P) ja venturin kurkusta mitatusta paineesta. Virtausta valvotaan, lasketaan ja integroidaan jatkuvasti testin ajan.

3.3.6.3.2. Aliääniventurilla mitataan laimennetun pakokaasun virtaustilavuus.

*Kuva A5/4*

**Kaavio aliääniventurista (SSV)**




3.3.6.4. Yliäänivirtausmittari (UFM)

3.3.6.4.1. Yliäänivirtausmittari mittaa laimennetun pakokaasun nopeutta CVS-järjestelmän putkistossa havainnoimalla virtausta yliäänellä käyttäen yhtä tai useampaa putkeen kuvan A5/5 mukaisesti asennettua yliäänilähetin-vastaanotinparia. Virtaavan kaasun nopeus määritetään mittaamalla ero ajoissa, jotka kuluvat yliäänisignaalin kulkemiseen lähettimestä vastaanottimeen virtaussuunnassa ylös- ja alaspäin. Kaasun nopeus muunnetaan vakiotilavuusvirraksi soveltamalla putken halkaisijaan kalibrointikerrointa, jolla tehdään reaaliaikakorjaukset laimennetun pakokaasun lämpötilaan ja absoluuttiseen paineeseen,

3.3.6.4.2. Järjestelmä koostuu seuraavista komponenteista:

a) imulaite, jossa on nopeudensäädin, virtausventtiili tai jokin muu menetelmä, jolla säädetään CVS-järjestelmän virtausta ja pidetään yllä vakiotilavuusvirta vakio-olosuhteissa

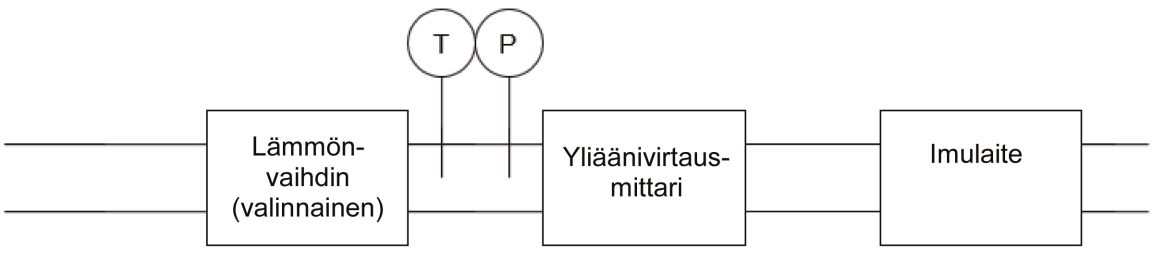
b) yliäänivirtausmittari

c) lämpötilan (T) ja paineen (P) mittauslaitteet, joita tarvitaan virtauksen korjaamiseen

d) valinnainen lämmönvaihdin, jolla säädellään yliäänivirtausmittariin tulevan laimennetun pakokaasun lämpötilaa. Jos lämmönvaihdin asennetaan, sen on kyettävä säätämään laimennetun pakokaasun lämpötila tämän liitteen kohdassa 3.3.5.1 annettuun arvoon. Välittömästi ennen imulaitetta mitatun ilma-pakokaasuseoksen lämpötilan on koko testin ajan oltava ±6 °C käyttölämpötilan aritmeettisesta keskiarvosta.

*Kuva A5/5*

**Kaavio yliäänivirtausmittarista (UFM)**



3.3.6.4.3. Yliäänivirtausmittarilla (UFM) varustetun CVS-järjestelmän suunnitteluun ja käyttöön sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

a) Laimennetun pakokaasun nopeuden tuottaman Reynoldsin luvun on oltava suurempi kuin 4,000, jotta ennen yliäänivirtausmittaria voidaan pitää yllä tasainen pyörteilevä virta.

b) Asennetaan yliäänivirtausmittari halkaisijaltaan vakiomittaiseen putkeen, jonka pituus on ylävirtaan 10 kertaa sisähalkaisija ja alavirtaan 5 kertaa sisähalkaisija.

c) Asennetaan laimennetun pakokaasun lämpötilaa mittaava lämpötila-anturi (T) välittömästi ennen yliäänivirtausmittaria. Anturin tarkkuuden on oltava ±1 °C ja vasteajan 0,1 sekuntia 62 prosentissa annetusta lämpötilanvaihtelusta (arvo mitataan silikoniöljyssä).

d) Laimennetun pakokaasun absoluuttinen paine (P) mitataan välittömästi ennen yliäänivirtausmittaria tarkkuudella ±0,3 kPa.

e) Jos yliäänivirtausmittarista ylävirtaan ei asenneta lämmönvaihdinta, laimennetun pakokaasun virtaus korjattuna vakio-olosuhteisiin on pidettävä tasaisena koko testin ajan. Tämä voidaan toteuttaa imulaitteella, virtausventtiilillä tai muulla menetelmällä.

3.4. CVS-järjestelmän kalibrointi

3.4.1. Yleiset vaatimukset

3.4.1.1. CVS-järjestelmä kalibroidaan käyttäen tarkkaa virtausmittaria ja kuristinlaitetta taulukossa A5/4 annetuin väliajoin. Virtaus järjestelmän läpi mitataan eri painelukemilla, ja järjestelmän säätöparametrit mitataan ja suhteutetaan virtauksiin. Virtausmittauslaitteen (esim. kalibroitu venturi, laminaarinen virtauselementti (LFE), kalibroitu turbiinimittari) on oltava dynaaminen ja sovelluttava vakiotilavuuskerääjätestissä esiintyvälle suurelle virtausmäärälle. Laitteen tarkkuuden on oltava sertifioitu.

3.4.1.2. Seuraavissa kohdissa esitetään PDP-, CFV-, SSV- ja UFM-yksiköiden kalibrointimenetelmät käyttäen laminaarista virtausmittaria, joka antaa vaaditun tarkkuuden, sekä kalibroinnin pätevyyden tilastollinen tarkastus.

3.4.2. Syrjäytyspumpun (PDP) kalibrointi

3.4.2.1. Seuraava kalibrointimenettely selvittää laitteet, testivarustelun ja eri parametrit, jotka mitataan CVS-pumpun virtausmäärän määritystä varten. Mitataan kaikki pumppuun liittyvät parametrit yhtaikaa niiden parametrien kanssa, jotka liittyvät pumpun kanssa sarjaan kytkettyyn virtausmittariin. Laskettu virtaama (mitatussa absoluuttisessa paineessa ja lämpötilassa pumpun sisääntulossa, $m^3$/min) esitetään sitten graafisesti suhteessa korrelaatiofunktioon, joka sisältää merkitykselliset pumpun parametrit. Määritetään sen jälkeen lineaarinen yhtälö, joka ilmaisee pumpun virtauksen ja korrelaatiofunktion suhteen toisiinsa. Jos CVS:n käyttö on moninopeuksinen, suoritetaan kalibrointi jokaiselle käytettävälle alueelle.

3.4.2.2. Tämä kalibrointimenettely perustuu virtaaman kussakin pisteessä ilmaisevien pumpun ja tilavuusmittarin parametrien absoluuttisten arvojen mittaamiseen. Seuraavien vaatimusten on täytyttävä, jotta varmistetaan kalibrointikäyrän tarkkuus ja oikeellisuus:

3.4.2.2.1. Pumpun paineet mitataan pumppuun tehdyistä mittausrei'istä eikä pumpun imu- ja painepuolen ulkoisista putkista. Paineenmittausreiät, jotka on tehty pumpun käyttöpäädyn ylä- ja alakeskiöihin, antavat todelliset pumpun sisäiset paineet ja siten ilmaisevat absoluuttiset paine-erot.

3.4.2.2.2. Lämpötila on pidettävä vakaana kalibroinnin aikana. Laminaarinen virtausmittari on herkkä tulopuolen lämpötilan vaihteluille, jotka aiheuttavat mittauspisteiden hajontaa. Asteittaiset ±1 °C:n lämpötilanvaihtelut ovat hyväksyttäviä, jos ne tapahtuvat useita minuutteja kestävän jakson aikana.

3.4.2.2.3. Kaikkien virtausmittarin ja CVS-pumpun välisten liitosten on oltava vuotamattomia.

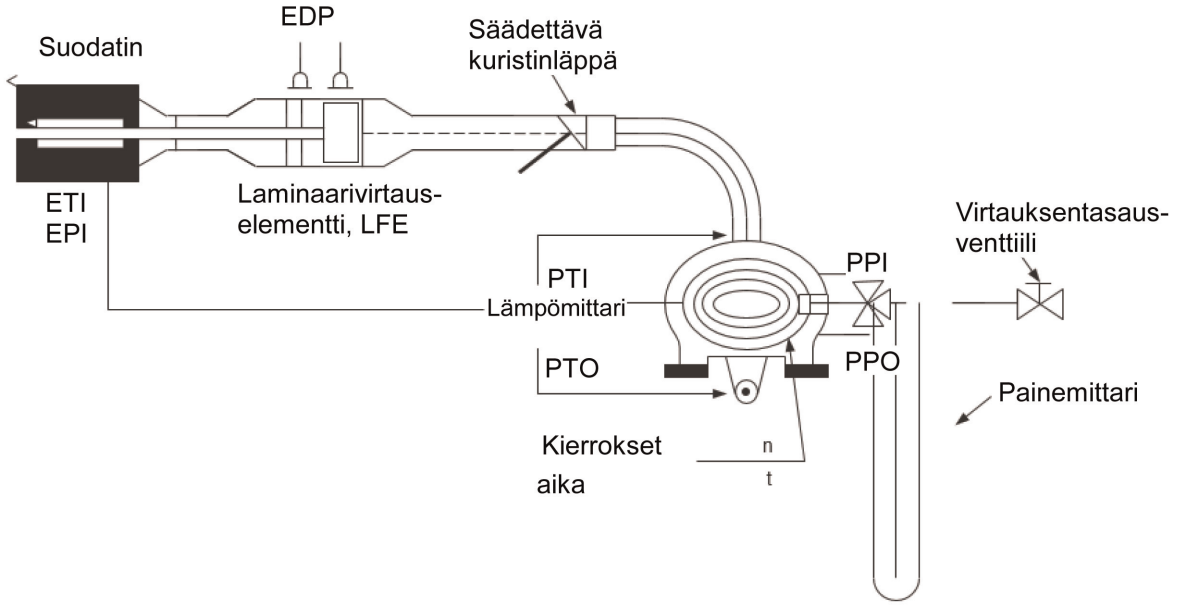
3.4.2.3. Pakokaasupäästötestin aikana näiden samojen pumppuparametrien mittaus antaa käyttäjälle mahdollisuuden laskea virtaama kalibrointiyhtälöstä.

3.4.2.4. Tämän liitteen kuvassa A5/6 annetaan esimerkki kalibrointijärjestelyistä. Muutokset ovat sallittuja, jos vastuuviranomainen hyväksyy ne tarkkuudeltaan vastaaviksi. Jos käytetään kuvan A5/6 mukaista järjestelyä, seuraavat tiedot on selvitettävä annetuissa tarkkuusrajoissa:

| | |
|---|---|
| Ilmanpaine (korjattu) ($R_0$) | ±0,03 kPa |
| Ympäristön lämpötila (T) | ±0,2 °C |
| ilman lämpötila laminaarivirtauselementissä (LFE) (ETI) | ±0,15 °C |
| alipaine ennen LFE:tä (EPI) | ±0,01 kPa |
| paine-ero LFE-kennon yli (EDP) | ±0,0015 kPa |
| ilman lämpötila CVS-pumpun imupuolella (PTI) | ±0,2 °C |
| ilman lämpötila CVS-pumpun painepuolella (PTO) | ±0,2 °C |
| alipaine CVS-pumpun imupuolella (PPI) | ±0,22 kPa |
| ylipaine CVS-pumpun painepuolella (PPO) | ±0,22 kPa |
| pumpun kierrokset testijakson aikana (n) | ±1 rpm |
| jakson aika (vähintään 250 s) (t) | ±0,1 s |

*Kuva A5/6*

**Syrjäytyspumpun kalibrointi**




3.4.2.5. Kun järjestelmä on kytketty kuvan A5/6 mukaisesti, asetetaan säädettävä kuristin täysin auki ja käytetään CVS-pumppua 20 minuuttia ennen kalibroinnin aloittamista.

3.4.2.5.1. Säädetään kuristusventtiiliä kiinni sellaisin alipainevälein (noin 1 kPa), joilla saadaan vähintään kuusi mittauspistettä kokonaiskalibrointiin. Annetaan järjestelmän tasaantua kolme minuuttia ja toistetaan tiedonkeruu.

3.4.2.5.2. Lasketaan ilman virtaama $Q_s$ kussakin testipisteessä vakiokuutiometreiksi minuutissa virtausmittarin tiedoista käyttäen valmistajan ilmoittamaa menetelmää.

3.4.2.5.3. Muutetaan sitten ilman virtaama pumpun virtaamaksi $V_0$ ($m^3$/kierros) pumpun imupuolen absoluuttisessa lämpötilassa ja paineessa.

$$V_0 = \frac{Q_s}{n} \times \frac{T_p}{273.15\ K} \times \frac{101.325\ kPa}{P_p}$$

jossa

$V_0$ on pumpun virtaama olosuhteissa $T_p$ ja $P_p$, ($m^3$/kierros)

$Q_s$ on ilman virtaama olosuhteissa 101,325 kPa ja 273,15 K (0 °C) ($m^3$/min)

$T_p$ on pumpun imupuolen lämpötila (K)

$P_p$ on pumpun imupuolen absoluuttinen paine (kPa)

n on pumpun kierrosnopeus (rpm).

3.4.2.5.4. Jotta kompensoitaisiin pumpun nopeuden ja paineen vaihteluiden ja pumpun luiston vaikutus, lasketaan korrelaatiofunktio $x_0$ pumpun nopeudesta n, paine-erosta pumpun imupuolen ja painepuolen välillä ja pumpun painepuolen absoluuttipaineesta seuraavalla yhtälöllä:

$$x_0 = \frac{1}{n}\sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

jossa

$x_0$ on korrelaatiofunktio

$\Delta P_p$ on pumpun imu- ja painepuolen välinen paine-ero (kPa)

$P_e$ on absoluuttinen käyttöpaine (PPO + $R_0$) (kPa).

Muodostetaan lineaarisen neliösumman menetelmällä kalibrointiyhtälöt, joilla on seuraava muoto:

$$V_0 = D_0 - M \times x_0$$

$$n = A - B \times \Delta P_p$$

jossa B ja M ovat suorien kulmakertoimet ja A ja $D_0$ niiden leikkauspisteet.

3.4.2.6. Moninopeuksinen CVS-järjestelmä on kalibroitava jokaiselle käytettävälle nopeudelle. Pumpun eri virtausalueille luotujen kalibrointikäyrien on oltava lähes samansuuntaisia, ja leikkauspistearvojen $D_0$ on suurennuttava, kun pumpun virtausalue pienenee.

3.4.2.7. Yhtälöstä laskettujen arvojen on oltava 0,5 prosentin sisällä mitatusta arvosta $V_0$. M:n arvot vaihtelevat pumppukohtaisesti. Kalibrointi on tehtävä alkuasennuksessa ja merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen.

3.4.3. Kriittisen virtauksen venturin (CFV) kalibrointi

3.4.3.1. Kriittisen virtauksen venturin kalibrointi perustuu kriittisen venturin virtausyhtälöön.

$$Q_s = \frac{K_v P}{\sqrt{T}}$$

jossa

$Q_s$ on virtaus ($m^3$/min)

$K_v$ on kalibrointikerroin

P on absoluuttinen paine (kPa)

T on absoluuttinen lämpötila (K).

Kaasun virtaus on imupuolen paineen ja lämpötilan funktio.

Tämän liitteen kohdissa 3.4.3.2–3.4.3.3.3.4 kuvatulla kalibrointimenettelyllä määritetään kalibrointikertoimen arvo mitatuilla paineen, lämpötilan ja virtausmäärän arvoilla.

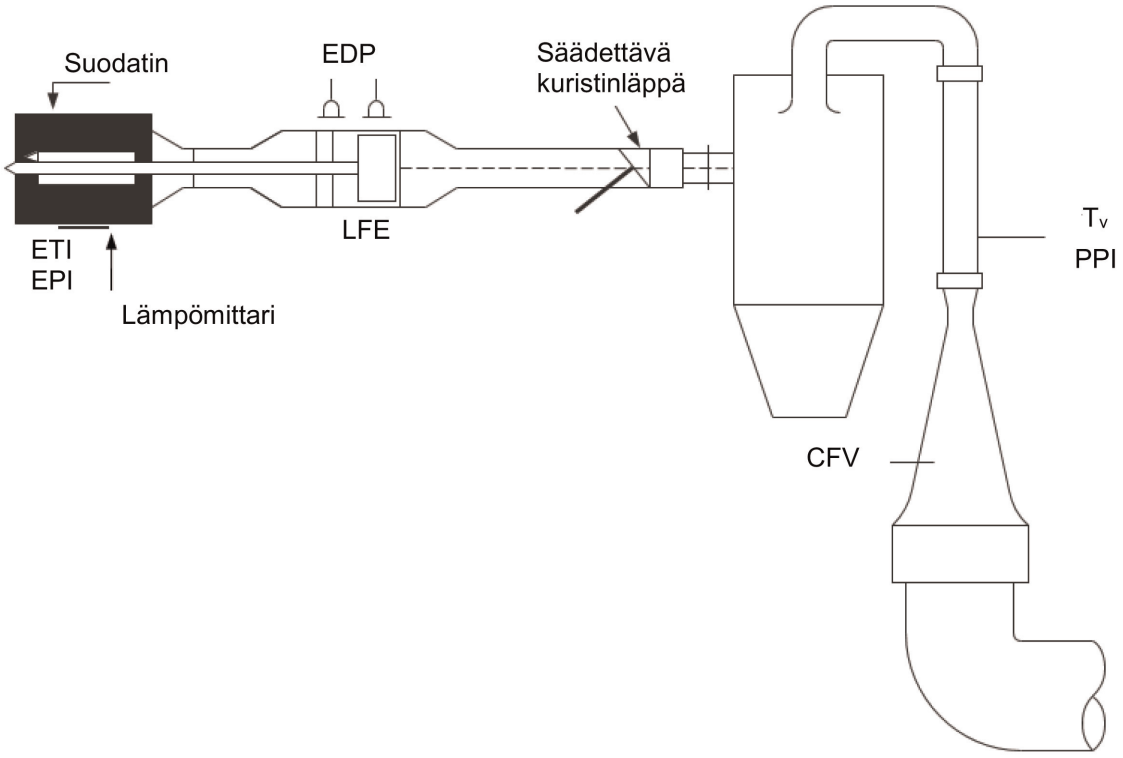
3.4.3.2. Kriittisen virtauksen venturiputken virtauksen kalibrointia varten on tehtävä mittaukset, ja seuraavien arvojen tarkkuuden on oltava annetuissa rajoissa:

| | |
|---|---|
| Ilmanpaine (korjattu) ($P_b$) | ±0,03 kPa |
| ilman lämpötila LFE:ssä (ETI) | ±0,15 °C |
| alipaine ennen LFE:tä (EPI) | ±0,01 kPa |
| paine-ero LFE-kennon yli (EDP) | ±0,0015 kPa |
| Ilmavirta $Q_s$ | ±0,5 prosenttia |
| CFV:n imupuolen alipaine (PPI) | ±0,02 kPa |
| lämpötila venturin sisäänmenoaukossa ($T_v$) | ±0,2 °C. |

3.4.3.3. Laitteet on asennettava kuvassa A5/7 esitetyllä tavalla ja tarkastettava vuotojen varalta. Virtausmittauslaitteen ja kriittisen virtauksen venturiputken väliset vuodot heikentävät kalibroinnin tarkkuutta huomattavasti, joten ne on estettävä.

*Kuva A5/7*

**Kriittisen paineen venturin (CFV) kalibrointi**




3.4.3.3.1. Asetetaan säädettävä kuristinläppä auki-asentoon, käynnistetään puhallin ja annetaan järjestelmän tasaantua. Kirjataan kaikkien laitteiden antamat tiedot.

3.4.3.3.2. Muutetaan kuristinläpän asentoa ja otetaan venturin kriittisen virtauksen alueelta vähintään kahdeksan lukemaa.

3.4.3.3.3. Kalibroinnissa tallennettuja tietoja käytetään seuraavassa laskelmassa:

3.4.3.3.3.1. Lasketaan ilman virtaama $Q_s$ kussakin mittauspisteessä virtausmittarin tiedoista käyttäen valmistajan ilmoittamaa menetelmää.

Lasketaan kalibrointikertoimien arvot kussakin mittauspisteessä:

$$K_v = \frac{Q_s \sqrt{T_v}}{P_v}$$

jossa

$Q_s$ on ilman virtaama olosuhteissa 101,325 kPa ja 273,15 K (0 °C) ($m^3$/min)

$T_v$ on lämpötila venturin sisääntulossa (K)

$P_v$ on absoluuttinen paine venturin sisääntulossa (kPa).

3.4.3.3.3.2. Piirretään $K_v$ venturin imupuolen paineen $P_v$ funktiona. Soonisella virtauksella $K_v$:n arvo on lähes vakio. Kun paine pienenee (alipaine kasvaa), venturi ei kurista ja $K_v$ pienenee. Näitä $K_v$:n arvoja ei käytetä myöhemmissä laskelmissa.

3.4.3.3.3.3. Lasketaan $K_v$:n aritmeettinen keskiarvo ja standardipoikkeama vähintään kahdeksalle kriittisellä alueella olevalle pisteelle.

3.4.3.3.3.4. Jos standardipoikkeama on yli 0,3 prosenttia suurempi kuin $K_v$:n aritmeettinen keskiarvo, on tehtävä korjauksia.

3.4.4. Aliääniventurin (SSV) kalibrointi

3.4.4.1. Aliääniventurin kalibrointi perustuu aliääniventurin virtausyhtälöön. Kaasun virtaus on tulopaineen ja -lämpötilan sekä aliääniventurin sisääntuloaukon ja kurkun välisen paineenalennuksen funktio.

3.4.4.2. Tietojen analysointi

3.4.4.2.1. Lasketaan ilman virtaama $Q_{SSV}$ kullakin kuristusasetuksella (vähintään 16 asetusta) vakiokuutiometreiksi sekunnissa virtausmittarin tiedoista käyttäen valmistajan ilmoittamaa menetelmää. Lasketaan purkauskerroin $C_d$ kunkin asetuksen kalibrointitiedoista seuraavalla yhtälöllä:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{d_V^2 \times p_p \times \sqrt{\left\{\frac{1}{T} \times \left(r_p^{1.426} - r_p^{1.713}\right) \times \left(\frac{1}{1 - r_D^4 \times r_p^{1.426}}\right)\right\}}}$$

jossa

$Q_{SSV}$ on ilman virtaus vakio-olosuhteissa (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)) ($m^3$/s)

T on lämpötila venturin sisääntulossa (K)

$d_v$ on aliääniventurin kurkun halkaisija (m)

$r_p$ on aliääniventurin kurkun ja sisääntulon absoluuttisen staattisen paineen suhde $1 - \frac{\Delta_p}{p_p}$

$r_D$ on aliääniventurin kurkun halkaisijan $d_V$ ja syöttöputken sisähalkaisijan D suhde D

$C_d$ on aliääniventurin purkauskerroin

$P_p$ on absoluuttinen paine venturin sisääntulossa (kPa).

Aliäänivirtauksen alueen määrittämiseksi kuvataan $C_d$ aliääniventurin kurkussa mitatun Reynoldsin luvun Re funktiona. Reynoldsin luku aliääniventurin kurkussa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$Re = A_1 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu}$$

jossa

$$\mu = \frac{b \times T^{1.5}}{S + T}$$

$A_1$ on 25,55152 SI-yksiköinä $(\frac{1}{m^3})$ $(\frac{min}{s})$ $(\frac{mm}{m})$

$Q_{ssv}$ on ilman virtaus vakio-olosuhteissa (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)) $(m^3/s)$

$d_v$ on aliääniventurin kurkun halkaisija (m)

$\mu$ on kaasun absoluuttinen tai dynaaminen viskositeetti (kg/ms)

b is $1{,}458 \times 10^6$ (empiirinen vakio), kg/ms $K^{0.5}$;

S on 110,4 (empiirinen vakio) (K).

3.4.4.2.2. Koska $Q_{SSV}$ on syöte Re-yhtälössä, laskelmat aloitetaan tekemällä alustava olettamus kalibrointiventurin arvoksi $Q_{SSV}$ tai $C_d$ ja toistamalla laskelma, kunnes $Q_{SSV}$ konvergoi. Konvergointimenetelmän tarkkuuden on oltava vähintään 0,1 %.

3.4.4.2.3. Saatavalla kalibrointikäyrän sopivuusyhtälöllä laskettujen $C_d$-arvojen on oltava ±0,5 prosentin sisällä mitatuista $C_d$-arvoista kussakin kalibrointipisteessä vähintään kuudessatoista pisteessä aliäänivirtauksen alueella.

3.4.5. Yliäänivirtausmittarin (UFM) kalibrointi

3.4.5.1. Yliäänivirtausmittari kalibroidaan sopivalla vertailuvirtausmittarilla.

3.4.5.2. Yliäänivirtausmittari kalibroidaan testitilassa käytettävässä CVS-konfiguraatiossa (laimennetun pakokaasun putkistot, imulaite), joka tarkastetaan vuotojen varalta. Ks. kuva A5/8.

3.4.5.3. Jos UFM-järjestelmässä ei ole lämmönvaihdinta, asennetaan lämmitin, jolla kalibrointivirta vakautetaan.

3.4.5.4. Kalibrointi tehdään kunkin käytettävän CVS-virtausasetuksen osalta lämpötiloissa huoneenlämpötilasta suurimpaan ajoneuvon testaamisen aikana odotettavaan lämpötilaan.

3.4.5.5. Yliäänivirtausmittarin sähköisten osioiden (lämpötila- ja paineanturit T ja P) kalibroinnissa on noudatettava valmistajan suosittelemaa menettelyä.

3.4.5.6. Yliäänivirtausmittarin kalibrointia varten on tehtävä mittaukset, ja seuraavien arvojen tarkkuuden on (jos käytetään laminaarista virtauselementtiä) oltava annetuissa rajoissa:

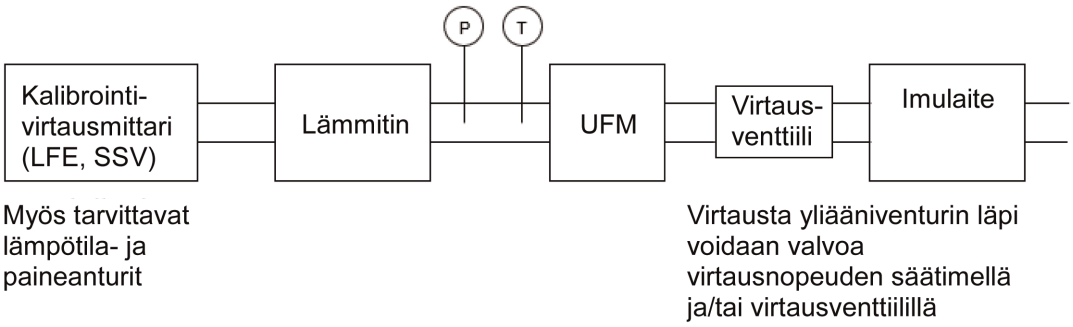
| | |
|---|---|
| Ilmanpaine (korjattu) ($P_b$) | ±0,03 kPa |
| ilman lämpötila LFE:ssä (ETI) | ±0,15 °C |
| alipaine ennen LFE:tä (EPI) | ±0,01 kPa |
| paine-ero LFE-kennon yli (EDP) | ±0,0015 kPa |
| Ilmavirta ($Q_s$) | ±0,5 prosenttia |
| UMF:n imupuolen alipaine ($P_{act}$) | ±0,02 kPa |
| lämpötila UMF:n sisäänmenoaukossa ($T_{act}$) | ±0,2 °C. |

3.4.5.7. Menettely

3.4.5.7.1. Laitteet on asennettava kuvassa A5/8 esitetyllä tavalla ja tarkastettava vuotojen varalta. Virtausmittauslaitteen ja yliäänivirtausmittarin väliset vuodot heikentävät kalibroinnin tarkkuutta huomattavasti.

*Kuva A5/8*

**Yliäänivirtausmittarin (UFM) kalibrointi**




3.4.5.7.2. Käynnistetään imulaite. Säädetään sen nopeus ja/tai virtausventtiilin asento validoinnissa käytettävän virtauksen aikaansaamiseksi ja annetaan järjestelmän tasaantua. Kirjataan kaikkien laitteiden antamat tiedot.

3.4.5.7.3. Kun kyse on UFM-järjestelmistä, joissa ei ole lämmönvaihdinta, nostetaan kalibrointi-ilman lämpötilaa lämmittimellä, annetaan lämpötilan tasaantua, ja kirjataan kaikkien laitteiden antamat tiedot. Nostetaan lämpötilaa maltillisin askelin, kunnes laimennettu pakokaasu saavuttaa suurimman päästötesteissä odotetun lämpötilansa.

3.4.5.7.4. Kytketään sitten lämmitin pois toiminnasta ja säädetään imulaitteen nopeus ja/tai virtausventtiilin asento seuraavaan ajoneuvon päästötestauksessa käytettävään virtausarvoon. Toistetaan kalibrointimenettely.

3.4.5.8. Kalibroinnissa tallennettuja tietoja käytetään seuraavissa laskelmissa. Lasketaan ilman virtaama $Q_s$ kussakin mittauspisteessä virtausmittarin tiedoista käyttäen valmistajan ilmoittamaa menetelmää.

$$K_v = \frac{Q_{reference}}{Q_s}$$

jossa

$Q_s$ on ilman virtaus vakio-olosuhteissa (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)) ($m^3/s$)

$Q_{reference}$ on kalibrointivirtausmittarin ilman virtaus vakio-olosuhteissa (101,325 kPa, 273,15 K (0 °C)), $m^3/s$

$K_v$ on kalibrointikerroin

Kun kyse on UFM-järjestelmistä, joissa ei ole lämmönvaihdinta, esitetään $K_v$ lämpötilan $T_{act}$ funktiona.

Arvon $K_v$ vaihtelu saa olla enintään 0,3 prosenttia kaikkien eri lämpötiloissa mitattujen arvojen $K_v$ aritmeettisesta keskiarvosta.

3.5. Järjestelmän tarkastaminen

3.5.1. Yleiset vaatimukset

3.5.1.1. Määritetään CVS-näytteenottojärjestelmän ja analysointijärjestelmän kokonaistarkkuus syöttämällä järjestelmään tunnettu massa pakokaasun komponenttia ja käyttämällä samalla laitteistoa samoin kuin tavanomaisessa testissä ja analysoimalla ja laskemalla sitten pakokaasun komponenttien massa liitteen B7 yhtälöiden mukaisesti. Tämän liitteen kohdassa 3.5.1.1.1 kuvatun kriittisen virtauksen kuristinta (CFO) käyttävän menetelmän ja tämän liitteen kohdassa 3.5.1.1.2 kuvatun gravimetrisen menetelmän tiedetään olevan riittävän tarkkoja.

Syötetyn ja mitatun kaasumäärän suurin sallittu poikkeama on ±2 prosenttia.

3.5.1.1.1. Kriittisen virtauksen kuristinta (CFO) käyttävä menetelmä

Menetelmällä mitataan vakiovirtaus puhdasta kaasua (CO, $CO_2$ tai $C_3H_8$) käyttäen kriittisen virtauksen kuristinta.

Syötetään CVS-järjestelmään kalibroidun kriittisen virtauksen kuristimen kautta tunnettu massa puhdasta hiilimonoksidia, hiilidioksidia tai propaania. Jos paine sisäänmenossa on riittävän suuri, kriittisen virtauksen kuristimen avulla säädetty virtausmäärä q on riippumaton kuristimen ulostulopaineesta (kriittinen virtaus). Käytetään CVS-järjestelmää samoin kuin tavanomaisessa pakokaasupäästötestissä ja varataan riittävästi aikaa analyysiin. Analysoidaan näytepussiin kerätty kaasu tavanomaisilla laitteilla (ks. tämän liitteen kohta 4.1) ja verrataan tuloksia tunnettujen kaasunäytteiden pitoisuuksiin. Jos esiintyy yli ±2 prosentin poikkeamia, virheen syy on määritettävä ja korjattava.

3.5.1.1.2. Gravimetrinen menetelmä

Gravimetrisellä menetelmällä punnitaan puhtaan kaasun (CO, $CO_2$, tai $C_3H_8$) määrä.

Punnitaan puhtaalla hiilimonoksidilla, hiilidioksidilla tai propaanilla täytetyn pienen säiliön paine tarkkuudella ± 0,01 g. Käytetään CVS-järjestelmää tavanomaisen pakokaasupäästötestin olosuhteissa ja syötetään samalla järjestelmään puhdasta kaasua analyysin tekemiseen riittävän ajan. Määritetään puhtaan kaasun määrä punnitsemalla painoero. Analysoidaan näytepussiin kertynyt kaasu pakokaasun analysoinnissa tavanomaisesti käytettävillä laitteilla (tämän liitteen kohta 4.1). Verrataan tuloksia aiemmin lasketuihin pitoisuuslukuihin. Jos esiintyy yli ±2 prosentin poikkeamia, virheen syy on määritettävä ja korjattava.

4. Päästöjenmittauslaitteet

4.1. Kaasupäästöjen mittauslaitteet

4.1.1. Järjestelmän yleiskuvaus

4.1.1.1. Otetaan jatkuva suhteellinen näyte laimennetuista pakokaasuista ja laimennusilmasta analysointia varten.

4.1.1.2. Määritetään kaasupäästöjen massa suhteellisen näytteen pitoisuuksista ja testin aikana mitatusta kokonaistilavuudesta. Korjataan näytteiden pitoisuudet, jotta otetaan huomioon vastaavat yhdisteiden pitoisuudet laimennusilmassa.

4.1.2. Näytteenottojärjestelmää koskevat vaatimukset

4.1.2.1. Laimennetuista pakokaasuista otetaan näyte ennen imulaitetta.

Näyte laimennetuista pakokaasuista voidaan ottaa virtaussuunnassa (mahdollisten) vakauttamislaitteiden jälkeen. Tämä ei kuitenkaan koske tämän liitteen kohtaa 4.1.3.1 (hiilivetynäytteenottojärjestelmä), kohtaa 4.2 (hiukkasmassan mittauslaitteet) eikä kohtaa 4.3 (hiukkasmäärän mittauslaitteet).

4.1.2.2. Asetetaan näytteenoton virtaus sellaiseksi, että CVS-järjestelmän näytteenottopusseihin virtaa laimennusilmaa ja laimennettua pakokaasua määrä, joka riittää pitoisuuksien mittaamiseen. Se saa olla enintään 0,3 prosenttia laimennettujen pakokaasujen virtausmäärästä, ellei laimennetun pakokaasun näytepussin tilavuutta lisätä CVS-järjestelmän kokonaistilavuuteen.

4.1.2.3. Otetaan näyte laimennusilmasta läheltä laimennusilman sisääntuloa (suodattimen jälkeen, jos sellainen on asennettu).

4.1.2.4. Sekoitusalueen pakokaasut eivät saa kontaminoida laimennusilmanäytettä.

4.1.2.5. Laimennusilman näytteenottotaajuuden on oltava verrattavissa laimennettujen pakokaasujen näytteenottotaajuuteen.

4.1.2.6. Näytteenottotoimenpiteisiin käytettävien materiaalien on oltava sellaisia, etteivät ne muuta päästöyhdisteiden pitoisuutta.

4.1.2.7. Kiinteiden hiukkasten erottamiseen näytteestä voidaan käyttää suodattimia.

4.1.2.8. Pakokaasujen ohjaamiseen käytettävien venttiilien on oltava nopeasäätöistä ja nopeatoimista tyyppiä.

4.1.2.9. Kolmitoimiventtiilien ja näytepussien välissä voidaan käyttää kaasutiiviitä pikakiinnitteisiä liittimiä, jolloin liittimet tiivistyvät automaattisesti pussin puolelta. Näytteiden siirtoon analysaattorille voidaan käyttää muita järjestelmiä (esim. kolmitoimisulkuventtiilejä).

4.1.2.10. Näytteiden varastointi

4.1.2.10.1. Kaasunäytteet kerätään riittävän suuriin pusseihin, jotta näytevirtaus ei esty.

4.1.2.10.2. Pussin materiaalin on oltava sellaista, ettei se vaikuta itse mittauksiin eikä kaasunäytteiden kemialliseen koostumukseen enempää kuin ±2 prosenttia 30 minuutin kuluttua (esim. laminoitua polyeteeni-polyamidikalvoa tai fluorattuja hiilivetyjä).

4.1.3. Näytteenottojärjestelmät

4.1.3.1. Hiilivetynäytteenottojärjestelmä (lämmitetty liekki-ionisaatioilmaisin, HFID)

4.1.3.1.1. Hiilivetynäytteenottojärjestelmä koostuu lämmitetystä näytteenottimesta, näytteenottolinjasta, suodattimesta ja pumpusta. Näyte otetaan virtaussuunnassa ennen lämmönvaihdinta (jos sellainen on asennettu). Näytteenotin asennetaan samalle etäisyydelle pakokaasun sisääntulosta kuin hiukkasnäytteenotin siten, ettei kumpikaan häiritse toisen näytteenottoa. Näytteenottimen pienin sisähalkaisija on 4 mm.

4.1.3.1.2. Kaikki lämmitetyt osat pidetään lämmitysjärjestelmän avulla lämpötilassa 190 ± 10 °C.

4.1.3.1.3. Määritetään mitattujen hiilivetyjen pitoisuuden aritmeettinen keskiarvo integroimalla vaiheen tai testin kestoajalla jaetut sekunnittaiset tiedot.

4.1.3.1.4. Lämmitetty näytteenottolinja varustetaan lämmitetyllä suodattimella $F_H$, joka poistaa vähintään 0,3 µm:n kokoiset hiukkaset 99-prosenttisesti. Näin poistetaan kiinteät hiukkaset analysointiin tarvittavasta jatkuvasta kaasuvirrasta.

4.1.3.1.5. Näytteenottojärjestelmän viiveaika (putkesta analysaattorin sisäänmenoon) saa olla enintään neljä sekuntia.

4.1.3.1.6. HFID-laitetta käytetään vakiovirtausjärjestelmällä (lämmönvaihdin), jotta saadaan edustava näyte, jollei tehdä kompensointia muuttuville CVS-tilavuusvirralle.

4.1.4. Analysaattorit

4.1.4.1. Kaasun analysointiin sovellettavat yleiset vaatimukset

4.1.4.1.1. Analysaattorien on oltava mittausalueeltaan sellaisia, että saavutetaan vaadittu tarkkuus pakokaasunäytteen sisältämien yhdisteiden pitoisuuksien mittaamisessa.

4.1.4.1.2. Ellei toisin määrätä, mittausvirhe saa olla enintään ±2 prosenttia (analysaattorin perusvirhe) kalibrointikaasujen todellisista arvoista riippumatta.

4.1.4.1.3. Ympäröivästä ilmasta otettu näyte mitataan samalla analysaattorilla ja samalla mittausalueella.

4.1.4.1.4. Ennen analysaattoreita ei saa käyttää kaasunkuivauslaitetta, ellei ole osoitettu, ettei sillä ole vaikutusta yhdisteen pitoisuuteen kaasuvirrassa.

4.1.4.2. Hiilimonoksidin (CO) ja hiilidioksidin ($CO_2$) analysointi

Analysaattorien on oltava ei-dispersoivaa infrapuna-absorptiotyyppiä (NDIR).

4.1.4.3. Kaikkien polttoaineiden paitsi dieselpolttoaineen hiilivetyjen analysointi

Analysaattorin on oltava liekki-ionisaatiotyyppiä (FID) kalibroituna propaanikaasulla, joka ilmaistaan hiiliatomiekvivalenttina ($C_1$).

4.1.4.4. Dieselpolttoaineen ja haluttaessa muiden polttoaineiden hiilivetyjen analysointi

Analysaattorin on oltava liekki-ionisaatiotyyppiä, joka on varustettu ilmaisimella, venttiileillä, putkistolla jne., jotka lämmitetään lämpötilaan 190 ± 10 °C. Se kalibroidaan propaanikaasulla, joka ilmaistaan hiiliatomiekvivalenttina ($C_1$).

4.1.4.5. Metaanin ($CH_4$) analysointi

Analysaattorin on oltava joko liekki-ionisaatioilmaisimeen (FID) yhdistetty kaasukromatografi tai metaanierottimeen yhdistetty liekki-ionisaatioilmaisin (NMC-FID). Se kalibroidaan metaani- tai propaanikaasulla, joka ilmaistaan hiiliatomiekvivalenttina ($C_1$).

4.1.4.6. Typen oksidien ($NO_x$) analysointi

Analysaattorin on oltava joko kemiluminesenssityyppiä (CLA) tai ei-dispersoivaa ultraviolettiresonanssiabsorptiotyyppiä (NDUVR).

4.1.4.7. (Varattu)

4.1.4.8. (Varattu)

4.1.4.9. (Varattu)

4.1.4.10. (Varattu)

4.1.4.11. Vedyn ($H_2$) analysointi (tapauksen mukaan)

Analysaattorin on oltava tyypiltään sektorikenttämassaspektrometri (sector field, SF), joka kalibroidaan vedyllä.

4.1.4.12. Veden ($H_2O$) analysointi (tapauksen mukaan)

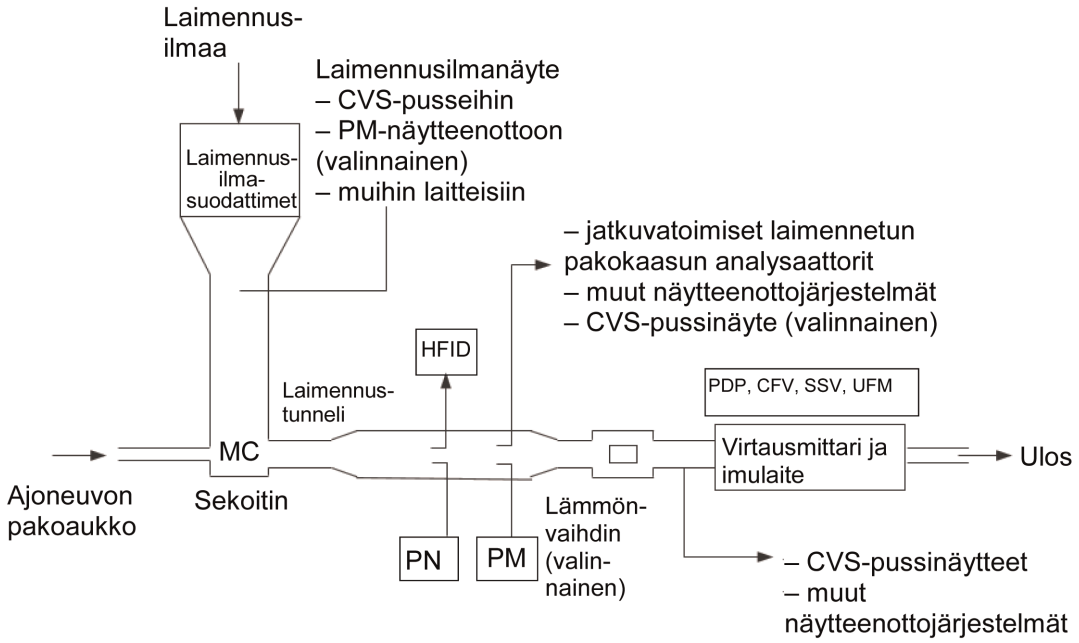
Analysaattorin on oltava ei-dispersoivaa infrapuna-absorptiotyyppiä (NDIR). NDIR kalibroidaan joko vesihöyryllä tai propeenilla ($C_3H_6$). Jos NDIR kalibroidaan vesihöyryllä, on varmistettava, ettei putkiin ja liitoksiin voi tiivistyä vettä kalibroinnin aikana. Jos NDIR kalibroidaan propeenilla, analysaattorin valmistajan on toimitettava tiedot, joiden perusteella propeenipitoisuus muunnetaan vastaavaksi vesihöyrypitoisuudeksi. Analysaattorin valmistajan on tarkastettava muuntamisessa käytettävät arvot määräajoin ja vähintään kerran vuodessa.

4.1.5. Järjestelmän suositeltu kuvaus

4.1.5.1. Kuvassa A5/9 esitetään kaavio suositellusta kaasumaisten päästöjen näytteenottojärjestelmästä.

*Kuva A5/9*

**Kaavio pakokaasun laimentamiseen käytettävästä täysvirtauslaimennusjärjestelmästä**




4.1.5.2. Jäljempänä esitetään esimerkkejä järjestelmän komponenteista.

4.1.5.2.1. Kaksi näytteenotinta, joilla otetaan jatkuvasti näytteitä laimennusilmasta ja laimennetusta pakokaasun ja ilman seoksesta.

4.1.5.2.2. Suodatin, jolla poistetaan kiinteät hiukkaset analysoitaviksi kerättävistä kaasuvirroista.

4.1.5.2.3. Pumput ja virtaussäädin, jolla taataan tasainen ja yhtenäinen laimennetun kaasun ja laimennusilman näytteiden virtaus testin aikana näytteenottimista. Kaasunäytteiden virtauksen on oltava sellainen, että kunkin testin lopussa näytteiden määrä on riittävä analysointia varten.

4.1.5.2.4. Pikatoimiset venttiilit, joilla ohjataan kaasunäytteiden tasainen virtaus näytepusseihin tai ulos.

4.1.5.2.5. Kaasutiiviit pikalukitusliittimet pikatoimiventtiilien ja näytepussien välissä. Liittimen on sulkeuduttava automaattisesti näytepussin puolelta. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää muita keinoja näytteiden siirtämiseen analysaattorille (esimerkiksi kolmitoimisulkuhanoja).

4.1.5.2.6. Pussit, joita käytetään laimennetun pakokaasun ja laimennusilman näytteiden keräämiseen testien aikana.

4.1.5.2.7. Kriittisen virtauksen näytteenottoventuri, jolla otetaan suhteellisia näytteitä laimennetusta pakokaasusta (vain CFV-SVS).

4.1.5.3. Muut komponentit, joita tarvitaan hiilivetynäytteiden ottamiseen lämmitettyä liekki-ionisaatioilmaisinta (HFID) käyttäen, kuten kuvassa A5/10 esitetään.

4.1.5.3.1. Lämmitetty näytteenotin, joka sijaitsee laimennustunnelissa samalla pystytasolla kuin hiukkasmassa- ja tapauksen mukaan hiukkasmääränäytteenottimet.

4.1.5.3.2. Lämmitetty suodatin, joka sijaitsee virtaussuunnassa näytteenottopaikan jälkeen ja ennen HFID-analysaattoria.

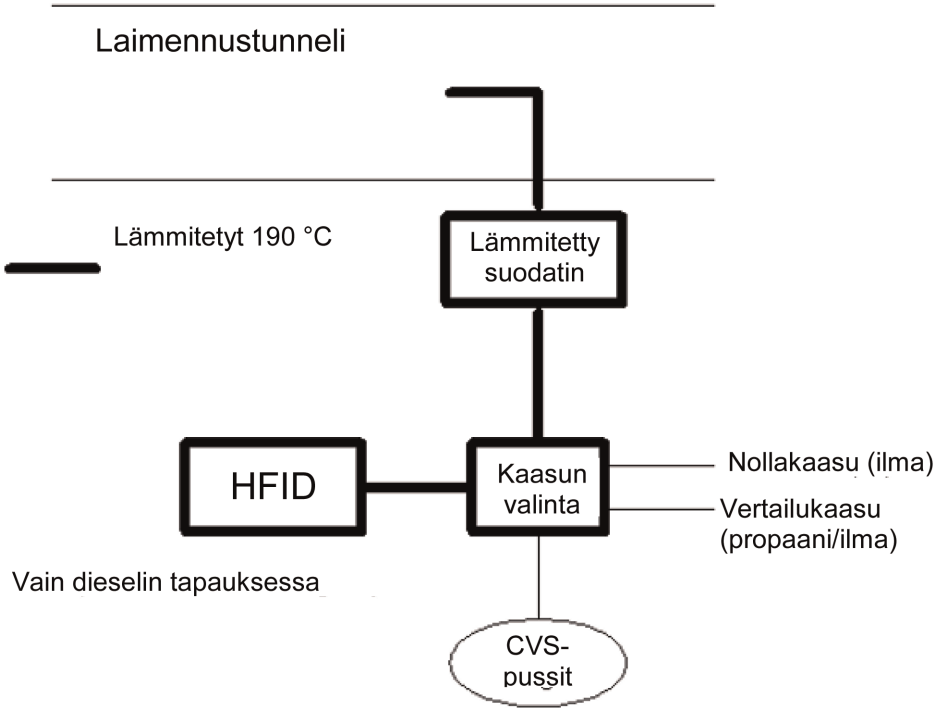
4.1.5.3.3. Lämmitetyt valintaventtiilit nolla-/kalibrointikaasulähteiden ja HFID-analysaattorin välissä.

4.1.5.3.4. Hetkellisten hiilivetypitoisuuksien integrointi- ja tallennusvälineet.

4.1.5.3.5. Lämmitetyt näytteenottolinjat ja lämmitetyt komponentit lämmitetystä näytteenottimesta HFID-analysaattoriin.

*Kuva A5/10*

**HFID-laitteella varustetun hiilivetynäytteenottojärjestelmän komponentit**




4.2. Hiukkasmassan mittauslaitteet

4.2.1. Eritelmä

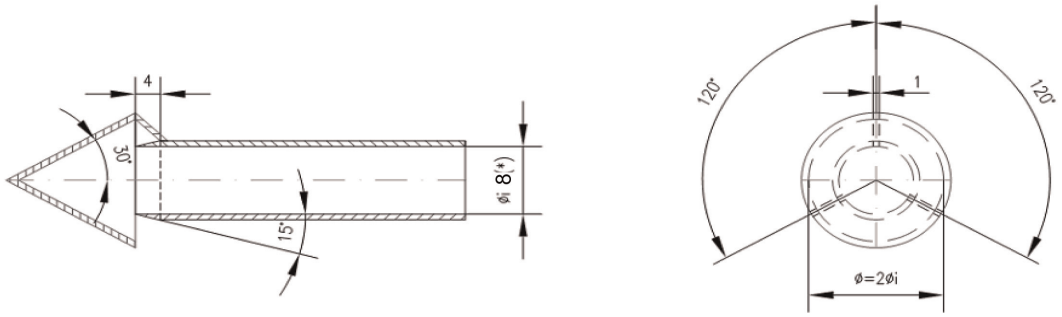
4.2.1.1. Järjestelmän yleiskuvaus

4.2.1.1.1. Hiukkasnäytteenottoyksikkö koostuu laimennustunnelissa olevasta näytteenottimesta (PSP), hiukkastensiirtoputkesta (PTT), suodattimenpitimistä (FH), pumpuista, virtausmäärän säätimistä ja mittausyksiköistä. Ks. kuvat A5/11, A5/12 ja A5/13.

4.2.1.1.2. Voidaan käyttää hiukkaskoon esiluokituslaitetta (PCF) (esim. syklonia tai törmäyselementtiä). Laitetta suositellaan käytettäväksi virtaussuunnassa ennen suodattimenpidintä.

*Kuva A5/11*

**Hiukkasnäytteenottimen vaihtoehtoinen konfiguraatio**




(*) Sisähalkaisijan vähimmäismitta
Seinämän paksuus n. 1 mm – ruostumatonta terästä

4.2.1.2. Yleiset vaatimukset

4.2.1.2.1. Näytteenotin, jota käytetään hiukkasten keräämiseen testikaasuvirrasta, sijoitetaan laimennustunneliin siten, että saadaan edustava näyte homogeenisesta pakokaasu-ilmaseoksesta. Se sijoitetaan virtaussuunnassa ennen mahdollista lämmönvaihdinta.

4.2.1.2.2. Hiukkasnäytevirran on oltava oikeassa suhteessa laimennustunnelissa virtaavan laimennetun pakokaasun kokonaisvirtaan siten, että toleranssi on ±5 prosenttia hiukkasnäytevirrasta. Hiukkasnäytteenoton oikeasuhteisuus tarkastetaan järjestelmän käyttöönoton yhteydessä ja vastuuviranomaisen niin vaatiessa.

4.2.1.2.3. Kerätty laimennettu pakokaasu pidetään lämpötilassa, joka on yli 20 °C ja alle 52 °C, alueella, joka ulottuu hiukkassuodattimen etupinnasta 20 cm ylös- tai alaspäin virtaussuunnassa. Hiukkasnäytteenottojärjestelmän komponentit voidaan tämän toteuttamiseksi lämmittää tai eristää.

Jos lämpötila 52 °C ylittyy testissä, jossa ei tapahdu jaksoittaista regeneraatiota, nostetaan CVS-järjestelmän virtausta tai sovelletaan kaksoislaimennusta (olettaen, että CVS-järjestelmän virtaus on jo riittävä eli vältetään kondensaatio CVS-järjestelmässä, näytepusseissa tai analyysijärjestelmässä).

4.2.1.2.4. Hiukkasnäyte kerätään yhdestä suodattimesta, joka on pitimineen asennettu kerättävään laimennetun pakokaasun virtaan.

4.2.1.2.5. Kaikki laimennusjärjestelmän ja näytteenottojärjestelmän raaka- ja laimennetun pakokaasun kanssa kosketuksiin joutuvat osat pakoputkesta suodattimenpitimeen on suunniteltava siten, että hiukkasten kerääntyminen tai muuttuminen on mahdollisimman vähäistä. Kaikki osat on valmistettava sähköä johtavista materiaaleista, jotka eivät reagoi pakokaasun komponenttien kanssa, ja maadoitettava sähköisesti sähköstaattisten vaikutusten estämiseksi.

4.2.1.2.6. Jos virtausmäärän muutoksia ei voida kompensoida, on käytettävä lämmönvaihdinta ja lämpötilansäädintä tämän liitteen kohdassa 3.3.5.1 tai 3.3.6.4.2 esitetyllä tavalla, jotta varmistetaan, että virtausmäärä järjestelmässä on vakio ja näytteenottomäärä on vastaavassa suhteessa.

4.2.1.2.7. Hiukkasmassan mittaamiseen tarvittavat lämpötilat on mitattava tarkkuudella ±1 °C, ja vasteajan ($t_{90}$ - $t_{10}$) on oltava 15 sekuntia tai lyhyempi.

4.2.1.2.8. Laimennustunnelista tuleva näytevirta mitataan tarkkuudella, joka on ±2,5 prosenttia lukemasta tai ±1,5 prosenttia täydestä asteikosta sen mukaan, kumpi on pienempi.

Edellä määritelty CVS-tunnelista tulevan näytevirran mittaustarkkuus pätee myös kaksoislaimennusta käytettäessä. Tästä seuraa, että toisiolaimennusilman ja suodattimen läpi kulkevan laimennetun pakokaasun virtausten mittaamisessa ja säätämisessä on noudatettava suurempaa tarkkuutta.

4.2.1.2.9. Kaikkien hiukkasmassan mittaamiseen tarvittavien datakanavien tallennustiheyden on oltava 1 Hz tai nopeampi. Näitä ovat tyypillisesti seuraavat:

a) laimennetun pakokaasun lämpötila hiukkassuodattimessa

b) näytteenottotaajuus

c) toisiolaimennusilman virtaus (jos toisiolaimennusta käytetään)

d) toisiolaimennusilman lämpötila (jos toisiolaimennusta käytetään).

4.2.1.2.10. Kaksoislaimennusjärjestelmissä laimennustunnelista siirrettävän laimennetun pakokaasun tilavuuden $V_{ep}$ (määritellään liitteen B7 kohdassa 3.3.2) tarkkuutta ei mitata suoraan, vaan se määritetään mittaamalla virtausero.

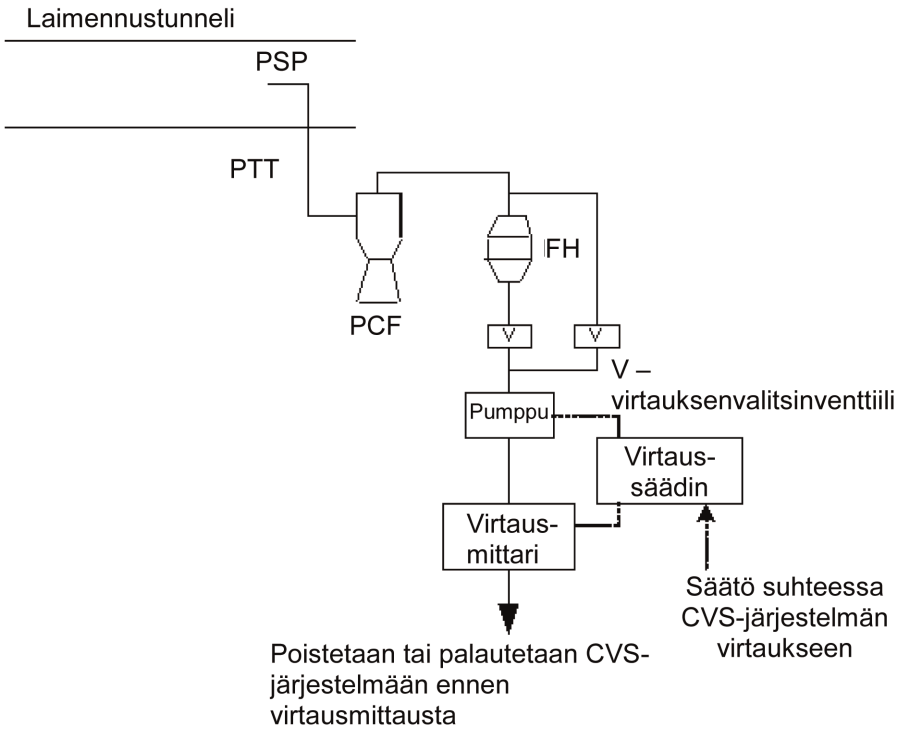
Niiden virtausmittarien tarkkuuden, joita käytetään mitattaessa ja säädettäessä hiukkassuodattimien läpi virtaavaa kaksoislaimennettua pakokaasua sekä mitattaessa/säädettäessä toisiolaimennusilmaa, on oltava riittävä, jotta tilavuusero $V_{ep}$ täyttää yksinkertaiseen laimennukseen sovellettavat tarkkuutta ja näytteenoton suhteellisuutta koskevat vaatimukset.

Vaatimusta, jonka mukaan pakokaasu ei saa kondensoitua CVS-laimennustunnelissa, laimennetun pakokaasun virtausmittausjärjestelmässä, CVS-järjestelmän näytepussikeruussa tai analyysijärjestelmissä, sovelletaan myös kaksoislaimennusjärjestelmiä käytettäessä.

4.2.1.2.11. Kaikille hiukkasnäytteenotossa ja kaksoislaimennusjärjestelmässä käytettäville virtausmittareille on tehtävä laitteen valmistajan edellyttämä lineaarisuustarkistus.

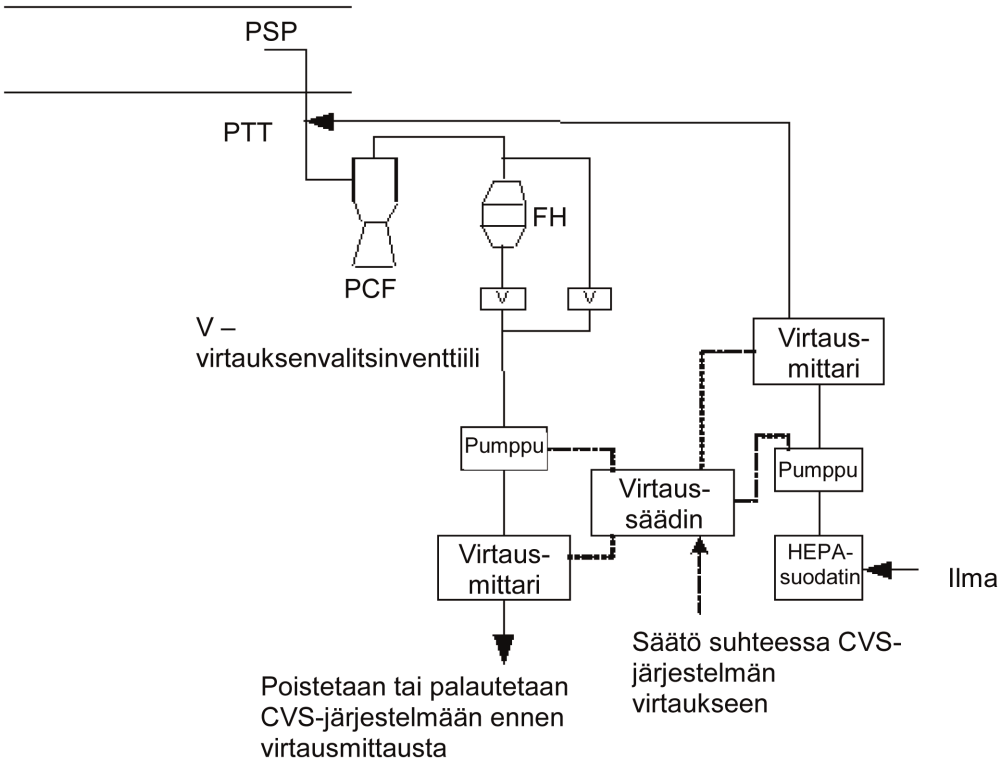
*Kuva A5/12*

**Hiukkasnäytteenottojärjestelmä**




*Kuva A5/13*

**Hiukkasnäytteenottojärjestelmä kaksoislaimennuksella**



4.2.1.3. Erityiset vaatimukset

4.2.1.3.1. Näytteenotin

4.2.1.3.1.1. Näytteenottimen on pystyttävä tekemään hiukkaskokoluokitus tämän liitteen kohdan 4.2.1.3.1.4 mukaisesti. Tätä varten on suositeltavaa käyttää teräväreunaista päästään avointa näytteenotinta, joka asennetaan osoittamaan suoraan virran suuntaan, sekä esiluokituslaitetta (syklonia, iskuelementtiä tms.). Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kuvassa A5/11 esitetyn kaltaista soveltuvaa näytteenotinta, jos se pystyy tämän liitteen kohdassa 4.2.1.3.1.4 kuvatun mukaiseen esiluokitukseen.

4.2.1.3.1.2. Näytteenotin asennetaan vähintään 10 tunnelinhalkaisijan päähän myötävirtaan pakokaasun sisääntulosta. Sen sisähalkaisijan on oltava vähintään 8 mm.

Jos samalla näytteenottimella otetaan samanaikaisesti useampi kuin yksi näyte, näytteenottimesta otettu virtaus on jaettava identtisiin osavirtauksiin koostumusvirheiden välttämiseksi.

Jos käytetään useita näytteenottimia, niiden kaikkien on oltava teräväreunaisia ja päästään avoimia ja osoitettava suoraan virran suuntaan. Näytteenottimet sijoitetaan tasaisin välein laimennustunnelin keskipituusakselin ympärille niin, että niiden keskinäinen etäisyys on vähintään 5 cm.

4.2.1.3.1.3. Etäisyyden näytteenottokärjestä suodattimen kiinnikkeeseen on oltava vähintään viisi kertaa näytteenottimen halkaisija mutta enintään 2,000 mm.

4.2.1.3.1.4. Esiluokituslaite (esimerkiksi sykloni tai törmäyselementti) sijoitetaan virtaussuunnassa ennen suodattimenpidintä. Esiluokituslaitteen 50 prosentin luokituskoon on oltava 2,5–10 µm tilavuusvirralla, joka on valittu hiukkasmassanäytteiden ottamiseen. Esiluokituslaitteen on oltava sellainen, että laitteeseen tulevista 1 µm:n hiukkasista vähintään 99 prosenttia pääsee laitteen ulostulosta tilavuusvirralla, joka on valittu hiukkasmassanäytteiden ottamiseen.

4.2.1.3.2. Hiukkastensiirtoputki (PTT)

Hiukkastensiirtoputkessa olevien mutkien on oltava tasaisia ja niiden säteen mahdollisimman suuri.

4.2.1.3.3. Toisiolaimennus

4.2.1.3.3.1. CVS-järjestelmästä hiukkasmassan mittaamiseksi otettu näyte voidaan haluttaessa laimentaa toisen kerran, kunhan seuraavat vaatimukset täyttyvät:

4.2.1.3.3.1.1. Toisiolaimennusilma on johdettava sellaisen suodattimen läpi, jonka materiaali pystyy vähentämään kooltaan kaikkein tunkeutuvimpien hiukkasten määrää vähintään 99,95 prosenttia tai vähintään standardin EN 1822:2009 luokkaa H13 vastaavan HEPA-suodattimen läpi. Laimennusilma voidaan haluttaessa esipuhdistaa puuhiilellä ennen sen johtamista HEPA-suodattimeen. On suositeltavaa sijoittaa lisäksi karkeiden hiukkasten suodatin ennen HEPA-suodatinta ja mahdollisesti käytettävän puuhiilipuhdistimen jälkeen.

4.2.1.3.3.1.2. Toisiolaimennusilma olisi syötettävä hiukkastensiirtoputkeen mahdollisimman läheltä laimennustunnelista tulevan laimennetun pakokaasun ulostuloa.

4.2.1.3.3.1.3. Viipymisajan toisiolaimennusilman syöttöpisteestä suodattimen pintaan on oltava vähintään 0,25 sekuntia mutta enintään 5 sekuntia.

4.2.1.3.3.1.4. Jos kahteen kertaan laimennettu näyte palautetaan CVS-järjestelmään, näytteen palauttamispaikka on valittava siten, ettei se häiritse muiden näytteiden ottamista CVS-järjestelmästä.

4.2.1.3.4. Näytepumppu ja virtausmittari

4.2.1.3.4.1. Näytekaasun virtausmittausyksikkö koostuu pumpuista, kaasuvirtauksen säätimistä ja virtausmittareista.

4.2.1.3.4.2. Virtausmittarissa kulkevan kaasuvirran lämpötila saa vaihdella enintään ±3 °C lukuun ottamatta seuraavia tapauksia:

a) Näytevirtausmittarissa on reaaliaikainen seuranta ja virtauksensäätö, jonka taajuus on 1 Hz tai tiheämpi.

b) Kyse on regeneraatiotestistä, joka tehdään jaksoittaisesti regeneroituvalla jälkikäsittelyjärjestelmällä varustetulle ajoneuvolle.

Jos tilavuusvirta muuttuu liiaksi suodattimien ylikuormittumisen takia, testi mitätöidään. Kun testi uusitaan, on virtausmäärää vähennettävä.

4.2.1.3.5. Suodatin ja suodattimenpidin

4.2.1.3.5.1. Virtaussuunnassa suodattimen jälkeen sijoitetaan venttiili. Venttiilin on avauduttava ja sulkeuduttava 1 sekunnin kuluessa testin aloittamisesta ja päättämisestä.

4.2.1.3.5.2. Kaasun nopeus suodattimen pinnalla asetetaan kussakin testissä alueelle 20–105 cm/s asettuvaan alkuarvoon ja säädetään testin alussa siten, ettei nopeutta 105 cm/s ylitetä, kun laimennusjärjestelmää käytetään näytevirralla, joka on suhteellinen CVS-virtaan nähden.

4.2.1.3.5.3. Suodattimina on käytettävä fluorihiilipinnoitettuja lasikuitusuodattimia tai fluorihiilikalvosuodattimia.

Kaikkien suodatintyyppien 0,3 µm DOP- (dioktyyliftalaatti) tai PAO (polyalfaolefiini) (CS 68649-12-7 tai CS 68037-01-4) -keräystehokkuuden on oltava vähintään 99 prosenttia kaasun pintanopeudella, joka on vähintään 5,33 cm/s, mitattuna jotakin seuraavista standardeista noudattaen:

a) U.S.A. Department of Defense Test Method Standard, MIL-STD-282 method 102.8: DOP-Smoke Penetration of Aerosol-Filter Element

b) U.S.A. Department of Defense Test Method Standard, MIL-STD-282 method 502.1.1: DOP-Smoke Penetration of Gas-Mask Canisters

c) Institute of Environmental Sciences and Technology, IEST-RP-CC021: Testing HEPA and ULPA Filter Media.

4.2.1.3.5.4. Suodattimenpitimen on oltava sellainen, että virtaus jakautuu tasaisesti suodatusalalle. Suodattimen on oltava pyöreä ja sen suodatusalan vähintään 1,075 $mm^2$.

4.2.2. Punnituskammiota ja analyysivaakaa koskevat vaatimukset

4.2.2.1. Punnituskammion olosuhteet

a) Punnituskammion, jossa hiukkasnäytesuodattimet vakautetaan ja punnitaan, lämpötilan on kaikkien suodattimen vakautusten ja punnitusten aikana oltava 22 ± 2 °C (22 ± 1 °C, jos mahdollista).

b) Kosteuden on oltava sellainen, että kastepiste on alle 10,5 °C ja suhteellinen kosteus 45 ± 8 prosenttia.

c) Punnituskammion lämpötilan ja kosteuden vähäiset poikkeamat sallitaan, kunhan niiden kokonaiskesto on enintään 30 minuuttia minkään suodattimen vakautuksen aikana.

d) Kammio on pidettävä mahdollisimman vapaana epäpuhtauksista, jotka voisivat laskeutua hiukkassuodattimille niiden vakautuksen aikana.

e) Punnituksen aikana ei sallita poikkeuksia määritellyistä olosuhteista.

4.2.2.2. Analyysivaa'an lineaarinen vaste

Suodattimen painon määrittämisessä käytettävän analyysivaa'an on täytettävä taulukossa A5/1 esitetyt lineaarisen vasteen kriteerit lineaarista regressiota soveltamalla. Tarkkuuden on näin ollen oltava vähintään ±2 µg ja resoluution vähintään 1 µg (1 numero = 1 µg). On testattava vähintään neljä tasavälein valittua vertailupunnusta. Nolla-arvon on oltava ±1 µg:n sisällä.

*Taulukko A5/1*

**Analyysivaa'an varmennuskriteerit**

| Mittausjärjestelmä | Leikkauspiste a0 | Kulmakerroin a1 | Estimaatin keskivirhe | Determinaatiokerroin $r^2$ |
|---|---|---|---|---|
| Hiukkasvaaka | ≤ 1 µg | 0,99–1,01 | ≤ 1 % max | ≥ 0,998 |

4.2.2.3. Staattisen sähkön vaikutusten poistaminen

Staattisen sähkön vaikutukset on neutraloitava. Tämä voidaan tehdä maadoittamalla vaaka asettamalla se antistaattiselle alustalle ja neutraloimalla hiukkasnäytesuodattimet ennen punnitusta poloniumneutraloijalla tai vastaavan vaikutuksen aikaan saavalla laitteella. Staattiset vaikutukset voidaan neutraloida myös tasaamalla staattinen varaus.

4.2.2.4. Nostekorjaus

Näyte- ja vertailusuodatinpunnuksiin on tehtävä korjaus, joka riippuu punnuksen nosteesta ilmassa. Nostekorjaus määräytyy näytesuodattimen, ilman ja vaa'an kalibroinnissa käytetyn punnuksen tiheyden mukaan, eikä siinä oteta huomioon itse hiukkasten nostetta.

Jos suodatinmateriaalin tiheyttä ei tunneta, käytetään seuraavia tiheyksiä:

a) PTFE-pinnoitettu lasikuitusuodatin: 2,300 $kg/m^3$

b) PTFE-kalvosuodatin: 2,144 $kg/m^3$

c) PTFE-kalvosuodatin, jossa polymetyylipenteenitukirengas: 920 $kg/m^3$

Ruostumattomasta teräksestä valmistettujen kalibrointipunnusten tiheytenä käytetään arvoa 8,000 $kg/m^3$. Jos kalibrointipunnus on valmistettu muusta materiaalista, sen tiheys on tunnettava ja sitä on käytettävä. On suositeltavaa noudattaa kalibrointipunnuksia koskevaa lakisääteisen mittaustoiminnan kansainvälisen järjestön OIML:n kansainvälistä suositusta OIML R 111-1 Edition 2004(E) (tai vastaava).

Sovelletaan seuraavaa yhtälöä:

$$P_{ef} = Pe_{uncorr} \times \left( \frac{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_f}} \right)$$

jossa

$Pe_f$ on korjattu hiukkasnäytteen massa (mg)

$Pe_{uncorr}$ on korjaamaton hiukkasnäytteen massa (mg)

$\rho_a$ on ilman tiheys ($kg/m^3$)

$\rho_w$ on vaa'an kalibroinnissa käytettävän kalibrointipunnuksen tiheys ($kg/m^3$)

$\rho_f$ on hiukkasnäytesuodattimen tiheys ($kg/m^3$).

Lasketaan ilman tiheys $\rho_a$ seuraavasta yhtälöstä:

$$\rho_a = \frac{p_b \times M_{mix}}{R \times T_a}$$

$p_b$ on kokonaisilmanpaine (kPa)

$T_a$ on ilman lämpötila vaa'an läheisyydessä (K)

$M_{mix}$ on ilman moolimassa tasapainoisessa ympäristössä, 28,836 g $mol^{-1}$

R on molaarinen kaasuvakio, 8,3144 J $mol^{-1}$ $K^{-1}$.

4.3. Hiukkasmäärän mittauslaitteet

4.3.1. Eritelmä

4.3.1.1. Järjestelmän yleiskuvaus

4.3.1.1.1. Hiukkasnäytteenottojärjestelmässä on näytteenotin tai näytteenottopiste, jonka avulla otetaan näyte laimennusjärjestelmässä olevasta homogeenisesti sekoittuneesta kaasuvirrasta, haihtuvien hiukkasten poistolaite (VPR), joka sijaitsee virtaussuunnassa hiukkaslaskurin (PNC) yläpuolella, ja soveltuva siirtoputkisto. Ks. kuva A5/14.

4.3.1.1.2. Haihtuvien hiukkasten poistolaitteen syöttöaukon eteen on suositeltavaa sijoittaa hiukkaskoon esiluokituslaite (esim. sykloni tai iskuelementti). Esiluokituslaitteen 50 prosentin luokituskoon on oltava 2,5–10 µm tilavuusvirralla, joka on valittu hiukkasnäytteiden ottamiseen. Esiluokituslaitteen on oltava sellainen, että laitteeseen tulevista 1 µm:n hiukkasista vähintään 99 prosenttia pääsee laitteen ulostulosta tilavuusvirralla, joka on valittu hiukkasnäytteiden ottamiseen.

Hiukkaskoon esiluokituslaitteen asemesta on hyväksyttävää käyttää esimerkiksi kuvassa A5/11 esitettyä näytteenotinta, joka toimii hiukkaskokoluokituslaitteena.

4.3.1.2. Yleiset vaatimukset

4.3.1.2.1. Hiukkasnäytteenottopiste sijoitetaan laimennustunnelin sisälle. Jos käytetään kaksoislaimennusta, hiukkasnäytteenottopiste sijoitetaan ensiölaimennusjärjestelmään.

4.3.1.2.1.1. Hiukkastensiirtojärjestelmän (PTS) muodostavat yhdessä näytteenotin (PSP) ja hiukkastensiirtoputki (PTT). Hiukkastensiirtojärjestelmä siirtää näytteen laimennustunnelista haihtuvien hiukkasten poistolaitteen suulle. Hiukkastensiirtojärjestelmän on täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) Näytteenotin asennetaan virtaussuunnassa vähintään 10 tunnelinhalkaisijan verran pakokaasun syöttöaukon jälkeen siten, että se osoittaa tunnelin kaasuvirran suuntaa vastaan ja sen akseli on sen kärjen kohdalla samansuuntainen laimennustunnelin akselin kanssa.

b) Näytteenotin sijoitetaan virtaussuunnassa vakautuslaitteiden (esim. lämmönvaihtimen) yläpuolelle.

c) Näytteenotin sijoitetaan laimennustunneliin siten, että näyte otetaan homogeenisesta laimennusilman ja pakokaasun seoksesta.

4.3.1.2.1.2. Hiukkastensiirtojärjestelmän läpi johdettavan näytekaasun on täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) Täysvirtauslaimennusjärjestelmän tapauksessa virtauksen Reynoldsin luku Re on pienempi kuin 1,700.

b) Kaksoislaimennusjärjestelmän tapauksessa virtauksen Reynoldsin luku Re on pienempi kuin 1,700 hiukkastensiirtoputkessa eli näytteenottimen tai näytteenottopisteen jälkeen.

c) Viipymisaika hiukkastensiirtojärjestelmässä on enintään 3 sekuntia.

4.3.1.2.1.3. Hyväksyttävinä pidetään myös muita hiukkastensiirtojärjestelmän näytteenottokonfiguraatioita, kun voidaan osoittaa vastaava kiinteiden hiukkasten läpäisevyys 30 nm:n hiukkasilla.

4.3.1.2.1.4. Poistoputkella (OT), jonka kautta laimennettu näyte johdetaan haihtuvien hiukkasten poistolaitteesta hiukkaslaskurin syöttöaukkoon, on oltava seuraavat ominaisuudet:

a) Putken sisähalkaisija on vähintään 4 mm.

b) Näytekaasuvirran viipymisaika on enintään 0,8 sekuntia.

4.3.1.2.1.5. Hyväksyttävinä pidetään myös muita poistoputken näytteenottokonfiguraatioita, kun voidaan osoittaa vastaava kiinteiden hiukkasten läpäisevyys 30 nm:n hiukkasilla.

4.3.1.2.2. Haihtuvien hiukkasten poistolaitteessa on oltava laitteet näytteen laimentamista ja haihtuvien hiukkasten poistamista varten.

4.3.1.2.3. Kaikki laimennusjärjestelmän ja näytteenottojärjestelmän raaka- ja laimennetun pakokaasun kanssa kosketuksiin joutuvat osat pakoputkesta hiukkaslaskuriin on valmistettava sähköä johtavasta materiaalista, maadoitettava sähköisesti sähköstaattisten vaikutusten estämiseksi ja suunniteltava siten, että hiukkasten kerääntyminen on mahdollisimman vähäistä.

4.3.1.2.4. Hiukkasnäytteenottojärjestelmässä on noudatettava hyvää aerosolinäytteenottokäytäntöä, jonka mukaan vältetään tiukkoja mutkia ja äkillisiä muutoksia poikkileikkauksessa, käytetään sileitä sisäpintoja ja pidetään näytteenottolinja mahdollisimman lyhyenä. Poikkileikkauksessa sallitaan asteittaiset muutokset.

4.3.1.3. Erityiset vaatimukset

4.3.1.3.1. Hiukkasnäyte ei saa kulkea pumpun läpi ennen kulkemistaan hiukkaslaskurin läpi.

4.3.1.3.2. On suositeltavaa käyttää näytteen esiluokituslaitetta.

4.3.1.3.3. Haihtuvien hiukkasten poistolaitteen on täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) Laite pystyy laimentamaan näytettä yhdessä tai useammassa vaiheessa siten, että saavutetaan hiukkaspitoisuus, joka alittaa hiukkaslaskurin yksittäisten hiukkasten laskemistilan ylärajan.

b) Kaasun lämpötila on hiukkaslaskurin syöttöaukon kohdalla alle laskurin valmistajan salliman suurimman lämpötilan.

c) Laitteen toiminnan alkuvaiheeseen sisältyy lämmitys-laimennusvaihe, jonka tuloksena näyte saavuttaa vähintään 150 °C:n ja enintään 350 ± 10 °C:n lämpötilan ja laimennus on vähintään 10-kertainen.

d) Laite pitää lämminvaiheissa nimelliskäyttölämpötilan vakaana siten, että lämpötila on vähintään 150 °C ja enintään 400 ± 10 °C.

e) Laite ilmaisee, onko käyttölämpötila lämminvaiheissa oikea vai ei.

f) Kiinteiden hiukkasten läpäisevyydeksi saadaan vähintään 70 prosenttia hiukkasilla, joiden sähköiseen liikkuvuuteen perustuva halkaisija on 100 nm.

g) Saavutetaan sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 30 nm:n ja 50 nm:n hiukkasille hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin $f_r(d_i)$, joka on enintään 30 prosenttia (30 nm) tai 20 prosenttia (50 nm) suurempi ja enintään 5 prosenttia pienempi kuin sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 100 nm:n hiukkasten vastaava kerroin koko haihtuvien hiukkasten poistolaitetta tarkasteltuna.

Hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin $f_r(d_i)$ kunkin hiukkaskoon osalta lasketaan seuraavasti:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)}$$

jossa

$N_{in}(d_i)$ on hiukkaspitoisuus ennen komponentteja, hiukkasten halkaisija $d_i$

$N_{out}(d_i)$ on hiukkaspitoisuus komponenttien jälkeen, hiukkasten halkaisija $d_i$

$d_i$ on hiukkasten sähköiseen liikkuvuuteen perustuva halkaisija (30, 50 tai 100 nm).

$N_{in}(d_i)$ ja $N_{out}(d_i)$ korjataan samoihin olosuhteisiin.

Lasketaan hiukkaspitoisuuden aritmeettisen keskiarvon vähenemiskerroin $\overline{f_r}$ tietyllä laimennusasetuksella seuraavasti:

$$\overline{f_r} = \frac{f_r(30\ \text{nm}) + f_r(50\ \text{nm}) + f_r(100\ \text{nm})}{3}$$

On suositeltavaa, että haihtuvien hiukkasten poistolaite kalibroidaan ja validoidaan kokonaisena yksikkönä.

h) Yksikkö on suunniteltu hyvän insinööritavan mukaisesti sen varmistamiseksi, että hiukkaspitoisuuden vähenemiskertoimet pysyvät vakaina koko testin ajan.

i) Saadaan 30 nm:n tetrakontaanihiukkasten ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) höyrystymisasteeksi yli 99,0 prosenttia, kun syöttöpitoisuus on vähintään 10,000 $cm^{-3}$, kuumentamalla tetrakontaania ja vähentämällä sen osapaineita.

4.3.1.3.3.1. Kiinteiden hiukkasten läpäisevyys $P_r(d_i)$ kunkin hiukkaskoon $d_i$ osalta lasketaan seuraavasti:

$$P_r(d_i) = DF \cdot N_{out}(d_i)/N_{in}(d_i)$$

jossa

$N_{in}(d_i)$ on hiukkaspitoisuus ennen komponentteja, hiukkasten halkaisija $d_i$

$N_{out}(d_i)$ on hiukkaspitoisuus komponenttien jälkeen, hiukkasten halkaisija $d_i$

$d_i$ on hiukkasten sähköiseen liikkuvuuteen perustuva halkaisija.

DF on laimennuskerroin mittauspisteiden $N_{in}(d_i)$ ja $N_{out}(d_i)$ välillä määritettynä joko merkkikaasuilla tai virtausmittauksilla.

4.3.1.3.4. Hiukkaslaskurin on täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) Hiukkaslaskuri toimii täysvirtaustoimintaoloissa.

b) Hiukkaslaskurin mittaustarkkuus on ±10 prosenttia alueella, joka ulottuu arvosta 1 $cm^{-3}$ laitteen yksittäisten hiukkasten laskemistilan ylärajaan, ja määritys perustuu standardiin. Arvon 100 $cm^{-3}$ alittavilla pitoisuuksilla voidaan vaatia, että laskurin tarkkuus osoitetaan hyvällä tilastollisella luotettavuustasolla käyttämällä pidennetyillä näytteenottoajoilla tehtyjen mittausten keskiarvoa.

c) Hiukkaslaskurin resoluutio on vähintään 0,1 hiukkasta kuutiosenttimetrissä, kun pitoisuus on alle 100 $cm^{-3}$.

d) Laskuri toimii ainoastaan yksittäisen hiukkasten laskentatilassa, ja sillä saadaan lineaarinen vaste hiukkaspitoisuuksiin laitteen mittausalueella.

e) Tietojen ilmoittamistaajuus on vähintään 0,5 Hz.

f) Laitteen vasteaika $t_{90}$ on alle 5 sekuntia mitatulla pitoisuusalueella.

g) Laitteella tehdään korjaus käyttäen tämän liitteen kohdassa 5.7.1.3 määritettyä kalibrointikerrointa.

h) Hiukkaskokokohtaiset laskentahyötysuhteet ovat taulukon A5/2 mukaiset.

i) Hiukkaslaskurin laskentahyötysuhde määritetään soveltamalla laskurin kalibrointikerrointa, joka on saatu tekemällä lineaarisuuskalibrointi suhteessa jäljitettävissä olevaan vertailuarvoon. Laskentahyötysuhdetta ilmoitettaessa ilmoitetaan myös suhteessa jäljitettävissä olevaan vertailuarvoon tehdystä lineaarisuuskalibroinnista saatu kalibrointikerroin.

j) Jos hiukkaslaskurissa käytetään käyttönesteenä muuta kuin n-butyylialkoholia tai isopropanolia, laskurin laskentahyötysuhde on osoitettava viskositeetiltaan 4 cSt olevalla polyalfaolefiinilla ja nokimaisilla hiukkasilla.

*Taulukko A5/2*

**Hiukkaslaskurin laskentahyötysuhde**

| Hiukkasten sähköiseen liikkuvuuteen perustuva nimellishalkaisija (nm) | Hiukkaslaskurin laskentahyötysuhde (%) |
|---|---|
| 23 | 50 ± 12 |
| 41 | > 90 |

4.3.1.3.5. Jos hiukkaslaskurissa käytetään käyttönestettä, se on vaihdettava laitteen valmistajan ilmoittamin väliajoin.

4.3.1.3.6. Jos painetta ja/tai lämpötilaa hiukkaslaskurin syöttöaukon kohdalla ei pidetä vakiona kohdassa, jossa hiukkaslaskurin virtaa säädetään, niiden arvot on mitattava, jotta hiukkasmäärämittaukset voidaan korjata vakio-olosuhteisiin. Vakio-olosuhteissa paine on 101,325 kPa ja lämpötila 0 °C.

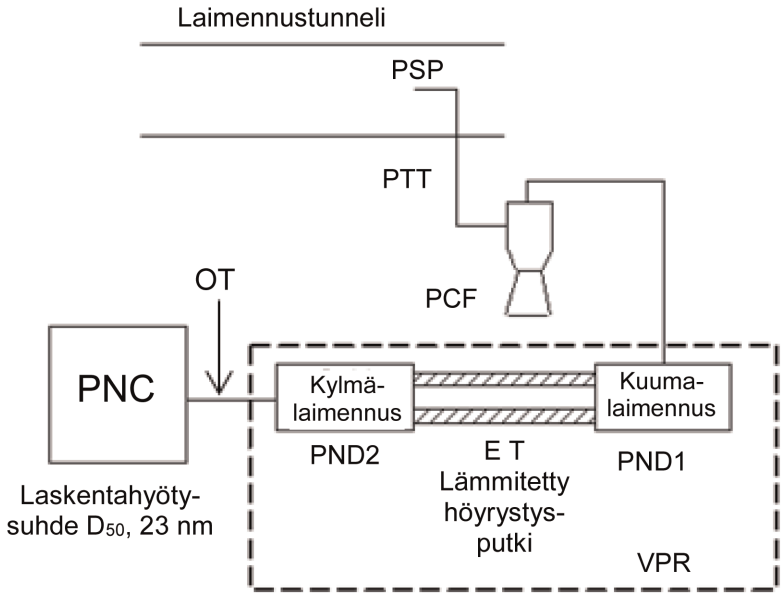
4.3.1.3.7. Hiukkastensiirtojärjestelmän, haihtuvien hiukkasten poistolaitteen ja poistoputken viipymisajan sekä hiukkaslaskurin vasteajan $t_{90}$ summa saa olla enintään 20 sekuntia.

4.3.1.4. Suositeltavan järjestelmän kuvaus

Seuraavassa kohdassa esitetään suositeltava käytäntö hiukkasmäärän mittaamiseen. Järjestelmät, jotka täyttävät tämän liitteen kohdissa 4.3.1.2 ja 4.3.1.3 asetetut suorituskykyvaatimukset, ovat kuitenkin hyväksyttäviä. Ks. kuva A5/14.

*Kuva A5/14*

**Suositeltava hiukkasnäytteenottojärjestelmä**




Höyrystysputki (ET) voi olla katalyyttisesti aktiivista materiaalia. Sen seinämän lämpötilan on oltava 350 ± 10 °C.

5. Kalibrointivälit ja -menettelyt

5.1. Kalibrointivälit

Kaikki taulukon A5/3 laitteet on kalibroitava merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä tai niiden jälkeen.

*Taulukko A5/3*

**Laitteiden kalibrointivälit**

| Laitteiden tarkastukset | Suorittamisväli | Kriteeri |
|---|---|---|
| Kaasuanalysaattorin linearisointi (kalibrointi) | 6 kuukauden välein | ±2 % lukemasta |
| Tarkistus asteikon puoliväliin sijoittuvalla vertailukaasun pitoisuudella | 6 kuukauden välein | ±2 prosenttia |
| CO-NDIR: $CO_2$-/$H_2O$-interferenssi | Kuukausittain | −1–3 ppm |
| $NO_x$-muuntimen tarkastus | Kuukausittain | > 95 prosenttia |
| $CH_4$-erottimen tarkastus | Vuosittain | 98 % etaanista |
| FID:n $CH_4$-vaste | Vuosittain | Ks. tämän liitteen kohta 5.4.3. |
| FID:n ilma-polttoainevirtaus | Merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä | Laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti |

| Laitteiden tarkastukset | Suorittamisväli | Kriteeri |
|---|---|---|
| NO-/$NO_2$-NDUV:<br>$H_2O$- ja hiilivetyinterferenssi | Merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä | Laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti |
| Laser-infrapunaspektrometrit (moduloidut suuriresoluutioiset kapeakaistaiset infrapuna-analysaattorit): interferenssitarkastus | Vuosittain | Laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti |
| QCL | Vuosittain | Laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti |
| Kaasukromatografiamenetelmät | Ks. tämän liitteen kohta 7.2. | Ks. tämän liitteen kohta 7.2. |
| Nestekromatografiamenetelmät | Vuosittain | Laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti |
| Fotoakustiikka | Vuosittain | Laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti |
| Fourier-muunnosinfrapunaspektroskopia (FTIR): lineaarisuustarkastus | Enintään 370 päivää ennen testausta | Ks. tämän liitteen kohta 7.1. |
| Mikrovaa'an lineaarisuus | Vuosittain | Ks. tämän liitteen kohta 4.2.2.2. |
| Hiukkaslaskuri (tapauksen mukaan) | Ks. tämän liitteen kohta 5.7.1.1. | Ks. tämän liitteen kohta 5.7.1.3. |
| Haihtuvien hiukkasten poistolaite | Ks. tämän liitteen kohta 5.7.2.1. | Ks. tämän liitteen kohta 5.7.2. |

*Taulukko A5/4*

**Vakiotilavuuskerääjän (CVS) kalibrointivälit**

| CVS | Suorittamisväli | Kriteeri |
|---|---|---|
| CVS-virtaus | Kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen | ±2 prosenttia |
| Lämpötila-anturi | Vuosittain | ±1 °C |
| Paineanturi | Vuosittain | ±0,4 kPa |
| Ruiskutuksen tarkastus | Viikoittain | ±2 prosenttia |

*Taulukko A5/5*

**Ympäristötietojen kalibrointivälit**

| Tekijä | Suorittamisväli | Kriteeri |
|---|---|---|
| Lämpötila | Vuosittain | ±1 °C |
| Kastepiste | Vuosittain | ±5 % suhteellisesta kosteudesta |
| Ilmanpaine | Vuosittain | ±0,4 kPa |
| Jäähdytystuuletin | Kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen | Tämän liitteen kohdan 1.1.1 mukaisesti |

5.2. Analysaattorin kalibrointis

5.2.1. Analysaattorit on kalibroitava laitteen valmistajan ohjeiden mukaan tai vähintään taulukossa A5/3 esitetyllä tiheydellä.

5.2.2. Kukin tavanomaisesti käytetyistä käyttöalueista kalibroidaan seuraavalla menettelyllä:

5.2.2.1. Määritetään analysaattorin linearisointikäyrä käyttämällä vähintään viittä kalibrointipistettä, jotka ovat mahdollisimman tasaväliset. Pitoisuudeltaan suurimman kalibrointikaasun nimellispitoisuuden on oltava vähintään 80 prosenttia täydestä asteikkoarvosta.

5.2.2.2. Kalibrointiin käytettävät kaasut voidaan saada sekoituslaitteistolla laimentamalla ne puhdistetulla typellä ($N_2$) tai puhdistetulla synteettisellä ilmalla.

5.2.2.3. Lasketaan linearisointikäyrä pienimmän neliösumman menetelmällä. Jos tuloksen polynominen aste on suurempi kuin 3, kalibrointipisteiden määrän on oltava vähintään yhtä suuri kuin tämä polynominen aste + 2.

5.2.2.4. Linearisointikäyrä ei saa poiketa enempää kuin ±2 prosenttia kunkin kalibrointikaasun nimellisarvosta.

5.2.2.5. Linearisointikäyrän muodosta ja linearisointipisteistä voidaan tarkastaa, että kalibrointi on oikein suoritettu. Analysaattorin erilaiset ominaismuuttujat on ilmoitettava, erityisesti seuraavat:

a) analysaattori ja kaasun komponentti

b) mittausalue

c) linearisonnin päivämäärä.

5.2.2.6. Jos vastuuviranomaista tyydyttävällä tavalla voidaan osoittaa, että jokin vaihtoehtoinen teknologia (esimerkiksi tietokone tai elektronisesti ohjattu aluekytkin) antaa vastaavan tarkkuuden, vaihtoehtoa voidaan käyttää.

5.3. Analysaattorin nolla- ja kalibrointitarkastus

5.3.1. Kukin tavanomaisesti käytetty toiminta-alue on tarkastettava ennen kutakin analyysiä tämän liitteen kohtien 5.3.1.1 ja 5.3.1.2 mukaisesti.

5.3.1.1. Kalibrointi tarkastetaan käyttämällä nollakaasua ja kalibrointikaasua liitteen B6 kohdan 2.14.2.3 mukaisesti.

5.3.1.2. Testauksen jälkeen tehdään uusi tarkastus käyttämällä nollakaasua ja samaa kalibrointikaasua liitteen B6 kohdan 2.14.2.4 mukaisesti.

5.4. Liekki-ionisaatioilmaisimen (FID) hiilivetyvasteen tarkastus

5.4.1. Ilmaisimen vasteen optimointi

Säädetään FID-ilmaisin valmistajan ohjeiden mukaan. Käytetään propaania ilmassa yleisimmällä mittausalueella.

5.4.2. Hiilivetyanalysaattorin kalibrointi

5.4.2.1. Analysaattori kalibroidaan käyttämällä propaanin ja ilman seosta ja puhdistettua synteettistä ilmaa.

5.4.2.2. Muodostetaan kalibrointikäyrä tämän liitteen kohdassa 5.2.2 kuvatulla tavalla.

5.4.3. Eri hiilivetyjen vastetekijät ja suositellut raja-arvot

5.4.3.1. Tietyn hiilivetylajin vastetekijä Rf on FID-ilmaisimen $C_1$-lukeman suhde kaasusylinterin pitoisuuteen, joka ilmaistaan yksikkönä ppm $C_1$.

Testikaasun pitoisuuden on oltava tasolla, jolla saadaan vasteeksi noin 80 prosenttia täydestä asteikosta käyttöalueella. Pitoisuuden on oltava tunnettu ±2 prosentin tarkkuudella verrattuna tilavuutena ilmaistuun gravimetriseen vakioon. Lisäksi kaasusylinteriä on esivakautettava 24 tuntia lämpötilassa 20–30 °C.

5.4.3.2. Metaanivastetekijä $Rf_{CH4}$ mitataan ja määritetään analysaattorin käyttöönoton yhteydessä ja sen jälkeen vuosittain tai merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen sen mukaan, kumpi ajankohdista on aikaisempi.

Propeenivastetekijä $Rf_{C3H6}$ ja tolueenivastetekijä $Rf_{C7H8}$ mitataan analysaattorin käyttöönoton yhteydessä. Ne on hyvä mitata vastetekijöihin mahdollisesti vaikuttavien merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä tai niiden jälkeen.

Käytettävät testikaasut ja suositellut vastetekijät ovat seuraavat:

metaani ja puhdistettu ilma: $0.95 < Rf_{CH4} < 1.15$

tai 1,00 < Rf < 1,05 maakaasua/biometaania polttoaineena käyttävien ajoneuvojen tapauksessa

propeeni ja puhdistettu ilma: $0.85 < Rf_{C3H6} < 1.10$

tolueeni ja puhdistettu ilma: $0.85 < Rf_{C7H8} < 1.10$

Nämä ovat suhteessa propaanin ja puhtaan ilman vastetekijään (Rf) 1,00.

5.5. $NO_x$-muuntimen tehokkuustesti

5.5.1. Muuntimien $NO_2$-NO-hyötysuhde tarkastetaan otsonaattorin avulla käyttäen kuvassa A5/15 olevaa testijärjestelyä ja seuraavaa menettelyä:

5.5.1.1. Kalibroidaan analysaattori yleisimmällä toiminta-alueella valmistajan eritelmien mukaisesti käyttäen nolla- ja kalibrointikaasua (jonka NO-pitoisuus on noin 80 prosenttia toiminta-alueesta ja kaasuseoksen $NO_2$-pitoisuus alle 5 prosenttia NO-pitoisuudesta). $NO_x$-analysaattorin on oltava NO-tilassa siten, että kalibrointikaasu ei kulje muuntimen läpi. Kirjataan pitoisuus.

5.5.1.2. Lisätään kalibrointikaasuvirtaan T-liitoksen kautta jatkuvasti happea tai synteettistä ilmaa, kunnes osoitettu pitoisuus on noin 10 prosenttia pienempi kuin tämän liitteen kohdassa 5.5.1.1 saatu kalibrointipitoisuus. Kirjataan pitoisuus c. Otsonaattori pidetään pois toiminnasta tämän prosessin aikana.

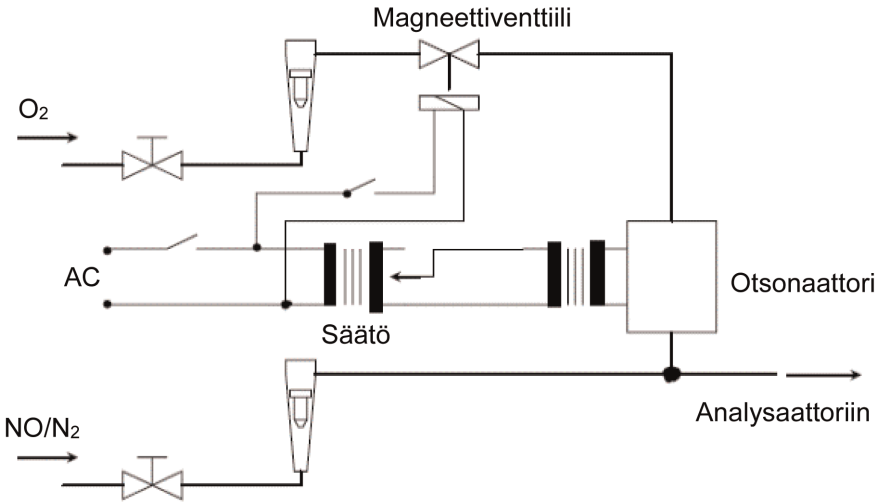
5.5.1.3. Kytketään sitten otsonaattori tuottamaan riittävästi otsonia, jotta NO-pitoisuus laskee 20 prosenttiin (alimmillaan 10 prosenttiin) tämän liitteen kohdan 5.5.1.1 kalibrointipitoisuudesta. Kirjataan pitoisuus d.

5.5.1.4. Kytketään sen jälkeen $NO_x$-analysaattori $NO_x$-tilaan, jolloin kaasuseos (koostumus NO, $NO_2$, $O_2$ ja $N_2$) kulkee muuntimen läpi. Kirjataan pitoisuus a.

5.5.1.5. Kytketään otsonaattori pois toiminnasta. Tämän liitteen kohdassa 5.5.1.2 kuvattu kaasuseos virtaa muuntimen läpi ilmaisimeen. Kirjataan pitoisuus b.

*Kuva A5/15*

**$NO_x$-muuntimen tehokkuustestin järjestely**




5.5.1.6. Kun otsonaattori on kytketty pois toiminnasta, katkaistaan myös hapen tai synteettisen ilman virtaus. Analysaattorin antama $NO_2$-lukema saa tällöin olla enintään 5 prosenttia tämän liitteen kohdassa 5.5.1.1 annetun arvon yläpuolella.

5.5.1.7. Lasketaan $NO_x$-muuntimen prosentuaalinen hyötysuhde käyttämällä tämän liitteen kohdissa 5.5.1.2–5.5.1.5 määritettyjä pitoisuuksia a, b c ja d ja seuraavaa yhtälöä:

$$\text{Efficiency} = (1 + \frac{a - b}{c - d}) \times 100$$

Muuntimen hyötysuhde ei saa olla pienempi kuin 95 prosenttia. Muuntimen hyötysuhde testataan taulukossa A5/3 annetulla tiheydellä.

5.6. Mikrovaa'an kalibrointi

Hiukkasnäytesuodattimien punnituksessa käytetyt mikrovaa'at on kalibroitava kansallisen tai kansainvälisen standardin mukaisesti. Vaa'an on täytettävä tämän liitteen kohdassa 4.2.2.2 esitetyt lineaarisuusvaatimukset. Lineaarisuustarkistus on tehtävä vähintään 12 kuukauden välein tai aina silloin, kun järjestelmää on korjattu tai muutettu tavalla, joka voi vaikuttaa kalibrointiin.

5.7. Hiukkasnäytteenottojärjestelmän kalibrointi ja validointi

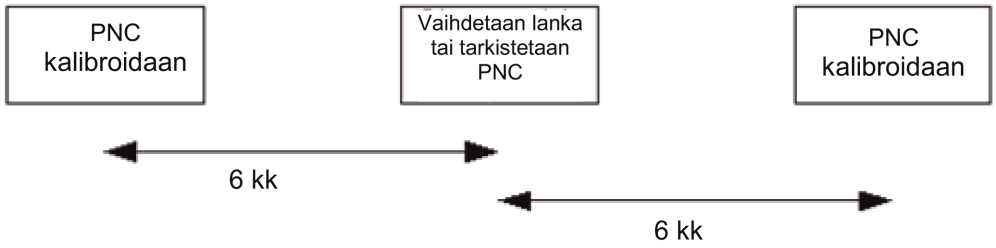
Esimerkkejä kalibrointi-/validointimenetelmistä löytyy osoitteesta http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpFCP.html

5.7.1. Hiukkaslaskurin kalibrointi

5.7.1.1. Vastuuviranomaisen on varmistettava, että hiukkaslaskurille on myönnetty standardinmukaisuuden osoittava kalibrointitodistus enintään 13 kuukautta ennen päästötestiä. Kalibrointien välillä on joko seurattava hiukkaslaskurin laskentahyötysuhteen mahdollista heikkenemistä tai vaihdettava laskurin anturilanka rutiininomaisesti kuuden kuukauden välein, jos laitteen valmistaja sitä suosittelee. Ks. kuvat A5/16 ja A5/17. Hiukkaslaskurin laskentahyötysuhdetta voidaan seurata vertaamalla sitä vertailuhiukkaslaskuriin tai ainakin kahteen muuhun mittaushiukkaslaskuriin. Jos hiukkaslaskurin antamat hiukkasmäärälukemat poikkeavat enintään ±10 prosenttia vertailuhiukkaslaskurin tai kahden tai useamman muun hiukkaslaskurin muodostaman ryhmän antamista pitoisuuslukemista, hiukkaslaskuria on pidettävä vakaana. Muussa tapauksessa se on huollettava. Jos hiukkaslaskurin hyötysuhdetta seurataan vertaamalla sitä kahteen tai useampaan mittaushiukkaslaskuriin, voidaan käyttää omilla hiukkaslaskureillaan varustettuja vertailuajoneuvoja eri testaustiloissa.

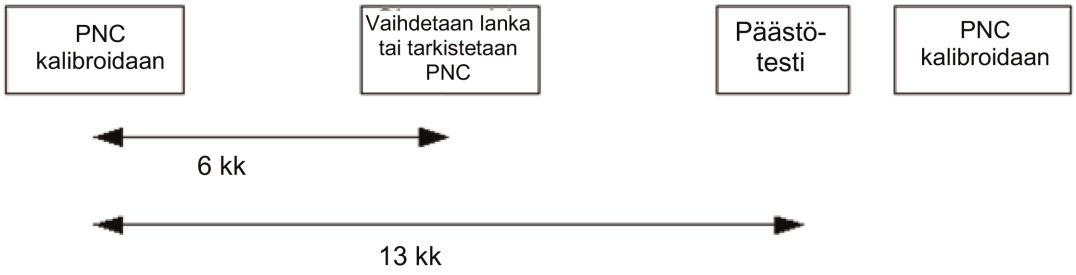
*Kuva A5/16*

**Hiukkaslaskurin (PNC) perusvuosihuoltoaikataulu**




*Kuva A5/17*

**Hiukkaslaskurin pidennetty vuosihuoltoaikataulu (laskurin täyden kalibroinnin viivästyessä)**




5.7.1.2. Hiukkaslaskuri on lisäksi kalibroitava uudelleen ja sille on myönnettävä uusi kalibrointitodistus kaikkien merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden jälkeen.

5.7.1.3. Kalibrointi on tehtävä standardin ISO 27891:2015 mukaisesti, ja sen on oltava jäljitettävissä kansalliseen tai kansainväliseen standardiin vertaamalla kalibroitavan laskurin vastetta

a) kalibroidun aerosolielektrometrin vasteeseen, kun samalla otetaan näyte elektrostaattisesti luokitelluista kalibrointihiukkasista, tai

b) toiseen täysvirtaushiukkaslaskuriin, jonka laskentahyötysuhde on yli 90 prosenttia sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 23 nm:n hiukkasten osalta ja joka on kalibroitu edellä esitetyllä menetelmällä. Toisen hiukkaslaskurin laskentahyötysuhde on otettava kalibroinnissa huomioon.

5.7.1.3.1. Kohdan 5.7.1.3 alakohtien a ja b tapauksessa kalibroinnissa käytetään vähintään kuutta standardipitoisuutta hiukkaslaskurin mittausalueella. Nämä standardipitoisuudet on sijoitettava mahdollisimman tasaisesti arvon 2,000 hiukkasta kuutiosenttimetrissä ja laitteen yksittäisten hiukkasten laskemistilan ylärajan välille.

5.7.1.3.2. Kohdan 5.7.1.3 alakohtien a ja b tapauksessa näihin pisteisiin kuuluu nimellisnollapitoisuuspiste, joka saadaan aikaan kiinnittämällä kunkin laitteen syöttöaukkoon HEPA-suodatin, joka on vähintään standardin EN 1822:2008 mukaista luokkaa H13 tai suorituskyvyltään vastaava. Lasketaan ja kirjataan saatujen tietosarjojen lineaarisen regression gradientti. Kalibroitavaan hiukkaslaskuriin sovelletaan kalibrointikerrointa, joka vastaa gradientin käänteisarvoa. Vasteen lineaarisuus määritetään laskemalla kahden tietosarjan Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen (r) neliö, jonka on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin 0,97. Sekä gradienttia että arvoa $r^2$ laskettaessa lineaarisen regression on kuljettava nollapisteen kautta (nollapitoisuus kummassakin laitteessa). Kalibrointikertoimen arvon on oltava 0,9–1,1. Kaikkien kalibroitavalla hiukkaslaskurilla mitattujen pitoisuuksien nollakohtaa lukuun ottamatta on vastattava ±5 prosentin tarkkuudella gradientilla kerrottua mitattua vertailupitoisuutta.

5.7.1.4. Kalibroinnissa on lisäksi tarkastettava, täyttääkö hiukkaslaskuri tämän liitteen kohdan 4.3.1.3.4 alakohdan h vaatimukset sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 23 nm:n hiukkasten laskentahyötysuhteen osalta. Määräaikaiskalibroinnissa laskentahyötysuhdetta ei tarvitse tarkastaa 41 nm:n hiukkasten osalta.

5.7.2. Haihtuvien hiukkasten poistolaitteen kalibrointi/validointi

5.7.2.1. Kun haihtuvien hiukkasten poistolaite on uusi tai sille tehdään merkittäviä kunnossapitotoimenpiteitä, laitteen hiukkaspitoisuuden vähenemiskertoimet on kalibroitava koko sen laimennusasetusasteikolta laitteen vakionimelliskäyttölämpötiloissa. Laitteen hiukkaspitoisuuden vähenemiskertoimen määräaikaisvalidointia varten edellytetään pelkästään tarkastusta yhdellä asetuksella, jota tavanomaisesti käytetään hiukkassuodattimella varustetuille ajoneuvoille tehtävissä mittauksissa. Vastuuviranomaisen on varmistettava, että haihtuvien hiukkasten poistolaite on kalibroitu tai sille on myönnetty validointitodistus enintään 6 kuukautta ennen päästötestiä. Jos haihtuvien hiukkasten poistolaite antaa lämpötilan seurantaan liittyviä varoituksia, validointi voidaan tehdä 13 kuukauden välein.

On suositeltavaa, että haihtuvien hiukkasten poistolaite kalibroidaan ja validoidaan kokonaisena yksikkönä.

Haihtuvien hiukkasten poistolaitteelle on määriteltävä hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 30 nm:n, 50 nm:n ja 100 nm:n hiukkasten osalta. Sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 30 nm:n ja 50 nm:n hiukkasten osalta hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin $f_r(d)$ saa olla enintään 30 prosenttia (30 nm) tai 20 prosenttia (50 nm) suurempi ja enintään 5 prosenttia pienempi kuin sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 100 nm:n hiukkasten vastaava kerroin. Validoinnin osalta edellytetään, että sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 30 nm:n, 50 nm:n ja 100 nm:n hiukkasille laskettu aritmeettisen keskiarvon mukainen hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin vastaa ±10 prosentin tarkkuudella hiukkaslaskurin tuoreimmassa täydessä kalibroinnissa määritettyä aritmeettisen keskiarvon mukaista hiukkaspitoisuuden vähenemiskerrointa $\overline{f_r}$.

5.7.2.2. Näissä mittauksissa käytettävän testausaerosolin on oltava sellainen, että se koostuu sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan 30 nm:n, 50 nm:n ja 100 nm:n kiinteistä hiukkasista ja että vähimmäispitoisuus haihtuvien hiukkasten poistolaitteen syöttöaukolla on 5,000 $cm^{-3}$. Validoinnissa voidaan vaihtoehtoisesti käyttää myös polydispersiivistä aerosolia, jossa hiukkasten sähköiseen liikkuvuuteen perustuva keskihalkaisija on 50 nm. Testausaerosolin on oltava termisesti stabiili haihtuvien hiukkasten poistolaitteen käyttölämpötiloissa. Hiukkaspitoisuudet mitataan virtaussuunnassa ennen komponentteja ja niiden jälkeen.

Hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin $f_r(d_i)$ kunkin monodispersiivisen hiukkaskoon osalta lasketaan seuraavasti:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)}$$

jossa

$N_{in}(d_i)$ on hiukkaspitoisuus ennen komponentteja, hiukkasten halkaisija $d_i$

$N_{out}(d_i)$ on hiukkaspitoisuus komponenttien jälkeen, hiukkasten halkaisija $d_i$

$d_i$ on hiukkasten sähköiseen liikkuvuuteen perustuva halkaisija (30, 50 tai 100 nm).

$N_{in}(d_i)$ ja $N_{out}(d_i)$ korjataan samoihin olosuhteisiin.

Lasketaan hiukkaspitoisuuden aritmeettisen keskiarvon vähenemiskerroin $\overline{f_r}$ tietyllä laimennusasetuksella seuraavasti:

$$\overline{f}_r = \frac{f_r(30\ \text{nm}) + f_r(50\ \text{nm}) + f_r(100\ \text{nm})}{3}$$

Kun validoinnissa käytetään polydispersiivistä 50 nm:n hiukkaskoon aerosolia, lasketaan hiukkaspitoisuuden aritmeettisen keskiarvon vähenemiskerroin $\overline{f_v}$ validoinnissa käytetyllä laimennusasetuksella seuraavasta yhtälöstä:

$$\overline{f_v} = \frac{N_{in}}{N_{out}}$$

jossa

$N_{in}$ on hiukkaspitoisuus ennen komponentteja

$N_{out}$ on hiukkaspitoisuus komponenttien jälkeen.

5.7.2.3. On osoitettava, että haihtuvien hiukkasten poistolaite poistaa sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalta halkaisijaltaan vähintään 30 nm:n tetrakontaanihiukkaset ($CH_3(CH_2)_{38}CH_3$) yli 99,0-prosenttisesti, kun syöttöpitoisuus on vähintään 10,000 $cm^{-3}$ ja laitetta käytetään pienimmällä laimennusasetuksella ja valmistajan suosittelemassa käyttölämpötilassa.

5.7.2.4. Laitteen valmistajan on määrättävä sellainen huolto- tai vaihtoväli, jolla varmistetaan, että laitteen poistohyötysuhde ei laske alle teknisten vaatimusten. Jollei tällaisia tietoja toimiteta, kunkin laitteen haihtuvien hiukkasten poiston hyötysuhde on tarkastettava vuosittain.

5.7.2.5. Laitteen valmistajan on osoitettava kiinteiden hiukkasten läpäisevyys $P_r(d_i)$ testaamalla yhtä yksikköä kutakin hiukkasmääräjärjestelmämallia kohti. Hiukkasmääräjärjestelmämalli kattaa kaikki hiukkasmääräjärjestelmät, joissa on sama laitteisto eli joissa geometria, putkien materiaalit, virtaukset ja lämpötilat ovat aerosolin kulkureitillä samat. Arvo $P_r(d_i)$ hiukkaskoolla ($d_i$) lasketaan kohdassa 4.3.1.3.3.1 esitetyllä yhtälöllä.

5.7.3. Hiukkasmäärämittausjärjestelmän tarkastusmenettelyt

Kuukausittaisissa tarkastuksissa on hiukkaslaskuriin syötettävästä virrasta saatava mittaustulos, joka vastaa 5 prosentin tarkkuudella hiukkaslaskurin nimellisvirtausta tarkastettaessa kalibroidulla virtausmittarilla. Nimellisvirtauksella tarkoitetaan tässä virtausta, jonka hiukkaslaskurin valmistaja on tuoreimmassa kalibroinnissa ilmoittanut laskurille.

5.8. Sekoituslaitteen tarkkuus

Jos tämän liitteen kohdassa 5.2 määriteltyjen kalibrointien tekemisessä käytetään kaasunjakajaa, sekoituslaitteen tarkkuuden on oltava sellainen, että laimennettujen kalibrointikaasujen pitoisuudet voidaan määrittää ±2 prosentin tarkkuudella. Tarkistetaan kalibrointikäyrä tämän liitteen kohdassa 5.3 kuvatulla asteikon puoliväliin asettuvalla vertailukaasun pitoisuudella. Kalibrointikaasun, jonka pitoisuus on alle 50 prosenttia analysaattorin asteikosta, pitoisuuden on oltava 2 prosentin tarkkuudella sama kuin sen sertifioitu pitoisuus.

6. Vertailukaasut

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B:

Jos jäljempänä annettujen toleranssien mukaisia kaasuja ei ole käytettävissä Japanin kalibrointijärjestelmän (JCSS) puitteissa, voidaan käyttää järjestelmässä olevaa kaasua, jonka toleranssi on suurempi mutta kuitenkin mahdollisimman tiukka.

6.1. Puhtaat kaasut

6.1.1. Kaikki yksikkönä ppm ilmoitetut arvot tarkoittavat miljoonasosaa tilavuudessa (vpm).

6.1.2. Kalibrointia ja käyttöä varten on tarvittaessa oltava käytettävissä seuraavia puhtaita kaasuja:

6.1.2.1. Typpi:

Puhtaus: ≤ 1 ppm $C_1$, ≤1 ppm CO, ≤ 400 ppm $CO_2$, ≤ 0,1 ppm NO, ≤ 0,1 ppm $N_2O$, ≤ 0,1 ppm $NH_3$.

6.1.2.2. Synteettinen ilma:

Puhtaus: ≤ 1 ppm $C_1$, ≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm $CO_2$, ≤ 0,1 ppm NO, ≤ 0,1 ppm $NO_2$, happipitoisuus 18–21 tilavuusprosenttia.

6.1.2.3. Happi:

Puhtaus: > 99,5 tilavuusprosenttia $O_2$

6.1.2.4. Vety (ja heliumia tai typpeä sisältävä seos)

Puhtaus: ≤ 1 ppm $C_1$, ≤ 400 ppm $CO_2$, vetypitoisuus 39–41 tilavuusprosenttia.

6.1.2.5. Hiilimonoksidi:

Puhtaus vähintään 99,5 prosenttia

6.1.2.6. Propaani:

Puhtaus vähintään 99,5 prosenttia

6.2. Kalibrointikaasut

Kalibrointikaasun todellisen pitoisuuden on oltava ±1 prosentin sisällä annetuista arvoista tai jäljempänä esitetyn mukainen. Sen on oltava jäljitettävissä kansallisiin tai kansainvälisiin standardeihin.

Kaasuseoksien, joilla on seuraavat koostumukset, on oltava käytettävissä tämän liitteen kohdassa 6.1.2.1 tai 6.1.2.2 annettujen irtotavarakaasujen eritelmien mukaisina:

a) $C_3H_8$ synteettisessä ilmassa (ks. tämän liitteen kohta 6.1.2.2)

b) CO typessä

c) $CO_2$ typessä

d) $CH_4$ synteettisessä ilmassa

e) NO typessä (tämän kalibrointikaasun $NO_2$-pitoisuus saa olla enintään 5 prosenttia NO-pitoisuudesta).

*LIITE B6*

## Tyyppi 1 -testin menettelyt ja olosuhteet

1. Testien kuvaus

1.1. Tyyppi 1 -testillä varmennetaan kaasumaisten yhdisteiden päästöjen, päästöjen hiukkasmassan ja hiukkasmäärän, hiilidioksidipäästöjen, polttoaineenkulutuksen ja sähköenergiankulutuksen taso ja sähköinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-testisyklissä sekä OBFCM-laitteen tarkkuus (tapauksen mukaan).

1.1.1. Testit tehdään tämän liitteen kohdassa 2 tai liitteen B8 kohdassa 3 kuvatulla menetelmällä täyssähköajoneuvoille, hybridisähköajoneuvoille ja paineistettua vetyä käyttäville polttokennohybridiajoneuvoille. Pakokaasujen ja hiukkaspäästöjen hiukkasmassan ja hiukkasmäärän näytteenotto ja analysointi tehdään määrätyillä menetelmillä.

1.1.2. Kun vertailupolttoaineena käytetään nestekaasua tai maakaasua/biometaania, sovelletaan lisäksi seuraavia määräyksiä.

1.1.2.1. Kanta-ajoneuvon pakokaasupäästöjen hyväksyntä

1.1.2.1.1. Kanta-ajoneuvon olisi pystyttävä mukautumaan kaikkiin markkinoilla mahdollisesti esiintyviin polttoainekoostumuksiin. Käytettävän nestekaasun C3/C4-koostumus vaihtelee. Polttoaineena käytettävää maakaasua/biometaania on yleensä kahdentyyppistä: lämpöarvoltaan korkeaa (H-kaasu) ja lämpöarvoltaan matalaa (L-kaasu), mutta kummankin laadun sisällä on huomattavaa vaihtelua; polttoaineet eroavat merkittävästi Wobben indeksin suhteen. Kyseiset vaihtelut on otettu huomioon vertailupolttoaineissa.

1.1.2.1.2. Kun kyse on nestekaasua tai maakaasua/biometaania polttoaineenaan käyttävästä ajoneuvosta, kanta-ajoneuvo on testattava tyyppi 1 -testissä kahdella liitteen B3 äärimmäisellä vertailupolttoaineella. Jos maakaasun/biometaanin tapauksessa siirtymistä yhdestä polttoaineesta toiseen käytännössä helpotetaan katkaisinta käyttämällä, katkaisinta ei saa käyttää tyyppihyväksynnän aikana. Tällaisessa tapauksessa voidaan tämän liitteen kohdassa 2.6 tarkoitettua esivakauttavaa ajosykliä valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella pidentää.

1.1.2.1.3. Ajoneuvon katsotaan olevan vaatimustenmukainen, jos se tämän liitteen kohdassa 1.1.2.1.2 mainituissa testeissä ja samassa kohdassa mainituilla vertailupolttoaineilla on päästöjen raja-arvojen mukainen.

1.1.2.1.4. Nestekaasua tai maakaasua/biometaania polttoaineena käyttävien moottoreiden osalta päästötulosten suhde r kullekin päästölle määritetään seuraavasti:

| Polttoainetyypit | Vertailupolttoaineet | Suhteen r laskeminen |
|---|---|---|
| Nestekaasu ja bensiini tai pelkkä nestekaasu | Polttoaine A | $r = \frac{B}{A}$ |
| | Polttoaine B | |
| Maakaasu/biometaani ja bensiini tai pelkkä maakaasu/biometaani | Polttoaine $G_{20}$ | $r = \frac{G_{25}}{G_{20}}$ |
| | Polttoaine $G_{25}$ | |

1.1.2.2. Perheeseen kuuluvan ajoneuvon pakokaasupäästöjen hyväksyntä:

Kun yhdellä polttoaineella toimivaa kaasuajoneuvoa ja kahdella polttoaineella toimivaa kaasuajoneuvoa, joka toimii kaasumoodissa nestekaasua tai maakaasua/biometaania käyttäen, tyyppihyväksytään ajoneuvoperheen jäsenenä, tehdään tyyppi 1 -testi yhdellä kaasumaisella vertailupolttoaineella. Tämä vertailupolttoaine voi olla kumpi tahansa kaasumaisista vertailupolttoaineista. Ajoneuvon katsotaan olevan vaatimustenmukainen, jos seuraavat vaatimukset täyttyvät:

1.1.2.2.1. Ajoneuvo on tämän säännön kohdassa 6.3.6.3 tarkoitetun perheeseen kuuluvan ajoneuvon määritelmän mukainen.

1.1.2.2.2. Jos testipolttoaineena on vertailupolttoaine A nestekaasun osalta tai G20 maakaasun/biometaanin osalta, päästötulos kerrotaan asiaankuuluvalla tämän liitteen kohdassa 1.1.2.1.4 lasketulla r-tekijällä, jos r > 1. Jos r < 1, korjausta ei tarvita.

1.1.2.2.3. Jos testipolttoaineena on vertailupolttoaine B nestekaasun osalta tai G25 maakaasun/biometaanin osalta, päästötulos jaetaan asiaankuuluvalla tämän liitteen kohdassa 1.1.2.1.4 lasketulla r-tekijällä, jos r < 1. Jos r > 1, korjausta ei tarvita.

1.1.2.2.4. Valmistajan pyynnöstä tyyppi 1 -testi voidaan tehdä molemmilla vertailupolttoaineilla siten, että mitään korjausta ei tarvita.

1.1.2.2.5. Ajoneuvon on oltava asianmukaista luokkaa koskevien päästöjen raja-arvojen mukainen sekä mitattujen että laskennallisten päästöjen osalta.

1.1.2.2.6. Jos samalla moottorilla tehdään useita testejä, lasketaan ensin vertailupolttoaineella $G_{20}$ tai A saatujen tulosten ja vertailupolttoaineella $G_{25}$ tai B saatujen tulosten keskiarvo ja sen jälkeen r-tekijä keskiarvotuloksista.

1.1.2.2.7. Sen rajoittamatta, mitä tämän liitteen kohdassa 2.6.4.1.2 määrätään, tyyppi 1 -testissä voidaan käyttää pelkästään bensiiniä tai samanaikaisesti bensiiniä ja kaasua kaasukäyttötilassa, kunhan kaasun energiankulutus on suurempi kuin 80 prosenttia testin aikana kulutetusta kokonaisenergiasta. Prosenttiosuus lasketaan tämän liitteen lisäyksessä 3 esitetyllä menetelmällä.

1.2. Testien lukumäärä määritetään kuvan A6/1 kaavion mukaisesti. Raja-arvo on vastaavan kriteeripäästön suurin sallittu arvo, joka vahvistetaan tämän säännön taulukossa 1.

1.2.1. Kuvan A6/1 kaaviota sovelletaan vain koko sovellettavaan WLTP-testisykliin, ei sen yksittäisiin vaiheisiin.

1.2.2. Testin tuloksiksi kirjataan liitteessä B7 ja liitteessä B8 esitetyissä jälkikäsittelytaulukoissa täsmennettyjen mukautusten jälkeiset arvot

1.2.3. Koko syklin arvojen määrittäminen

1.2.3.1. Jos jonkin kriteeripäästön raja-arvo ylittyy jonkin testin aikana, ajoneuvo hylätään.

1.2.3.2. Kulloisenkin ajoneuvotyypin mukaan valmistajan on ilmoitettava tapauksen mukaan koko syklin arvot $CO_2$-päästöistä, sähköenergiankulutuksesta, polttoaineenkulutuksesta, polttoainetehokkuudesta sekä PER- ja AER-toimintasäteistä taulukon A6/1 mukaisesti.

1.2.3.3. Taso 1A:

Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen (OVC-HEV) varausta purkavan toimintatilan sähköenergiankulutuksen osalta ilmoitettavaa arvoa ei määritetä kuvan A6/1 mukaisesti. Sitä pidetään tyyppihyväksyntäarvona, jos ilmoitettu $CO_2$-arvo hyväksytään hyväksyntäarvoksi. Muussa tapauksessa tyyppihyväksyntäarvoksi otetaan sähköenergiankulutuksen mitattu arvo. Vastuuviranomaiselle on soveltuvissa tapauksissa toimitettava etukäteen todisteet ilmoitettujen $CO_2$-päästöjen ja sähköenergiankulutuksen välisestä korrelaatiosta.

Taso 1B:

Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen (OVC-HEV) varausta purkavan toimintatilan polttoainetehokkuuden osalta ilmoitettavaa arvoa ei määritetä kuvan A6/1 mukaisesti. Sitä pidetään tyyppihyväksyntäarvona, jos ilmoitettu sähköenergiankulutuksen arvo hyväksytään hyväksyntäarvoksi. Muussa tapauksessa tyyppihyväksyntäarvoksi otetaan polttoainetehokkuuden mitattu arvo. Vastuuviranomaiselle on soveltuvissa tapauksissa toimitettava etukäteen todisteet ilmoitetun polttoainetehokkuuden ja sähköenergiankulutuksen välisestä korrelaatiosta.

1.2.3.4. Jos kaikki sovellettavan taulukon A6/2 rivin 1 kaikki kriteerit täyttyvät ensimmäisen testin jälkeen, kaikki valmistajan ilmoittamat arvot hyväksytään tyyppihyväksyntäarvoiksi. Jos jokin sovellettavan taulukon A6/2 rivin 1 kriteereistä ei täyty, tehdään samalle ajoneuvolle toinen testi.

1.2.3.5. Toisen testin jälkeen lasketaan tehtyjen kahden testin tulosten aritmeettinen keskiarvo. Jos sovellettavan taulukon A6/2 rivin 2 kaikki kriteerit täyttyvät tulosten aritmeettisen keskiarvon perusteella, kaikki valmistajan ilmoittamat arvot hyväksytään tyyppihyväksyntäarvoiksi. Jos jokin sovellettavan taulukon A6/2 rivin 2 kriteereistä ei täyty, tehdään samalle ajoneuvolle kolmas testi.

1.2.3.6. Kolmannen testin jälkeen lasketaan kaikkien kolmen testin tulosten aritmeettinen keskiarvo. Kaikkien niiden parametrien osalta, jotka täyttävät sovellettavan taulukon A6/2 rivin 3 vastaavan kriteerin, tyyppihyväksyntäarvoksi otetaan ilmoitettu arvo. Niiden parametrien osalta, jotka eivät täytä sovellettavan taulukon A6/2 rivin 3 vastaavaa kriteeriä, tyyppihyväksyntäarvoksi otetaan tuloksen aritmeettinen keskiarvo.

1.2.3.7. Jos jokin sovellettavan taulukon A6/2 kriteereistä ei täyty ensimmäisen tai toisen testin jälkeen, arvot voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella ilmoittaa uudelleen suurempina päästö- tai kulutusarvoina tai sähköisen toimintasäteen pienempinä arvoina, jotta voidaan pienentää tyyppihyväksyntää varten vaadittujen testien lukumäärää.

1.2.3.8. Hyväksyttävien arvojen määrittäminen

1.2.3.8.1. Ainoastaan taso 1A:

Sen lisäksi, että sovelletaan kohdan 1.2.3.8.2 vaatimusta, käytetään taulukossa A6/2 esitettyjen, testien lukumäärän määräytymistä koskevien kriteerien osalta seuraavia hyväksyttäviä arvoja $dCO2_1$, $dCO2_2$ ja $dCO2_3$:

$$dCO2_1 = 0{,}990$$

$$dCO2_2 = 0{,}995$$

$$dCO2_3 = 1{,}000$$

1.2.3.8.2. Ainoastaan taso 1A:

Jos OVC-HEV-ajoneuvon varausta purkava tyyppi 1 -testi koostuu kahdesta tai useammasta sovellettavasta WLTP-testisyklistä ja dCO2x-arvo on pienempi kuin 1,0, korvataan dCO2x-arvo arvolla 1,0.

1.2.3.9. Jos jokin testitulos tai testitulosten keskiarvo otettiin ja vahvistettiin tyyppihyväksyntäarvoksi, tätä tulosta nimitetään myöhemmissä laskelmissa ”ilmoitetuksi arvoksi”.

*Taulukko A6/1*

**Valmistajan ilmoittamiin arvoihin (koko syklin arvot) sovellettavat säännöt** [a] **(tapauksen mukaan)**

| Voimalaite | | Ainoastaan taso 1A: $M_{CO2}$ [b] (g/km) | Taso 1A: Polttoaineenkulutus (FC) (kg/100 km) | Taso 1B: Polttoainetehokkuus (FE) (km/l tai km/kg) | Sähköenergiankulutus (EC) [c] (Wh/km) | Täyssähköinen toimintasäde (AER) / täyssähköajoneuvon toimintasäde (PER) [c] (km) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Liitteen B6 mukaisesti testatut ajoneuvot (täyspolttomoottori) | | $M_{CO2}$ Liitteen B7 kohta 3 | FC Liitteen B7 kohta 1.4 | FE Liitteen B7 kohta 1.4 | - | - |
| NOVC-FCHV | | - | $FC_{CS}$ Liitteen B8 kohta 4.2.1.2.1. . | $FE_{CS}$ Liitteen B8 kohta 4.2.1.2.1. | - | - |
| OVC-FCHV | CD | - | $FC_{,CD}$ | Ei sovelleta | $EC_{AC,CD}$ | AER |
| | CS | - | $FC_{CS}$ | Ei sovelleta | - | - |
| NOVC-HEV | | $M_{CO2,CS}$ Liitteen B8 kohta 4.1.1. | - | $FE_{CS}$ Liitteen B8 kohta 4.1.1.1. | - | - |
| OVC-HEV | CD | $M_{CO2,CD}$ Liitteen B8 kohta 4.1.2. | - | $FE_{CD}$ Liitteen B8 kohta 4.6.1. | Taso 1A: $EC_{AC,CD}$ Liitteen B8 kohta 4.3.1. Taso 1B: EC Liitteen B8 kohta 4.6.2. | AER Liitteen B8 kohta 4.4.1.1. |
| | CS | $M_{CO2,CS}$ Liitteen B8 kohta 4.1.1. | - | $FE_{CS}$ Liitteen B8 kohta 4.1.1.1. | - | - |

| Voimalaite | Ainoastaan taso 1A: $M_{CO2}$ [b] (g/km) | Taso 1A: Polttoaineenkulutus (FC) (kg/100 km) | Taso 1B: Polttoainetehokkuus (FE) (km/l tai km/kg) | Sähköenergiankulutus (EC) [c] (Wh/km) | Täyssähköinen toimintasäde (AER) / täyssähköajoneuvon toimintasäde (PER) [c] (km) |
|---|---|---|---|---|---|
| PEV | - | - | - | $EC_{WLTC}$ Liitteen B8 kohta 4.3.4.2. | $PER_{WLTC}$ Liitteen B8 kohta 4.4.2. |

[a] Ilmoitettu arvo on arvo, johon on tehty tarvittavat korjaukset tapauksen mukaan.
[b] Pyöristetään kahden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.
[c] Pyöristetään yhden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.

*Kuva A6/1*

**Kaavio tyyppi 1 -testien lukumäärän määrittämistä varten**



*Taulukko A6/2*

**Testien lukumäärän määrityskriteerit**

Täyspolttomoottoriajoneuvot, NOVC-HEV-ajoneuvot ja OVC-HEV-ajoneuvot varausta ylläpitävien tyyppi 1 -testien osalta.

| | Testi | Kriteeri | Kriteeripäästö | Taso 1A: $M_{CO2}$ | Taso 1B: FE |
|---|---|---|---|---|---|
| Rivi 1 | Testi 1 | Testin 1 tulokset | ≤ säännön raja-arvo × 0,9 | ≤ ilmoitettu arvo × $dCO2_1$ [b] | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 2 | Testi 2 | Testien 1 ja 2 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ säännön raja-arvo × 1,0 [a] | ≤ ilmoitettu arvo × $dCO2_2$ [b] | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 3 | Testi 3 | Testien 1–3 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ säännön raja-arvo × 1,0 [a] | ≤ ilmoitettu arvo × $dCO2_3$ [b] | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |

[a] Kunkin testituloksen on oltava säännön raja-arvon mukainen.
[b] $dCO2_1$, $dCO2_2$, ja $dCO2_3$ määritetään tämän liitteen kohdan 1.2.3.8 mukaisesti.

OVC-HEV-ajoneuvot varausta purkavien tyyppi 1 -testien osalta.

| | Testi | Kriteeri | Kriteeripäästöt | Taso 1A: $M_{CO2,CD}$ | Taso 1B: EC | Taso 1A: AER |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rivi 1 | Testi 1 | Testin 1 tulokset | ≤ säännön raja-arvo × 0,9 [a] | ≤ ilmoitettu arvo × $dCO2_1$ [c] | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 2 | Testi 2 | Testien 1 ja 2 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ säännön raja-arvo × 1,0 [b] | ≤ ilmoitettu arvo × $dCO2_2$ [c] | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 3 | Testi 3 | Testien 1–3 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ säännön raja-arvo × 1,0 [b] | ≤ ilmoitettu arvo × $dCO2_3$ [c] | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |

[a] OVC-HEV-ajoneuvojen varausta purkavan tyyppi 1 -testin tapauksessa korvataan arvo 0,9 arvolla 1,0 vain silloin, kun varausta purkavassa testissä on kaksi tai useampi sovellettavaa WLTC-sykliä.
[b] Kunkin testituloksen on oltava säännön raja-arvon mukainen.
[c] $dCO2_1$, $dCO2_2$, ja $dCO2_3$ määritetään tämän liitteen kohdan 1.2.3.8 mukaisesti.

Täyssähköajoneuvot

| | Testi | Kriteeri | Sähköenergiankulutus | PER |
|---|---|---|---|---|
| Rivi 1 | Testi 1 | Testin 1 tulokset | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 2 | Testi 2 | Testien 1 ja 2 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |

| | Testi | Kriteeri | Sähköenergiankulutus | PER |
|---|---|---|---|---|
| Rivi 3 | Testi 3 | Testien 1–3 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |

Ainoastaan taso 1A:

OVC-FCHV-ajoneuvot varausta purkavan tyyppi 1 -testin osalta.

| | Testi | Kriteeri | FC,CD | $EC_{AC,CD}$ | AER |
|---|---|---|---|---|---|
| Rivi 1 | Testi 1 | Testin 1 tulokset | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 2 | Testi 2 | Testien 1 ja 2 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 3 | Testi 3 | Testien 1–3 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |

NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot varausta ylläpitävässä toimintatilassa (tapauksen mukaan)

| | Testi | Kriteeri | Taso 1A: $FC_{CS}$ | Taso 1B: $FE_{CS}$ |
|---|---|---|---|---|
| Rivi 1 | Testi 1 | Testin 1 tulokset | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 2 | Testi 2 | Testien 1 ja 2 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |
| Rivi 3 | Testi 3 | Testien 1–3 tulosten aritmeettinen keskiarvo | ≤ ilmoitettu arvo × 1,0 | ≥ ilmoitettu arvo × 1,0 |

1.2.4. Vaihekohtaisten arvojen määrittäminen

1.2.4.1. Vaihekohtainen $CO_2$-arvo

1.2.4.1.1. Kun $CO_2$-päästöjen koko syklin ilmoitettu arvo on hyväksytty, kerrotaan testitulosten vaihekohtaisten arvojen aritmeettinen keskiarvo (g/km) mukautuskertoimella CO2_AF, jolla kompensoidaan ilmoitetun arvon ja testitulosten ero. Tämä korjattu arvo on $CO_2$:n tyyppihyväksyntäarvo.

$$CO2_AF = \frac{\text{ilmoitettu arvo}}{\text{vaiheen yhdistetty arvo}}$$

jossa

$$\text{Vaiheen yhd.arvo} = \frac{(CO2_{ave_L} \times D_L) + (CO2_{ave_M} \times D_M) + (CO2_{ave_H} \times D_H) + (CO2_{ave_{exH}} \times D_{exH})}{D_L + D_M + D_H + D_{exH}}$$

jossa

$CO2_{aveL}$ on $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo vaiheen L (hidas) testituloksista [g/km]

$CO2_{aveM}$ on $CO_2$ päästöjen aritmeettinen keskiarvo vaiheen M (keskinopea) testituloksista [g/km]

$CO2_{aveH}$ on $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo vaiheen H (nopea) testituloksista [g/km]

$CO2_{aveexH}$ on $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo vaiheen exH (moottoritie) testituloksista [g/km]

$D_L$ on teoreettinen matka vaiheessa L [km]

$D_M$ on teoreettinen matka vaiheessa M [km]

$D_H$ on teoreettinen matka vaiheessa H [km]

$D_{exH}$ on teoreettinen matka vaiheessa exH [km].

1.2.4.1.2. Jos $CO_2$-päästöjen koko syklin ilmoitettua arvoa ei hyväksytä, tyyppihyväksynnässä käytettävät vaihekohtaiset $CO_2$-päästöt lasketaan ottamalla aritmeettinen keskiarvo kaikista kyseisen vaiheen testituloksista.

1.2.4.2. Vaihekohtaiset arvot polttoaineenkulutukselle

Polttoaineenkulutusarvo lasketaan vaihekohtaisista $CO_2$-päästöistä käyttäen tämän liitteen kohdan 1.2.4.1 yhtälöitä ja päästöjen aritmeettista keskiarvoa.

2. Tyyppi 1 -testi

2.1. Yleiskuvaus

2.1.1. Tyyppi 1 -testi muodostuu ennalta määritetyistä vaiheista, jotka ovat dynamometrin valmistelu, polttoaineen täyttö, seisonta ja varsinainen käyttö.

2.1.2. Tyyppi 1 -testissä ajoneuvolla ajetaan alustadynamometrillä interpolointiperheeseen sovellettava WLTC-sykli. Otetaan vakiotilavuuskerääjällä jatkuva suhteellinen näyte laimennetuista pakokaasupäästöistä analysointia varten.

2.1.3. Mitataan kaikkien niiden yhdisteiden taustapitoisuudet, joiden osalta tehdään mittaukset laimennetuista massapäästöistä. Pakokaasupäästöjen testaamisen osalta tämä edellyttää näytteiden ottamista laimennusilmasta ja sen analysoimista.

2.1.3.1. Taustahiukkasmassan mittaaminen

2.1.3.1.1. Jos valmistaja pyytää, että päästömittauksista vähennetään joko laimennusilman tai laimennustunnelin taustahiukkasmassa, nämä taustatasot määritetään tämän liitteen kohdissa 2.1.3.1.1.1–2.1.3.1.1.3 luetelluilla menettelyillä.

2.1.3.1.1.1. Suurin sallittu taustakorjaus vastaa suodattimelle kertynyttä massaa 1 mg/km testissä käytetyllä virtausnopeudella.

2.1.3.1.1.2. Jos taustaosuus on suurempi, vähennetään oletusarvo 1 mg/km.

2.1.3.1.1.3. Jos tulos on taustaosuuden vähentämisen jälkeen negatiivinen, tausta-arvon katsotaan olevan nolla.

2.1.3.1.2. Laimennusilman taustahiukkasmassa määritetään johtamalla laimennusilmaa taustahiukkassuodattimen läpi. Laimennusilma otetaan kohdasta, joka sijaitsee virtaussuunnassa välittömästi laimennusilmasuodattimien alapuolella. Taustatasot ($\mu g/m^3$) määritetään ottamalla liikkuva aritmeettinen keskiarvo vähintään 14 mittauksesta, joita tehdään vähintään yksi viikossa.

2.1.3.1.3. Laimennustunnelin taustahiukkasmassa määritetään johtamalla laimennusilmaa taustahiukkassuodattimen läpi. Ilma otetaan samasta kohdasta kuin hiukkasnäyte. Jos testissä käytetään toisiolaimennusta, toisiolaimennusjärjestelmän on oltava käynnissä taustamittauksia tehtäessä. Yksi mittaus voidaan tehdä testipäivänä joko ennen testiä tai sen jälkeen.

2.1.3.2. Taustahiukkasmäärän määrittäminen

2.1.3.2.1. Jos valmistaja pyytää taustakorjausta, taustatasot on määritettävä seuraavasti:

2.1.3.2.1.1. Tausta-arvo voidaan joko laskea tai mitata. Suurin sallittu taustakorjaus on suhteutettava hiukkasmäärän mittausjärjestelmän suurimpaan sallittuun vuotoon (0,5 hiukkasta/$cm^3$) suhteuttamisperusteina todellisessa testissä käytetty hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin PCRF ja CVS-järjestelmän virtaus.

2.1.3.2.1.2. Vastuuviranomainen tai valmistaja voi pyytää, että laskennallisten arvojen asemesta käytetään todellisia taustamittauksia.

2.1.3.2.1.3. Jos tulos on taustaosuuden vähentämisen jälkeen negatiivinen, hiukkasmäärätuloksen katsotaan olevan nolla.

2.1.3.2.2. Laimennusilman taustahiukkasmäärä määritetään suodatetusta laimennusilmasta otettavasta näytteestä. Näyte otetaan kohdasta, joka sijaitsee virtaussuunnassa välittömästi laimennusilmasuodattimien alapuolella ennen hiukkasmittausjärjestelmää. Taustatasot (hiukkasia/$cm^3$) määritetään ottamalla liukuva aritmeettinen keskiarvo vähintään 14 mittauksesta, joita tehdään vähintään yksi viikossa.

2.1.3.2.3. Laimennusilman taustahiukkasmäärä määritetään suodatetusta laimennusilmasta otettavasta näytteestä. Se otetaan samasta kohdasta kuin hiukkasmääränäyte. Jos testissä käytetään toisiolaimennusta, toisiolaimennusjärjestelmän on oltava käynnissä taustamittauksia tehtäessä. Yksi mittaus voidaan tehdä testipäivänä joko ennen testiä tai sen jälkeen käyttämällä todellista testissä käytettyä hiukkaspitoisuuden vähenemiskerrointa PCRF ja CVS-järjestelmän virtausta.

2.2. Testihuoneen yleiset laitteet

2.2.1. Mitattavat parametrit

2.2.1.1. Seuraavat lämpötilat mitataan tarkkuudella ±1,5 °C:

a) testihuoneen huoneilman lämpötila

b) laimennus- ja näytteenottojärjestelmän lämpötilat siten kuin edellytetään liitteessä B5 määriteltyjä päästönmittausjärjestelmiä varten.

2.2.1.2. Ilmanpaine on voitava mitata tarkkuudella ±0,1 kPa.

2.2.1.3. Ominaiskosteus H on voitava mitata tarkkuudella ±1 g $H_2O$/kg kuivaa ilmaa.

2.2.2. Testihuone ja seisotustila

2.2.2.1. Testihuone

2.2.2.1.1. Testihuoneen lämpötilan asetusarvo on 23 °C. Todellinen arvo saa poiketa siitä enintään ±5 °C. Ilman lämpötila ja kosteus mitataan testihuoneen tuulettimen ulostulosta vähimmäistaajuudella 0,1 Hz. Lämpötila testin alussa annetaan tämän liitteen kohdassa 2.8.1.

2.2.2.1.2. Testihuoneen ilman tai moottorin imuilman absoluuttisen kosteuden H on oltava seuraavanlainen:

$$5.5 \leq H \leq 12.2 \text{ (g } H_2O\text{/kg kuivaa ilmaa)}$$

2.2.2.1.3. Kosteus mitataan jatkuvasti vähimmäistaajuudella 0,1 Hz.

2.2.2.2. Seisonta-alue

Testihuoneen lämpötilan asetusarvo on 23 °C. Todellinen arvo saa poiketa siitä enintään ±3 °C viiden minuutin liukuvalla aritmeettisella keskiarvolla, eikä siinä saa esiintyä systemaattista poikkeamaa asetusarvosta. Lämpötila mitataan jatkuvasti vähimmäistaajuudella 0,033 Hz (30 sekunnin välein).

2.3. Testiajoneuvo

2.3.1. Yleistä

Testiajoneuvon on vastattava kaikilta komponenteiltaan tuotantosarjaa. Jos ajoneuvo poikkeaa tuotantoajoneuvosta (se on tarkoitettu esim. huonoimman tapauksen testaukseen), siitä on annettava täydellinen kuvaus. Testiajoneuvoa valittaessa valmistajan ja vastuuviranomaisen on sovittava ajoneuvomallista, joka edustaa interpolointiperhettä.

Jos interpolointiperheen ajoneuvot on varustettu erilaisilla päästöjenrajoitusjärjestelmillä, jotka voivat vaikuttaa päästöominaisuuksiin, valmistajan on joko osoitettava vastuuviranomaiselle, että valitut testiajoneuvot ja niiden tyyppi 1 -testin tulokset edustavat interpolointiperhettä, tai osoitettava, että interpolointiperheen päästöt ovat kriteeripäästöjen mukaiset testaamalla yksi tai useampia yksittäisiä ajoneuvoja, joilla on keskenään erilaiset päästöjenrajoitusjärjestelmät.

Päästöjen mittaamisessa käytetään testiajoneuvolla H määritettyä ajovastusta. Ajovastusmatriisiperheen tapauksessa päästömittauksissa käytetään liitteen B4 kohdan 5.1 mukaisesti ajoneuvolle $H_M$ laskettua ajovastusta.

Jos valmistajan pyynnöstä käytetään interpolointimenetelmää (ks. liitteen B7 kohta 3.2.3.2), tehdään päästömittaus myös ajoneuvolla L määritetyllä ajovastuksella. Ajoneuvojen H ja L testit on hyvä tehdä samalla ajoneuvolla ja käyttäen interpolointiperheen pienintä n/v-suhdetta (toleranssi ±1,5 %). Ajovastusmatriisiperheen tapauksessa tehdään päästömittaus myös käyttämällä liitteen B4 kohdan 5.1 mukaisesti ajoneuvolle $L_M$ laskettua ajovastusta.

Testiajoneuvojen L ja H ajovastuskertoimet ja testimassa voidaan ottaa eri ajovastusmatriisiperheistä. Ne voidaan ottaa myös eri ajovastusperheistä, kunhan näiden ajovastusperheiden välinen ero on osoitettu vastuuviranomaiselle ja vastuuviranomainen on sen hyväksynyt ja se on saatu soveltamalla joko liitteen B4 kohtaa 6.8 tai käyttämällä eri rengasluokkien renkaita siten, että tämän liitteen kohdan 2.3.2 vaatimukset täyttyvät.

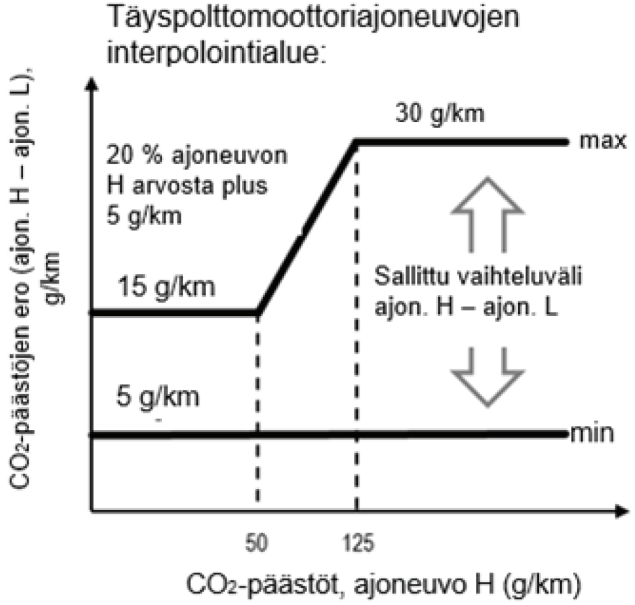
2.3.2. Hiilidioksidi-interpolointialue

2.3.2.1. Interpolointimenetelmää saa käyttää vain silloin, kun liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 9 mukaisten $CO_2$-päästöjen ero sovellettavassa syklissä testiajoneuvojen L ja H välillä on vähintään 5 g/km ja enintään tämän liitteen kohdassa 2.3.2.2 määritelty arvo.

2.3.2.2. Liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 9 mukaisten $CO_2$-päästöjen ero sovellettavassa syklissä testiajoneuvojen L ja H välillä saa olla enintään 20 prosenttia + 5 g/km ajoneuvon H $CO_2$-päästöistä. Sen on kuitenkin oltava vähintään 15 g/km ja enintään 30 g/km. Ks. kuva A6/2.

*Kuva A6/2*

**Täyspolttomoottoriajoneuvojen interpolointialue**

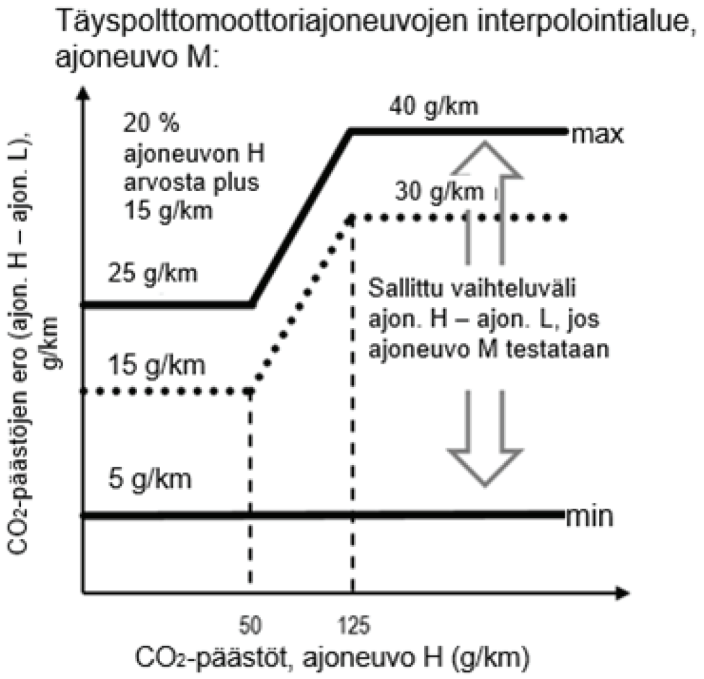


Tämä rajoitus ei päde ajovastusmatriisiperheen tapauksessa tai kun ajoneuvojen L ja H ajovastus lasketaan oletusarvoisen ajovastuksen perusteella.

2.3.2.2.1. Tämän liitteen kohdassa 2.3.2.2 määriteltyä sallittua interpolointialuetta voidaan laajentaa 10 g:lla/km $CO_2$ (ks. kuva A6/3), jos ajoneuvo M testataan kyseisessä perheessä ja tämän liitteen kohdan 2.3.2.4 edellytykset täyttyvät. Tämä laajennus sallitaan vain kerran yhdessä interpolointiperheessä.

*Kuva A6/3*

**Täyspolttomoottoriajoneuvojen interpolointialue, ajoneuvo M**




2.3.2.3. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan interpolointimenetelmän soveltamista perheen yksittäisten ajoneuvojen arvoihin laajentaa, jos yksittäisen ajoneuvon ekstrapolaatio (liitteen B7 taulukon A7/1 vaihe 10) on enintään 3 g/km suurempi kuin ajoneuvon H $CO_2$-päästöt (liitteen B7 taulukon A7/1 vaihe 9) ja/tai enintään 3 g/km pienempi kuin ajoneuvon L $CO_2$-päästöt (liitteen B7 taulukon A7/1 vaihe 9). Ekstrapolaatio on pätevä vain interpolointialueen 2.3.2.2 kohdassa määritettyjen absoluuttisten rajojen puitteissa.

Ekstrapolaatiota ei sallita ajovastusmatriisiperheen tapauksessa tai kun ajoneuvojen L ja H ajovastus lasketaan oletusarvoisen ajovastuksen perusteella.

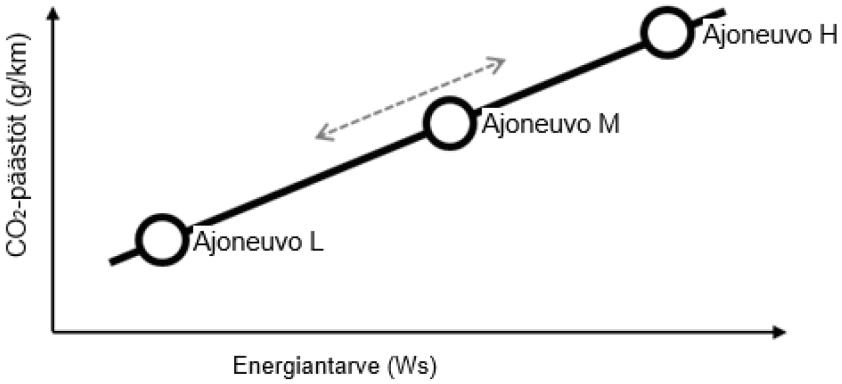
2.3.2.4. Ajoneuvo M

Ajoneuvo M on interpolointiperheeseen ajoneuvojen L ja H välille kuuluva ajoneuvo, jonka syklikohtainen energiantarve on mieluiten hyvin lähellä ajoneuvojen L ja H keskiarvoa.

Ajoneuvon M valintarajat (ks. kuva A6/4) ovat sellaiset, ettei ajoneuvojen H ja M $CO_2$-päästöarvojen ero eikä ajoneuvojen M ja L $CO_2$-päästöarvojen ero ole suurempi kuin tämän liitteen kohdan 2.3.2.2 mukainen sallittu $CO_2$:n vaihteluväli. Määritetyt ajovastuskertoimet ja määritetty testimassa kirjataan.

*Kuva A6/4*

**Ajoneuvon M valintarajat**




Taso 1A:

Liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 6 mukaisten ajoneuvon M korjattujen, mitattujen ja keskiarvotettujen $CO_2$-päästöjen $M_{CO2,c,6,M}$ lineaarisuus on tarkastettava sovellettavassa syklissä suhteessa ajoneuvojen L ja H lineaarisesti interpoloituihin $CO_2$-päästöihin käyttäen $CO_2$-päästöjen interpoloinnissa liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 6 mukaisia ajoneuvon H korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,6,H}$ ja ajoneuvon L korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,6,L}$.

Taso 1B:

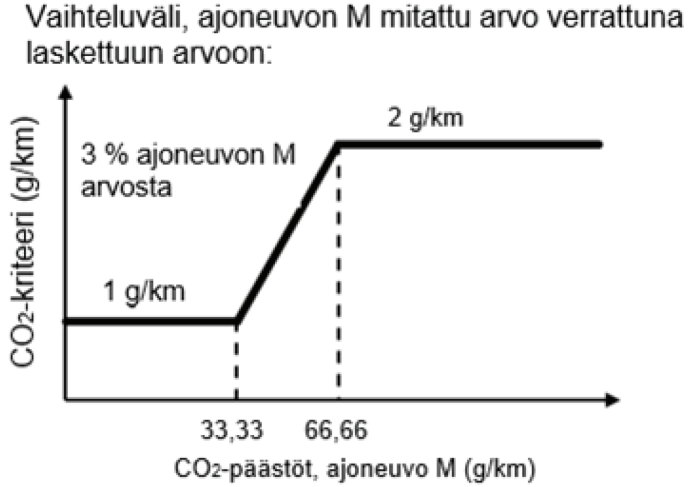
Testeistä on laskettava keskiarvo myös käyttämällä vaiheen 4a $CO_2$-tulosta (ei kuvattu taulukossa A7/1). Liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 4a mukaisten ajoneuvon M korjattujen, mitattujen ja keskiarvotettujen $CO_2$-päästöjen $M_{CO2,c,4a,M}$ lineaarisuus on tarkastettava sovellettavassa syklissä suhteessa ajoneuvojen L ja H lineaarisesti interpoloituihin $CO_2$-päästöihin käyttäen $CO_2$-päästöjen interpoloinnissa liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 4a mukaisia ajoneuvon H korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,4a,H}$ ja ajoneuvon L korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,4a,L}$.

Tasot 1A ja 1B:

Ajoneuvon M lineaarisuuskriteerin (ks. kuva A6/5) katsotaan täyttyvän, jos ajoneuvon M $CO_2$-päästöt sovellettavassa WLTC-syklissä miinus interpoloimalla saadut $CO_2$-päästöt ovat pienemmät kuin 2 g/km tai 3 prosenttia interpoloidusta arvosta sen mukaan, kumpi arvo on pienempi, mutta vähintään 1 g/km.

*Kuva A6/5*

**Ajoneuvon M lineaarisuuskriteeri**



Jos lineaarisuuskriteeri täyttyy, yksittäisten ajoneuvojen $CO_2$-arvot interpoloidaan ajoneuvojen L ja H väliin.

Jos lineaarisuuskriteeri ei täyty, interpolointiperhe jaetaan kahteen osaperheeseen, joista yhteen kuuluvien ajoneuvojen syklikohtainen energiantarve sijoittuu ajoneuvojen L ja M väliin ja toiseen kuuluvien ajoneuvojen syklikohtainen energiantarve ajoneuvojen M ja H väliin. Tällaisessa tapauksessa ajoneuvon M $CO_2$-päästöjen lopulliset arvot määritetään saman prosessin mukaisesti kuin ajoneuvojen L tai H osalta. Ks. liitteen B7 taulukon A7/1 vaihe 9.

Kun kyse on ajoneuvoista, joiden syklikohtainen energiantarve sijoittuu ajoneuvojen L ja M väliin, korvataan kukin ajoneuvon H parametri, jota tarvitaan interpolointimenetelmän soveltamiseen yksittäisten ajoneuvojen arvoihin, vastaavalla ajoneuvon M parametrilla.

Kun kyse on ajoneuvoista, joiden syklikohtainen energiantarve sijoittuu ajoneuvojen M ja H väliin, korvataan kukin ajoneuvon L parametri, jota tarvitaan interpolointimenetelmän soveltamiseen yksittäisten ajoneuvojen arvoihin, vastaavalla ajoneuvon M parametrilla.

2.3.3. Sisäänajo

Ajoneuvon on oltava hyvässä teknisessä kunnossa. Sen on oltava sisäänajettu, ja sillä on oltava ajettu 3 000–15 000 km ennen testiä. Moottori, voimansiirto ja ajoneuvo on ajettava sisään valmistajan suositusten mukaisesti.

2.4. Asetukset

2.4.1. Dynamometrin asetukset säädetään ja tarkastetaan liitteen B4 mukaisesti.

2.4.2. Dynamometrikäyttö

2.4.2.1. Apulaitteet on kytkettävä pois toiminnasta tai deaktivoitava dynamometrikäytön aikana, ellei niiden toimintaa vaadita lakisääteisesti (esim. huomiovalaisimet).

2.4.2.1.1. Ainoastaan taso 1A:

Jos ajoneuvo on varustettu rullaustoiminnolla, tämä toiminto on kytkettävä pois päältä joko kytkimellä tai valitsemalla ajoneuvon dynamometrikäyttötila alustadynamometritestauksen ajaksi, lukuun ottamatta testejä, joissa testausmenettely nimenomaisesti edellyttää rullaustoimintoa.

2.4.2.2. Kytketään ajoneuvon mahdollinen dynamometrikäyttötila toimintaan valmistajan ohjeiden mukaisesti (esim. käyttämällä ajoneuvon ohjauspyörän painikkeita erityisessä järjestyksessä, käyttämällä valmistajan korjaamotestilaitetta tai poistamalla varoke).

Taso 1A:

Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle luettelo deaktivoiduista laitteista ja/tai toiminnoista sekä perustelut niiden deaktivoinnille. Dynamometrikäyttötila edellyttää vastuuviranomaisen hyväksyntää, ja dynamometrikäyttötilan käyttäminen on kirjattava.

Taso 1B:

Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle luettelo deaktivoiduista laitteista ja perustelut niiden deaktivoinnille. Dynamometrikäyttötila edellyttää vastuuviranomaisen hyväksyntää, ja dynamometrikäyttötilan käyttäminen on kirjattava.

2.4.2.3. Taso 1A:

Ajoneuvon dynamometrikäyttötila ei saa aktivoida, muuttaa, viivästyttää tai deaktivoida sellaisen osan toimintaa (rullaustoimintoa lukuun ottamatta), joka vaikuttaa päästöihin tai polttoaineenkulutukseen testausolosuhteissa. Alustadynamometrikäyttöön vaikuttavat laitteet on säädettävä niin, että ne toimivat asianmukaisesti.

Taso 1B:

Ajoneuvon dynamometrikäyttötila ei saa aktivoida, muuttaa, viivästyttää tai deaktivoida sellaisen osan toimintaa, joka vaikuttaa päästöihin tai polttoaineenkulutukseen testausolosuhteissa. Alustadynamometrikäyttöön vaikuttavat laitteet on säädettävä niin, että ne toimivat asianmukaisesti.

2.4.2.4. Dynamometrin tyypin valinta testiajoneuvoa varten

2.4.2.4.1. Jos testiajoneuvossa on kaksi vetävää akselia ja jos sitä WLTP-olosuhteissa käytetään osittain tai pysyvästi niin, että kaksi akselia vetää tai ottaa talteen energiaa sovellettavassa syklissä, ajoneuvoa on testattava nelipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrillä, joka täyttää liitteen B5 kohtien 2.2. ja 2.3 vaatimukset.

2.4.2.4.2. Jos testiajoneuvoa testataan vain yhdellä vetävällä akselilla, sitä on testattava kaksipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrillä, joka täyttää liitteen B5 kohdan 2.2 vaatimukset.

Yhdellä vetävällä akselilla varustettua ajoneuvoa voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella testata nelipyörävetotilassa käytettävällä nelipyörävetodynamometrillä.

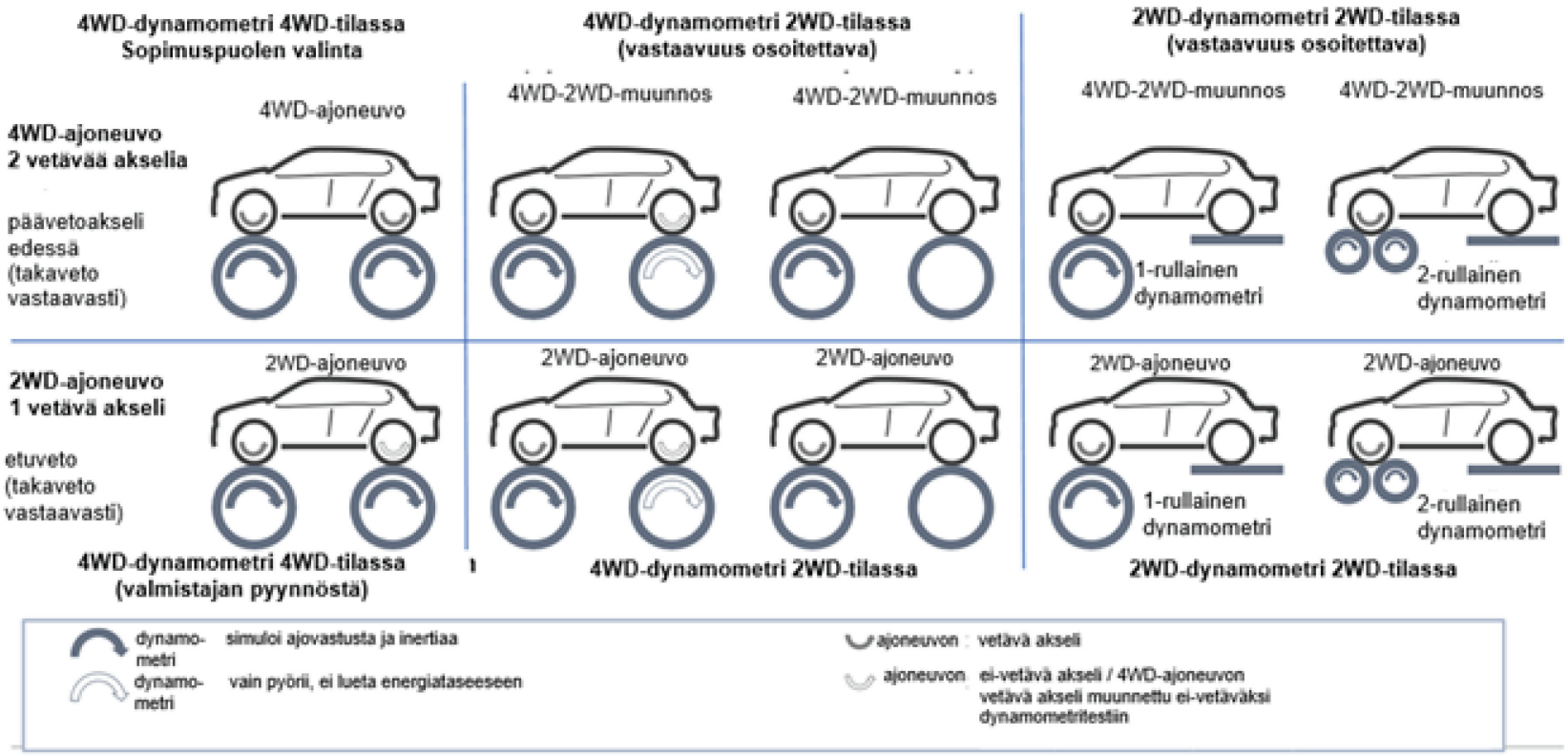
2.4.2.4.3. Jos testiajoneuvoa käytetään kahden vetävän akselin toimiessa sellaisissa kuljettajan valittavissa olevissa ajotiloissa, joita ei ole tarkoitettu tavanomaiseen päivittäiseen ajoon vaan ainoastaan tiettyihin erityisiin tarkoituksiin (esim. vuoristoajo- tai huoltotila), tai jos kaksiakselinen vetotila aktivoituu vain maastoajossa, ajoneuvoa on testattava kaksipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrillä, joka täyttää liitteen B5 kohdan 2.2 vaatimukset.

Ajoneuvoa voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella testata nelipyörävetotilassa käytettävällä nelipyörävetodynamometrillä.

2.4.2.4.4. Jos testiajoneuvoa testataan kaksipyörävetotilassa käytettävällä nelipyörävetodynamometrillä, voivat ei-vetävän akselin pyörät pyöriä testin aikana, kunhan ajoneuvon dynamometrikäyttötila ja vapaarullaustila mahdollistavat tällaisen käytön.

*Kuva A6/5a*

**Mahdolliset testijärjestelyt kaksi- ja nelipyörävetodynamometreillä**



2.4.2.5. Kaksi- ja nelipyörävetotilassa käytettävien dynamometrien vastaavuuden osoittaminen

2.4.2.5.1. Jos ajoneuvoa on testattava nelipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrillä, sitä voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella testata vaihtoehtoisesti myös kaksipyörävetotilassa käytettävällä alustadynamometrillä, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

a) Testiajoneuvo muunnetaan sellaiseksi, että vetäviä akseleita on vain yksi.

b) Valmistaja osoittaa hyväksyntäviranomaiselle, että muunnetun ajoneuvon $CO_2$-päästöt, polttoaineenkulutus ja/tai sähköenergiankulutus ovat samat tai suuremmat kuin muuntamattoman ajoneuvon, jota testataan nelipyörävetotilassa käytettävällä alustadynamometrillä.

c) Testissä varmistetaan käytön turvallisuus (esim. poistamalla varoke tai irrottamalla vetoakseli), ja asiasta annetaan ohjeet dynamometrin käyttötilaa koskevien ohjeiden yhteydessä.

d) Muunnos tehdään vain alustadynamometrillä testattavalle ajoneuvolle, kun taas ajovastuksen määrittely tehdään muuntamattomasta testiajoneuvosta.

2.4.2.5.2. Vastaavuuden osoittaminen koskee kaikkia saman ajovastusperheen ajoneuvoja. Vastaavuuden osoittaminen voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella ulottaa koskemaan muitakin ajovastusperheitä, jos toimitetaan näyttöä siitä, että testiajoneuvo on valittu huonointa tapausta edustavasta ajovastusperheestä.

2.4.2.6. Tiedot siitä, onko ajoneuvoa testattu kaksi- vai nelipyörävetodynamometrillä ja onko sitä testattu kaksi- vai nelipyörävetotilassa käytettävällä dynamometrillä, on ilmoitettava kaikissa asianomaisissa testausselosteissa. Jos ajoneuvoa on testattu kaksipyörävetotilassa käytettävällä nelipyörävetodynamometrillä, tiedoista on käytävä lisäksi ilmi, pyörivätkö ei-vetävän akselin pyörät.

2.4.3. Ajoneuvon pakojärjestelmässä ei saa olla vuotoja, jotka vähentäisivät kerättävää kaasumäärää.

2.4.4. Voimalaitteen ja ajoneuvon hallintalaitteiden säätöjen ja asetusten on oltava valmistajan sarjatuotantoon antamien suositusten mukaiset.

2.4.5. Renkaiden on oltava ajoneuvon valmistajan alkuperäisvarusteeksi määrittämää tyyppiä. Rengaspainetta voidaan nostaa enintään 50 prosenttia liitteen B4 kohdassa 4.2.2.3 annettua painetta suuremmaksi. Samaa rengaspainetta on käytettävä dynamometrin säätämisessä ja kaikissa myöhemmissä testeissä. Käytetty rengaspaine kirjataan.

2.4.6. Vertailupolttoaine

Testauksessa on käytettävä liitteessä B3 määriteltyä asianmukaista vertailupolttoainetta.

2.4.7. Testiajoneuvon valmistelu

2.4.7.1. Ajoneuvon on testin aikana oltava suunnilleen vaakatasossa, jotta polttoaineen jakelussa ei ilmenisi mitään tavanomaisesta poikkeavaa.

2.4.7.2. Valmistajan on tarvittaessa toimitettava tarvittavat lisävarusteet ja liittimet, jotta polttoaineen tyhjennyshana saadaan sijoitettua ajoneuvoon asennettujen säiliöiden alimpaan mahdolliseen kohtaan ja pakokaasusta voidaan kerätä näytteitä.

2.4.7.3. Otettaessa hiukkasmassanäyte testissä, jolloin regenerointilaite on vakaasti kuormitettuna (ts. ajoneuvo ei käy läpi regenerointia), suositellaan, että ajoneuvolla olisi ajettu yli 1/3 ohjelmoitujen regenerointien välisestä kilometrimäärästä tai että jaksoittaisesti regeneroituvaa laitetta on kuormitettu vastaavasti ajoneuvosta irrotettuna.

2.5. Alustavat testisyklit

Valmistajan pyynnöstä voidaan ajaa alustavia testisyklejä, jotta voidaan noudattaa nopeuskäyrää sille määrätyissä rajoissa.

2.6. Testiajoneuvon esivakautus

2.6.1. Ajoneuvon valmistelu

2.6.1.1. Polttoainesäiliön täyttäminen

Polttoainesäiliöt täytetään vaadittavalla testipolttoaineella. Jos polttoainetankeissa jo oleva polttoaine ei täytä tämän liitteen kohdan 2.4.6 mukaisia eritelmiä, säiliö on tyhjennettävä ennen täyttämistä. Haihtumispäästöjä rajoittavaa järjestelmää ei saa tyhjentää eikä kuormittaa tavanomaisesta poikkeavalla tavalla.

2.6.1.2. REESS-järjestelmien lataus

Ladataan REESS-järjestelmät ennen esivakautussykliä täyteen varaukseensa. Ennen esivakautusta tehtävä lataus voidaan valmistajan pyynnöstä jättää tekemättä. REESS-järjestelmiä ei saa ladata uudelleen ennen virallista testausta.

2.6.1.3. Rengaspaineet

Säädetään vetävien pyörien rengaspaineet tämän liitteen kohdan 2.4.5 mukaisesti.

2.6.1.4. Kaasumaista polttoainetta käyttävät ajoneuvot

Kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot, jotka käyttävät polttoaineena nestekaasua tai maakaasua/biometaania tai jotka on varustettu niin, että ne voivat käyttää polttoaineena sekä bensiiniä että nestekaasua tai maakaasua/biometaania, on ensimmäisellä kaasumaisella vertailupolttoaineella ja toisella kaasumaisella vertailupolttoaineella suoritettavien testien välissä esivakautettava uudelleen ennen toisella vertailupolttoaineella suoritettavaa testiä.

2.6.2. Testihuone

2.6.2.1. Lämpötila

Testihuoneen lämpötilan on esivakautuksen aikana oltava sama kuin tyyppi 1 -testille määritelty lämpötila (tämän liitteen kohta 2.2.2.1.1).

2.6.2.2. Taustamittaukset

Jos testaustilassa on mahdollista, että hiukkaspäästöiltään pienen ajoneuvon testi voisi kontaminoitua aiemmasta, hiukkaspäästöiltään suurelle ajoneuvolle tehdystä testistä, suositellaan, että näytteenottolaitteiden esivakauttamista varten tehdään hiukkaspäästöiltään pienellä ajoneuvolla 20 minuuttia kestävä tasaisen nopeuden sykli nopeudella 120 km/h. Näytteenottolaitteiden esivakauttamiseksi ajo voi tarvittaessa olla pitempi ja/tai nopeus suurempi. Laimennustunnelista tehdään taustamittaukset (tapauksen mukaan) tunnelin esivakauttamisen jälkeen ja ennen ajoneuvon myöhempää testausta.

2.6.3. Menettely

2.6.3.1. Sijoitetaan testiajoneuvo joko ajamalla tai työntämällä dynamometrille ja ajetaan sovellettavat WLTC-syklit. Ajoneuvon ei tarvitse olla kylmä, ja sitä voidaan käyttää dynamometrin kuormituksen asettamiseen.

2.6.3.2. Asetetaan dynamometrin kuorma liitteen B4 kohtien 7 ja 8 mukaisesti. Jos testauksessa käytetään kaksipyörävetotilassa käytettävää dynamometriä, asetetaan ajovastus käytettäessä dynamometriä kaksipyörävetotilassa. Jos testauksessa käytetään nelipyörävetotilassa käytettävää dynamometriä, ajovastus asetetaan käytettäessä dynamometriä nelipyörävetotilassa.

2.6.4. Ajoneuvon käyttö

2.6.4.1. Aloitetaan voimalaitteen käynnistämismenettely tarkoitukseen varatuilla laitteilla valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Ajoneuvosta riippumatonta toimintatilan vaihtamista testin aikana ei sallita, ellei toisin määrätä.

2.6.4.1.1. Jos voimalaitteen käynnistysmenettely ei toteudu eli esimerkiksi moottori ei käynnisty odotetulla tavalla tai ajoneuvo antaa käynnistysvirheilmoituksen, testi hylätään, toistetaan esivakautustestit ja tehdään uusi testi.

2.6.4.1.2. Kun polttoaineena käytetään nestekaasua tai maakaasua/biometaania, moottori voidaan käynnistää bensiinillä ja vaihtaa automaattisesti toimimaan nestekaasulla tai maakaasulla/biometaanilla sen jälkeen, kun ennalta määritetty aika, jota kuljettaja ei voi muuttaa, on kulunut. Aika saa olla enintään 60 sekuntia.

Lisäksi voidaan käyttää pelkästään bensiiniä tai samanaikaisesti bensiiniä ja kaasua kaasukäyttötilassa, kunhan kaasun energiankulutus on suurempi kuin 80 prosenttia tyyppi 1 -testin aikana kulutetusta kokonaisenergiasta. Prosenttiosuus lasketaan tämän liitteen lisäyksessä 3 esitetyllä menetelmällä.

2.6.4.2. Sykli alkaa voimalaitteen käynnistyksen alkaessa.

2.6.4.3. Esivakautuksessa ajetaan sovellettava WLTC-sykli.

Valmistajan tai vastuuviranomaisen pyynnöstä voidaan suorittaa lisää WLTC-syklejä, jotta ajoneuvo ja sen hallintajärjestelmät vakautuvat.

Lisävakauttamisen laajuus kirjataan kaikkiin asianomaisiin testausselosteisiin.

2.6.4.4. Kiihdytykset

Ajetaan ajoneuvoa käyttäen kaasunsäädintä siten, että nopeuskäyrää voidaan noudattaa tarkasti.

Ajoneuvoa on ajettava tasaisesti noudattaen edustavia vaihteenvaihtonopeuksia ja menettelyjä.

Käsivalintaisen vaihteiston tapauksessa kaasupoljin vapautetaan kunkin vaihteenvaihdon ajaksi ja vaihde vaihdetaan mahdollisimman lyhyessä ajassa.

Jos ajoneuvo ei pysty seuraamaan nopeuskäyrää, sitä käytetään suurimmalla käytettävissä olevalla teholla, kunnes sen nopeus saavuttaa jälleen tavoitenopeuden.

2.6.4.5. Hidastus

Hidastusjaksojen aikana kuljettajan on vapautettava kaasupoljin, mutta kytkintä ei saa vapauttaa ennen liitteen B2 kohdassa 3.3 tai kohdan 4 alakohdassa f täsmennettyä hetkeä.

Jos ajoneuvo hidastuu nopeuskäyrässä määrättyä nopeammin, ohjataan ajoneuvo kaasunsäätimellä jälleen tarkasti nopeuskäyrälle.

Jos ajoneuvo hidastuu niin hitaasti, ettei tavoitehidastus toteudu, käytetään jarruja siten, että nopeuskäyrää voidaan seurata tarkasti.

2.6.4.6. Jarrutukset

Vaiheissa, joissa ajoneuvo on paikallaan tai käy joutokäynnillä, käytetään jarruja voimalla, joka estää vetävien pyörien pyörimisen.

2.6.5. Vaihteiston käyttö

2.6.5.1. Käsivalintaiset vaihteistot

2.6.5.1.1. Noudatetaan liitteessä B2 annettuja vaihteen vaihtamiseen sovellettavia vaatimuksia. Liitteen B8 mukaisesti testattavia ajoneuvoja ajetaan kyseisen liitteen kohdan 1.5 mukaisesti.

2.6.5.1.2. Vaihteen vaihtaminen on aloitettava ja saatettava päätökseen ±1,0 sekunnin sisällä määrätystä vaihteenvaihtokohdasta.

2.6.5.1.3. Kytkin vapautetaan ±1,0 sekunnin sisällä määrätystä kytkimenkäyttökohdasta.

2.6.5.2. Automaattivaihteistot

2.6.5.2.1. Valitsinta ei saa ensimmäisen kytkennän jälkeen käyttää enää missään vaiheessa testin aikana. Ensimmäinen kytkentä on tehtävä 1 sekunti ennen ensimmäistä kiihdytystä.

2.6.5.2.2. Käsivalintaisen tilan sisältävällä automaattivaihteistolla varustettuja ajoneuvoja ei saa testata käsivalintaisessa tilassa.

2.6.6. Kuljettajan valittavissa olevat ajotilat

2.6.6.1. Ensisijaisella ajotilalla varustetut ajoneuvot testataan ensisijaisessa ajotilassa. Ajoneuvo voidaan valmistajan pyynnöstä testata vaihtoehtoisesti kuljettajan valittavissa olevassa ajotilassa, joka on $CO_2$-päästöjen kannalta huonoin.

Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle näyttöä tämän säännön kohdan 3.5.9 vaatimukset täyttävästä ajotilasta. Ensisijaista ajotilaa voidaan vastuuviranomaisen suostumuksella käyttää ainoana ajotilana kriteeripäästöjen, $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen määrittämisessä.

2.6.6.2. Jos ajoneuvossa ei ole ensisijaista ajotilaa, koska siinä on kaksi tai useampia valinnanvaraisia käynnistystiloja, testataan niistä $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen osalta huonoin mahdollinen ajotila, ja sitä voidaan käyttää ainoana ajotilana kriteeripäästöjä, $CO_2$-päästöjä ja polttoaineenkulutusta määritettäessä.

2.6.6.3. Jos ajoneuvossa ei ole ensisijaista ajotilaa tai vastuuviranomainen ei hyväksy vaadittua ensisijaista ajotilaa ensisijaiseksi ajotilaksi tai jos kahta tai useampaa valinnanvaraista käynnistystilaa ei ole, ajoneuvo testataan kriteeripäästöjen, $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen osalta parhaassa ja huonoimmassa ajotilassa. Parhaana ja huonoimpana pidettävät ajotilat määritetään $CO_2$-päästöistä ja polttoaineenkulutuksesta kaikissa ajotiloissa annetun näytön perusteella. $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen arvoksi otetaan kummassakin ajotilassa saatujen testitulosten aritmeettinen keskiarvo. Kummassakin ajotilassa saadut testitulokset on kirjattava.

Ajoneuvo voidaan valmistajan pyynnöstä testata vaihtoehtoisesti kuljettajan valittavissa olevassa ajotilassa, joka on $CO_2$-päästöjen kannalta huonoin.

2.6.6.4. Valmistajan toimittaman teknisen näytön perusteella ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan jättää huomiotta sellaiset kuljettajan valittavissa olevat ajotilat, joiden käyttötarkoitus on hyvin erityinen ja rajattu (esim. huolto- ja ryömintätila). Huomioon on otettava kaikki muut eteenpäinajoon käytettävät ajotilat, ja kriteeripäästöjä koskevia raja-arvoja on noudatettava kaikissa näissä tiloissa.

2.6.6.5. Tämän liitteen kohtia 2.6.6.1–2.6.6.4 sovelletaan kaikkiin kuljettajan valittavissa olevilla tiloilla varustettuihin ajoneuvon järjestelmiin, myös niihin, jotka eivät liity yksinomaan vaihteistoon.

2.6.7. Tyyppi 1 -testin mitätöiminen ja syklin saattaminen päätökseen

Jos moottori sammuu odottamattomasti, esivakautus tai tyyppi 1 -testi mitätöidään.

Moottori sammutetaan syklin päätyttyä. Moottoria ei saa käynnistää uudelleen ennen sen testin alkua, jota varten ajoneuvo on esivakautettu.

2.6.8. Vaaditut tiedot ja laadunvalvonta

2.6.8.1. Nopeusmittaus

Esivakautuksen aikana mitataan nopeus ajan suhteen tai määritetään se tiedonkeruujärjestelmän tiedoista, joita kerätään vähintään 1 Hz:n taajuudella, jotta voidaan arvioida todellinen nopeus.

2.6.8.2. Ajomatka

Ajoneuvon todellinen ajomatka on kirjattava kunkin WLTC-vaiheen osalta.

2.6.8.3. Poikkeamat nopeuskäyrästä

Ajoneuvoja, jotka eivät pysty saavuttamaan sovellettavassa WLTC-syklissä vaadittua kiihtyvyyttä ja suurinta nopeutta, on ajettava kaasunsäädin täysin auki, kunnes vaadittu nopeuskäyrä saavutetaan uudelleen. Näissä olosuhteissa tapahtuvat poikkeamat tavoitenopeuskäyrästä eivät johda testin mitätöintiin. Poikkeamat ajosyklistä on kirjattava.

2.6.8.3.1. Ellei asianomaisissa kohdissa muuta määrätä, ajoneuvon todellinen nopeus saa ajotapahtumissa poiketa sovellettaville testisykleille määrätyistä nopeuksista seuraavien toleranssien rajoissa.

2.6.8.3.1.1. Toleranssi 1

a) yläraja: 2,0 km/h suurempi kuin nopeuskäyrän suurin arvo ±5,0 sekunnin sisällä kulloisestakin ajankohdasta

b) alaraja: 2,0 km/h pienempi kuin nopeuskäyrän pienin arvo ±5,0 sekunnin sisällä kulloisestakin ajankohdasta.

2.6.8.3.1.2. Toleranssi 2

a) yläraja: 2,0 km/h suurempi kuin nopeuskäyrän suurin arvo ±1,0 sekunnin sisällä kulloisestakin ajankohdasta

b) alaraja: 2,0 km/h pienempi kuin nopeuskäyrän pienin arvo ±1,0 sekunnin sisällä kulloisestakin ajankohdasta.

i) Määrättyjä suuremmat nopeusvaihtelut sallitaan, kunhan toleranssit eivät ylity yli 1 sekunnin ajan missään tilanteessa.

ii) Poikkeamia saa esiintyä enintään kymmenen testisykliä kohti.

2.6.8.3.1.3. Toleranssi 3

| | | |
|---|---|---|
| IWR: | Tasot 1A ja 1B | alueella −2,0 – +4,0 % |
| RMSSE | Taso 1A | alle 1,3 km/h |
| | Taso 1B | alle 0,8 km/h |

2.6.8.3.1.4. Toleranssi 4

| | | |
|---|---|---|
| IWR: | Tasot 1A ja 1B | alueella −2,0 – +4,0 % |
| RMSSE | Taso 1A | alle 1,3 km/h |
| | Taso 1B | valmistajan ilmoittamat kriteerit, kuitenkin enintään 1,3 km/h |

2.6.8.3.1.5. Ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE lasketaan liitteen B7 kohdan 7 vaatimusten mukaisesti.

2.6.8.3.2. Ajoneuvon käyttötapahtumat ja niiden sallitut toleranssit ovat seuraavat:

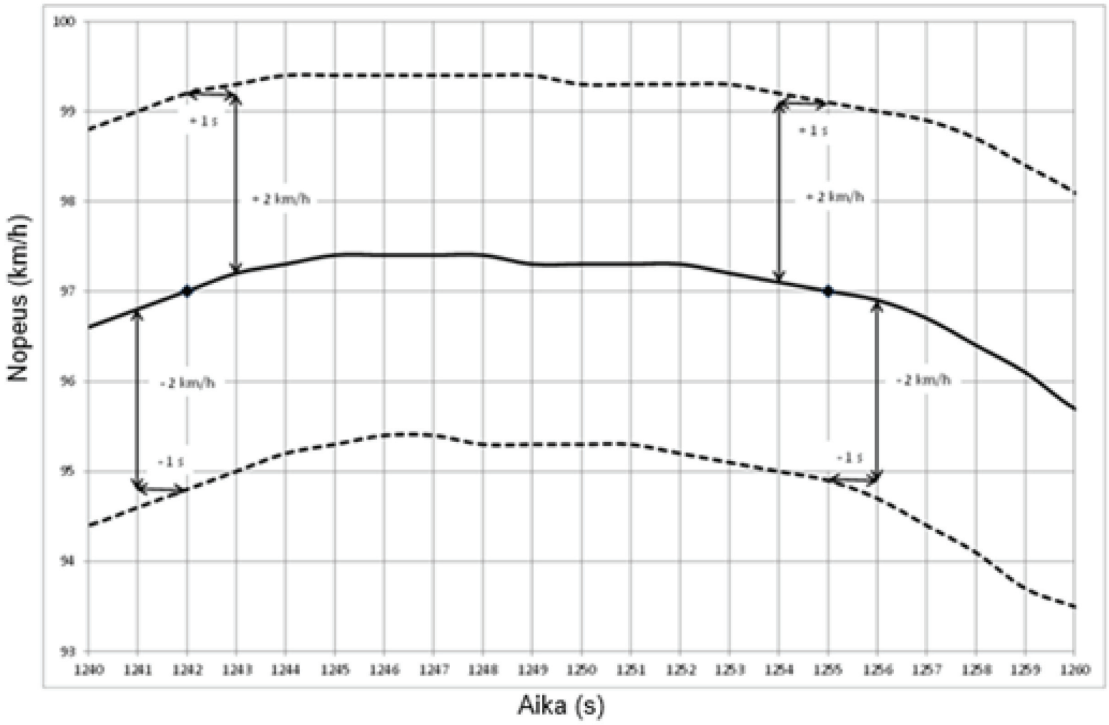
| Ajoneuvon käyttö | Dynamometrin säädön lämmitysjakso | Esivakautus | Suorituskykyparametrien mittaustesti esivakauttamisen jälkeen |
|---|---|---|---|
| Liitteet B6 ja B8: tyyppi 1 -testit | Toleranssi 1 | Toleranssi 2 | Toleranssi 2 (*) ja Toleranssi 3 |
| Liite C3: tyyppi 4 –testi | Toleranssi 1 | Toleranssi 2 | Toleranssi 2 (*) |
| Liite C5, lisäys 1; OBD-järjestelmän testit | Toleranssi 1 | Toleranssi 2 | Toleranssi 2 (*) |
| Tuotannon vaatimustenmukaisuustestit | Toleranssi 1 | Toleranssi 2 | Toleranssi 2 (*) ja Toleranssi 4 |
| Johdettu sisäänajokerroin tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamista varten | Toleranssi 1 | Toleranssi 2 | Toleranssi 2 (*) ja Toleranssi 3 |

(*) Toleranssi ei saa näkyä kuljettajalle.

Jos nopeuskäyrä on jonkin testin hyväksyttävyysalueen ulkopuolella, kyseiset yksittäiset testit katsotaan mitättömiksi.

*Kuva A6/6*

**Poikkeamat nopeuskäyrästä**




2.6.8.4. Generaattorin (tasavirtamuunnin) virran mittaaminen

Generaattorin virta mitataan tyyppi 1 -testin aikana liitteen B6 lisäyksessä 2 olevassa kohdassa 2 vahvistettujen menettelyjen ja vaatimusten mukaisesti. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen ollessa kyseessä tasavirtamuuntimen virta mitataan liitteen B8 lisäyksessä 3 olevassa kohdassa 2 vahvistettujen menettelyjen ja vaatimusten mukaisesti. Hyväksyntäviranomaisen on asetettava kunkin suoritetun testin (integroidulla mittaustiheydellä 1 Hz) mitatut arvot saataville alueellisen viranomaisen sitä edellyttäessä.

2.6.8.5. OBFCM-tietojen tallentaminen ja säilyttäminen

Testauslaboratorion on tyyppi 1 -testin aikana tallennettava ja säilytettävä seuraavat (mittaustiheydellä 1 Hz mitatut) tämän säännön lisäyksessä 5 tarkoitetut parametrit, ja hyväksyntäviranomaisen on asetettava ne saataville alueellisen viranomaisen sitä edellyttäessä:

a) moottorin polttoainevirtaus (grammaa/sekunti)

b) moottorin polttoainevirtaus (litraa/tunti)

c) ajoneuvon polttoainevirtaus (grammaa/sekunti).

2.7. Seisonta

2.7.1. Testiajoneuvoa pidetään esivakautuksen jälkeen ja ennen testausta alueella, jonka ympäristöolosuhteet ovat tämän liitteen kohdan 2.2.2.2 mukaiset.

2.7.2. Ajoneuvoa seisotetaan vähintään 6 ja enintään 36 tuntia moottoritilan kansi avattuna tai suljettuna. Ajoneuvo voidaan jäähdyttää pakotetusti lämpötilan asetusarvoon, ellei menettelyä ajoneuvokohtaisissa vaatimuksissa kielletä. Jos jäähdytystä nopeutetaan tuulettimilla, ne on asetettava niin, että ajolaitteen, moottorin ja pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmän maksimaalinen jäähdyttäminen tapahtuu tasaisesti.

2.8. Päästö- ja polttoaineenkulutustesti (tyyppi 1 -testi)

2.8.1. Testihuoneen lämpötilan on testin alussa oltava ±3 °C asetusarvosta 23 °C. Mahdollisen moottoriöljyn ja jäähdytysnesteen lämpötilan on oltava ±2 °C asetusarvosta 23 °C.

2.8.2. Työnnetään testiajoneuvo dynamometrille.

2.8.2.1. Sijoitetaan ajoneuvon vetävät pyörät dynamometrille käynnistämättä moottoria.

2.8.2.2. Säädetään vetävien pyörien renkaiden paineet tämän liitteen kohdan 2.4.5 mukaisesti.

2.8.2.3. Moottoritilan kannen on oltava kiinni.

2.8.2.4. Juuri ennen moottorin käynnistämistä liitetään ajoneuvon pakoputkiin pakokaasua johtava yhdysputki.

2.8.2.5. Testattava ajoneuvo asetetaan alustadynamometrille liitteen B4 kohtien 7.3.3–7.3.3.1.4 mukaisesti.

2.8.3. Voimalaitteen käynnistäminen ja ajaminen

2.8.3.1. Aloitetaan voimalaitteen käynnistämismenettely tarkoitukseen varatuilla laitteilla valmistajan ohjeiden mukaisesti.

2.8.3.2. Ajetaan ajoneuvolla tämän liitteen kohtien 2.6.4–2.6.8 mukaisesti liitteessä B1 kuvattu sovellettava WLTC-sykli.

2.8.4. Mitataan REESS-järjestelmän varaustaso kussakin WLTC-vaiheessa tämän liitteen lisäyksessä 2 määritellyn mukaisesti.

2.8.5. Mitataan ajoneuvon todellinen nopeus tiheydellä 10 Hz ja lasketaan ja kirjataan liitteen B7 kohdassa 7 kuvatut ajosuoriteindeksit.

2.8.6. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Korjataan $CO_2$-päästöt tavoitenopeuden ja ajomatkan suhteen liitteessä B6b määritellyn mukaisesti käyttäen mittaustiheydellä 10 Hz mitattua ajoneuvon todellista nopeutta ja todellista aikaa. Jos RMSSE-arvo on pienempi kuin 0,8 km/h, korjaus voidaan valmistajan pyynnöstä jättää tekemättä.

2.9. Kaasunäytteenotto

Kaasunäytteet kerätään pusseihin ja niiden sisältämät yhdisteet analysoidaan testin tai testivaiheen päätteeksi. Yhdisteitä voidaan analysoida myös jatkuvasti, jolloin tulokset integroidaan koko syklin ajalta.

2.9.1. Ennen kutakin testiä on tehtävä seuraavat toimenpiteet:

2.9.1.1. Liitetään tyhjennetyt ja puhdistetut näytepussit järjestelmiin, joilla kerätään näytteet laimennetusta pakokaasusta ja laimennusilmasta.

2.9.1.2. Käynnistetään mittauslaitteet laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

2.9.1.3. Esilämmitetään tai esijäähdytetään CVS-järjestelmän lämmönvaihdin (jos asennettu) testauskäyttölämpötilaansa liitteen B5 kohdassa 3.3.5.1 annetuilla toleransseilla.

2.9.1.4. Lämmitetään tai jäähdytetään sellaisia komponentteja kuin näytteenottolinjat, suodattimet, jäähdyttimet ja pumput, kunnes saavutetaan vakiintuneet käyttölämpötilat.

2.9.1.5. Säädetään CVS-järjestelmän virtaukset liitteen B5 kohdan 3.3.4 mukaisesti ja näytteenottovirtaukset asianmukaisille tasoille.

2.9.1.6. Nollataan elektroniset integrointilaitteet. Ne voidaan nollata uudelleen ennen mitä tahansa syklin vaihetta.

2.9.1.7. Valitaan kaikille jatkuvatoimisille kaasuanalysaattoreille sopivat toiminta-alueet. Niitä voidaan vaihtaa testin aikana vain siinä tapauksessa, että vaihto tehdään muuttamalla laitteen digitaalisen resoluution kalibrointia. Testisyklin aikana ei saa muuttaa analysaattorin analogisten vahvistimien vahvistusarvoja.

2.9.1.8. Kaikki jatkuvatoimiset kaasuanalysaattorit nollataan ja kalibroidaan liitteen B5 kohdan 6 vaatimukset täyttävillä kaasuilla.

2.10. Näytteenotto hiukkasmassan määrittämiseksi

2.10.1. Ennen kutakin testiä on tehtävä tämän liitteen kohdissa 2.10.1.1–2.10.1.2.2 kuvatut toimenpiteet.

2.10.1.1. Suodattimen valinta

Koko sovellettavan WLTC-syklin ajan on käytettävä yhtä hiukkasnäytesuodatinta ilman varasuodatinta. Syklin alueellisten vaihteluiden ottamiseksi huomioon voidaan käyttää yhtä suodatinta kolmessa ensimmäisessä vaiheessa ja toista suodatinta neljännessä vaiheessa.

2.10.1.2. Suodattimen valmistelu

2.10.1.2.1. Suodatin sijoitetaan vähintään tuntia ennen testiä petrimaljaan, joka on suojattu pölykontaminaatiolta mutta jossa ilma voi vaihtua, ja viedään punnituskammioon tai -huoneeseen vakautumaan.

Vakautuksen jälkeen suodatin punnitaan ja sen paino kirjataan. Tämän jälkeen suodatin sijoitetaan suljettuun petrimaljaan tai tiiviisti suljettuun suodattimenpitimeen, kunnes sitä tarvitaan testauksessa. Suodatin on otettava käyttöön kahdeksan tunnin kuluessa punnituskammiosta poistamisesta.

Suodatin on palautettava tunnin kuluessa testin päättymisestä vakautuskammioon, jossa sen annetaan vakautua vähintään tunnin ajan ennen punnitusta.

2.10.1.2.2. Asetetaan hiukkasnäytesuodatin huolellisesti pitimeensä. Suodatinta saa käsitellä vain atuloilla tai pihdeillä. Suodattimen kovakourainen tai hankaava käsittely aiheuttaa virheitä punnituksessa. Suodatin-pidinasennelma on sijoitettava näytteenottolinjaan, jonka läpi ei kulje virtausta.

2.10.1.2.3. Mikrovaaka on hyvä tarkastaa kunkin punnituksen alussa enintään 24 tuntia ennen näytteen punnitsemista punnitsemalla yksi noin 100 mg:n vertailupunnus. Punnus punnitaan kolme kertaa, ja tulosten aritmeettinen keskiarvo kirjataan. Jos punnitustulosten aritmeettinen keskiarvo on ±5 μg edellisen punnituksen tuloksesta, punnitusta ja vaakaa pidetään valideina.

2.11. Näytteenotto hiukkasmäärän määrittämiseksi

2.11.1. Ennen kutakin testiä on tehtävä tämän liitteen kohdissa 2.11.1.1–2.11.1.2 kuvatut toimenpiteet.

2.11.1.1. Käynnistetään hiukkasmittauksessa käytettävä laimennusjärjestelmä ja mittauslaitteet ja valmistellaan ne näytteenottoa varten.

2.11.1.2. Tarkastetaan hiukkasnäytteenottojärjestelmään kuuluvan hiukkaslaskurin ja haihtuvien hiukkasten poistolaitteen asianmukainen toiminta tämän liitteen kohdissa 2.11.1.2.1–2.11.1.2.4 luetelluilla menettelyillä.

2.11.1.2.1. Vuototestissä, jossa käytetään teholtaan sopivaa suodatinta, joka asennetaan koko hiukkasmäärän mittausjärjestelmän (haihtuvien hiukkasten poistolaite ja hiukkaslaskuri) syöttöaukkoon, mitatun pitoisuuden on oltava pienempi kuin 0,5 hiukkasta kuutiosenttimetrissä.

2.11.1.2.2. Hiukkaslaskurille on tehtävä päivittäin nollatarkastus, jossa käytetään laskurin syöttöaukkoon asennettua teholtaan sopivaa suodatinta ja jossa pitoisuudeksi on saatava enintään 0,2 hiukkasta kuutiosenttimetrissä. Kun suodatin poistetaan, hiukkaslaskurin on osoitettava mitatun pitoisuuden nousseen ja osoitettava arvoksi jälleen enintään 0,2 hiukkasta kuutiosenttimetrissä, kun suodatin asennetaan uudelleen paikoilleen. Hiukkaslaskuri ei saa antaa virheilmoitusta.

2.11.1.2.3. On varmistettava, että mittausjärjestelmä ilmoittaa, että järjestelmään mahdollisesti kuuluva höyrystysputki on saavuttanut oikean käyttölämpötilansa.

2.11.1.2.4. On varmistettava, että mittausjärjestelmä ilmoittaa, että laimennin $PND_1$ on saavuttanut oikean käyttölämpötilansa.

2.12. Näytteenotto testin aikana

2.12.1. Käynnistetään laimennusjärjestelmä, näytteenottopumput ja tiedonkeruujärjestelmä.

2.12.2. Käynnistetään hiukkasmassa- ja hiukkasmääränäytteenottojärjestelmät.

2.12.3. Mitataan hiukkasmäärää jatkuvasti. Määritetään pitoisuuden aritmeettinen keskiarvo integroimalla analysaattorin signaalit kunkin vaiheen ajalta.

2.12.4. Näytteenotto aloitetaan ennen voimalaitteen käynnistysmenettelyn aloittamista tai sitä aloitettaessa ja lopetetaan syklin päättyessä.

2.12.5. Näytteenottovälineen vaihtaminen

2.12.5.1. Kaasumaiset päästöt

Laimennetusta pakokaasusta ja laimennusilmasta tehtävässä näytteenotossa siirrytään tarvittaessa käyttämään uutta näytepussiparia ajettavan sovellettavan WLTC-syklin kunkin vaiheen päättyessä.

2.12.5.2. Hiukkaset

Sovelletaan tämän liitteen kohdan 2.10.1.1 vaatimuksia.

2.12.6. Dynamometrillä ajettu matka on kirjattava kunkin vaiheen osalta.

2.13. Testin lopettaminen

2.13.1. Moottori sammutetaan välittömästi testin viimeisen osan päätyttyä.

2.13.2. Kytketään vakiotilavuuskerääjä CVS tai muu imulaite pois toiminnasta tai irrotetaan pakokaasunsiirtoputki ajoneuvon pakoputkista.

2.13.3. Ajoneuvo voidaan siirtää pois dynamometriltä.

2.14. Testauksen jälkeiset menettelyt

2.14.1. Kaasuanalysaattorin tarkastaminen

Tarkastetaan jatkuvaan laimennetusta seoksesta tehtyyn mittaukseen käytettävien analysaattorien nolla- ja kalibrointikaasulukemat. Testi katsotaan hyväksyttäväksi, jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten ero on alle 2 prosenttia kalibrointikaasun arvosta.

2.14.2. Pussien analysointi

2.14.2.1. Pussien sisältämät pakokaasut ja laimennusilma on analysoitava mahdollisimman pian. Pakokaasut on joka tapauksessa analysoitava 30 minuutin kuluessa syklin vaiheen loppumisesta.

Pussin sisältämien yhdisteiden osalta on otettava huomioon kaasun reaktiivisuusaika.

2.14.2.2. Heti kun käytännössä mahdollista nollataan ennen kunkin näytteen analysointia analysaattorin asetus kunkin yhdisteen osalta sopivalla nollakaasulla.

2.14.2.3. Muodostetaan analysaattorien kalibrointikäyrät käyttämällä kalibrointikaasuja, joiden nimellispitoisuudet ovat 70–100 prosenttia mittausalueesta.

2.14.2.4. Tämän jälkeen tarkastetaan uudelleen analysaattorien nollakohdat. Jos lukema poikkeaa tämän liitteen kohdassa 2.14.2.2 esitetystä asteikosta yli 2 prosenttia, menettely uusitaan kyseisen analysaattorin osalta.

2.14.2.5. Tämän jälkeen näytteet analysoidaan.

2.14.2.6. Analysoinnin jälkeen tarkastetaan nolla- ja kalibrointikohdat samoilla kaasuilla. Testi katsotaan hyväksyttäväksi, jos ero on alle 2 prosenttia kalibrointikaasun arvosta.

2.14.2.7. Analysaattorien läpi kulkevien eri kaasujen virtausmäärien ja paineiden on oltava samat kuin analysaattorien kalibroinnissa.

2.14.2.8. Kunkin mitatun yhdisteen pitoisuus on kirjattava mittalaitteen tasaantumisen jälkeen

2.14.2.9. Kaikkien päästöjen massat ja määrät (tapauksen mukaan) lasketaan liitteen B7 mukaisesti.

2.14.2.10. Kalibroinnit ja tarkastukset tehdään joko

a) ennen kunkin pussiparin analysointia ja sen jälkeen tai

b) ennen koko testiä ja koko testin jälkeen.

Tapauksessa b kalibroinnit ja tarkastukset tehdään kaikille analysaattoreille kaikilla testissä käytetyillä mittausalueilla.

Sekä tapauksessa a että tapauksessa b käytetään vastaavien ulkoilma- ja pakokaasupussien analysoinnissa samaa analysaattorin mittausaluetta.

2.14.3. Hiukkasnäytesuodattimen punnitseminen

2.14.3.1. Hiukkassuodatin palautetaan punnituskammioon viimeistään tunnin kuluttua testin päättymisestä. Sitä vakautetaan vähintään tunnin ajan petrimaljassa, joka on suojattu pölykontaminaatiolta mutta jossa ilma vaihtuu, minkä jälkeen se punnitaan. Suodattimen bruttopaino kirjataan.

2.14.3.2. Punnitaan ainakin kaksi käyttämätöntä vertailusuodatinta mieluiten samaan aikaan kuin näytesuodattimet mutta joka tapauksessa 8 tunnin kuluessa näytesuodattimien punnitsemisesta. Vertailusuodattimien on oltava samankokoisia ja samaa materiaalia kuin näytesuodattimet.

2.14.3.3. Jos jonkin vertailusuodattimen ominaispaino muuttuu yli ±5 µg näytesuodattimien punnitusten välillä, näytesuodatin ja vertailusuodattimet on vakautettava uudelleen punnituskammiossa ja punnittava uudelleen.

2.14.3.4. Vertailusuodattimen punnitusten vertailemiseksi vertaillaan sen ominaispainoja ja ominaispainojen liukuvaa aritmeettista keskiarvoa. Liukuva aritmeettinen keskiarvo lasketaan ominaispainoista, jotka on määritetty sen jälkeen, kun vertailusuodattimet vietiin punnituskammioon. Keskiarvo lasketaan vähintään yhden mutta enintään 15 päivän ajalta.

2.14.3.5. Näyte- ja vertailusuodattimien vakauttaminen ja punnitseminen uudelleen on sallittua, kunnes päästötestissä saatujen kaasujen mittauksesta on kulunut 80 tuntia. Jos 80 tunnin kuluttua tai sitä ennen yli puolet vertailusuodattimista täyttää ±5 µg:n kriteerin, näytesuodattimen punnitusta voidaan pitää validina. Jos 80 tunnin kuluttua käytetään kahta vertailusuodatinta, joista toinen ei täytä ±5 µg:n kriteeriä, näytesuodattimen punnitusta voidaan pitää validina sillä edellytyksellä, että kyseisten kahden vertailusuodattimen ominaisarvojen ja liukuvien keskiarvojen absoluuttisten erojen summa on enintään 10 µg.

2.14.3.6. Jos alle puolet vertailusuodattimista täyttää ±5 µg:n kriteerin, näytesuodatin hylätään ja päästötestit uusitaan. Kaikki vertailusuodattimet on hylättävä ja korvattava 48 tunnin kuluessa. Kaikissa muissa tapauksissa vertailusuodattimet korvataan vähintään 30 päivän välein siten, ettei yhtäkään näytesuodatinta punnita ilman vertailua sellaiseen vertailusuodattimeen, jota on pidetty punnituskammiossa vähintään yhden päivän ajan.

2.14.3.7. Jos liitteen B5 kohdassa 4.2.2.1 määritellyt punnituskammion stabiilisuuskriteerit eivät täyty mutta vertailusuodattimien punnitukset ovat vaatimusten mukaiset, ajoneuvon valmistaja voi valita, hyväksyykö hän näytesuodattimien painot vai hylkääkö hän testin, korjauttaa punnituskammion säätöjärjestelmän ja suorituttaa testin uudelleen.

*Liite B6 – Lisäys 1*

**Päästöjentestausmenettely kaikille jaksoittaisesti regeneroituvilla järjestelmillä varustetuille ajoneuvoille**

1. Yleistä

1.1. Tässä lisäyksessä määritellään ne erityiset vaatimukset, jotka koskevat tämän säännön kohdassa 3.8.1 määritellyllä jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä varustettujen ajoneuvojen testaamista.

1.2. Päästövaatimuksia ei tarvitse soveltaa niiden syklien aikana, jolloin regenerointi tapahtuu. Jos jaksoittainen regenerointi tapahtuu vähintään kerran tyyppi 1 -testiä kohti ja se on tapahtunut vähintään kerran ajoneuvoa valmisteltaessa tai jos kahden perättäisen jaksoittaisen regeneraation välillä on ajettu yli 4 000 km toistetuissa tyyppi 1 -testeissä, erityistä testausmenettelyä ei tarvita. Tällöin ei sovelleta tätä lisäystä vaan käytetään Ki-tekijää 1,0.

1.3. Tämän lisäyksen määräyksiä ei sovelleta hiukkasmäärämittauksiin.

1.4. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan jaksoittaisesti regeneroituville laitteille tarkoitettu testi jättää suorittamatta regeneroituvalle laitteelle, mikäli valmistaja toimittaa tiedot, jotka osoittavat, että päästöt eivät niiden jaksojen aikana, jolloin regenerointi tapahtuu, ylitä tämän säännön kohdassa 6.3.10 täsmennettyjä kyseiseen ajoneuvoluokkaan sovellettavia päästörajoja. Tällöin käytetään $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen mittaamisessa $K_i$-kertoimen kiinteää arvoa 1,05.

2. Testausmenetelmä

Testiajoneuvon on voitava estää tai sallia regenerointiprosessi, kunhan toimenpiteellä ei ole vaikutusta moottorin alkuperäisiin säätöihin. Regeneroinnin estäminen on sallittua vain regenerointijärjestelmän latauksen ja esivakautussyklien aikana. Sitä ei kuitenkaan sallita mitattaessa päästöjä regenerointijakson aikana. Päästötesti on tehtävä käyttäen muuttamatonta valmistajan alkuperäistä ohjausyksikköä. $K_i$-kertoimen määrittämisen aikana voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella käyttää erityistä ”teknistä ohjausyksikköä”, joka ei vaikuta moottorin alkuperäiseen kalibrointiin.

2.1. Pakokaasupäästöjen mittaaminen kahden regenerointitapahtuman sisältävän WLTC-syklin välissä

2.1.1. Päästöjen aritmeettinen keskiarvo regenerointijaksojen välissä ja regenerointilaitteen latauksen aikana on määritettävä useamman suunnilleen tasaisin väliajoin tehdyn (jos niitä on enemmän kuin kaksi) tyyppi 1 -testin aritmeettisesta keskiarvosta. Vaihtoehtoisesti valmistaja voi toimittaa tiedot, jotka osoittavat, että päästöt pysyvät vakioina (±15 prosentin rajoissa) regenerointitapahtuman sisältävien WLTC-syklien välissä. Tässä tapauksessa voidaan käyttää tyyppi 1 -testin aikana mitattuja päästöarvoja. Muussa tapauksessa on mitattava päästöt ainakin kahdesta tyyppi 1 -syklistä: yksi mittaus välittömästi regeneroinnin jälkeen (ennen uutta latausta) ja toinen mahdollisimman vähän ennen regenerointijaksoa. Kaikki päästömittaukset on tehtävä tämän liitteen mukaisesti ja kaikki laskelmat tämän lisäyksen kohdan 3 mukaisesti.

2.1.2. Latausprosessi ja kertoimen $K_i$ määritys on tehtävä tyyppi 1 -käyttösyklin aikana alustadynamometrillä tai moottoritestipenkissä käyttäen vastaavaa testisykliä. Syklejä voidaan ajaa jatkuvasti (ts. ilman, että moottori sammutetaan syklien välissä). Ajoneuvo voidaan välillä poistaa dynamometriltä, kun joitain testisyklejä on ajettu, ja jatkaa testiä myöhemmin.

Luokkien 2 ja 3 ajoneuvojen osalta $K_i$ voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella määrittää joko moottoritievaiheen kanssa tai ilman sitä.

Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella valmistaja voi laatia vaihtoehtoisen menettelyn ja osoittaa sen vastaavuuden, mukaan luettuina suodattimen lämpötila, järjestelmän lataus ja ajomatka. Tämä voidaan tehdä moottoritestipenkissä tai alustadynamometrillä.

2.1.3. Syklien lukumäärä D kahden regenerointitapahtuman sisältävän WLTC-syklin välissä, niiden jaksojen lukumäärä n, joiden aikana päästömittauksia tehdään, sekä kullekin yhdisteelle i kunkin jakson j aikana tehtyjen massapäästömittausten $M'_{sij}$ arvot on kirjattava.

2.2. Päästöjen mittaus regenerointitapahtumien aikana

2.2.1. Ajoneuvon mahdollinen valmistelu regenerointivaiheen aikana tehtäviä päästötestejä varten on tehtävä tämän liitteen kohdan 2.6 mukaisia esivakautussyklejä tai vastaavia moottoritestipenkkisyklejä käyttäen sen mukaan, mikä kuormitusmenettely on tämän lisäyksen kohdassa 2.1.2 valittu.

2.2.2. Tässä säännössä kuvatut testausolosuhteet ja ajoneuvon testaustila tyyppi 1 -testiä varten pätevät ennen ensimmäistä hyväksyttävää päästötestiä.

2.2.3. Ajoneuvon valmistelun aikana ei saa tapahtua regenerointia. Tämä voidaan varmistaa jollakin seuraavista tavoista:

a) Esivakautussyklien ajaksi voidaan asentaa ”valeregeneraatiojärjestelmä” tai vain osa järjestelmästä.

b) Voidaan myös käyttää muuta valmistajan ja vastuuviranomaisen välillä sovittua menetelmää.

2.2.4. Tehdään regenerointitapahtuman sisältävä kylmäkäynnistyksen jälkeinen pakokaasupäästötesti sovellettavan WLTC-syklin mukaisesti.

2.2.5. Jos regenerointiin tarvitaan useampi kuin yksi WLTC-sykli, tehdään ne kaikki. Regeneroinnin suorittamiseksi tarvittavissa sykleissä voidaan käyttää yhtä ja samaa hiukkasnäytesuodatinta.

Jos WLTC-syklejä on ajettava useita, ne on ajettava välittömästi toisensa jälkeen sammuttamatta moottoria, kunnes regenerointiprosessi on saatu päätökseen. Jos sykleissä tarvittavien kaasupäästönäytepussien määrä ylittää käytettävissä olevien pussien määrän, uusi testi on valmisteltava mahdollisimman nopeasti. Moottoria ei tänä aikana sammuteta.

2.2.6. Regeneroinnin aikaiset eri yhdisteiden päästöarvot $M_{ri}$ lasketaan tämän lisäyksen kohdan 3 mukaisesti. Täydellistä regenerointia varten mitattujen sovellettavien testisyklien lukumäärä d on kirjattava.

3. Laskelmat

3.1. Yksittäisen regeneroinnin järjestelmän pakokaasu- ja $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen laskeminen

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^{n} M'_{sij}}{n} \text{ for } n \geq 1$$

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^{d} M'_{rij}}{n} \text{ for } d \geq 1$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} \times D + M_{ri} \times d}{D + d}$$

jossa kunkin tarkasteltavan yhdisteen i osalta:

$M'_{sij}$ on yhdisteen i päästöjen massa testisyklissä j ilman regenerointia [g/km]

$M'_{rij}$ on yhdisteen i päästöjen massa testisyklissä j regeneroinnin aikana [g/km] (jos d > 1, ajetaan ensimmäinen WLTC-testi kylmänä ja seuraavat syklit kuumana)

$M_{si}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa ilman regenerointia [g/km]

$M_{ri}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa regeneroinnin aikana [g/km]

$M_{pi}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa [g/km]

n on regenerointitapahtuman sisältävien syklien välillä ajettavien niiden testisyklien lukumäärä, joiden aikana tehdään tyyppi 1 -WLTC-syklin mukaisia päästömittauksia; lukumäärän on oltava ≥ 1.

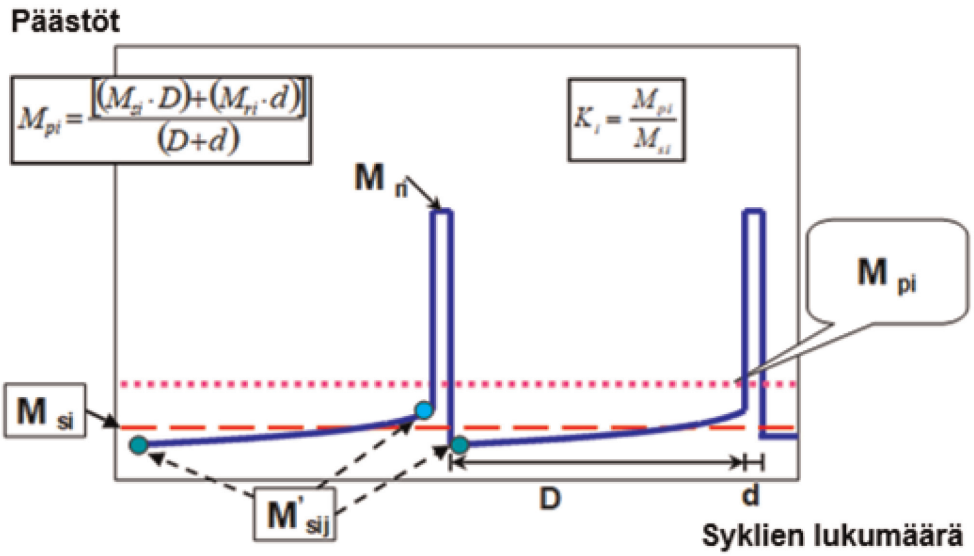
d on regenerointia varten vaadittujen täysien sovellettavien testisyklien lukumäärä

D on kahden regenerointitapahtuman sisältävän syklin välillä suoritettujen täysien sovellettavien testisyklien lukumäärä.

Arvon $M_{pi}$ laskeminen esitetään graafisesti kuvassa A6.App1/1.

*Kuva A6.App1/1*

**Päästötestissä mitatut parametrit regeneraatiotapahtuman sisältävien syklien aikana ja niiden välissä (kaavamainen esimerkki; syklien D aikana päästöt saattavat lisääntyä tai vähentyä)**




3.1.1. Regenerointikertoimen $K_i$ arvon laskeminen kullekin tarkasteltavalle yhdisteelle i

Valmistaja voi halutessaan määrittää kunkin yhdisteen osalta erikseen joko summaavat tai kertovat tekijät.

$K_i$ kertova: $K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$

$K_i$ summaava: $K_i = M_{pi} - M_{si}$

$M_{si}$-, $M_{pi}$- ja $K_i$-tulokset ja valmistajan valitsema tekijän tyyppi kirjataan. $K_i$-tulos kirjataan kaikkiin asianomaisiin testausselosteisiin. $M_{si}$-, $M_{pi}$- ja $K_i$-tulokset kirjataan kaikkiin asianomaisiin testauskaavakkeisiin.

$K_i$ voidaan määrittää sen jälkeen, kun on saatu päätökseen yksittäinen regeneraatioprosessi, jossa on tehty mittauksia ennen regenerointitapahtumia, niiden aikana ja niiden jälkeen, kuten kuvassa A6.App1/1 esitetään.

3.2. Usean jaksoittaisen regeneroinnin järjestelmän pakokaasu- ja $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen laskeminen

Lasketaan seuraavat yhdestä tyyppi 1 -syklistä kriteeripäästöjen ja $CO_2$-päästöjen osalta: Laskelmassa käytettävät $CO_2$-päästöt saadaan liitteessä B7 olevassa taulukossa A7/1 kuvatun vaiheen 3 ja liitteessä B8 olevassa taulukossa A8/5 kuvatun vaiheen 3 tuloksena.

$$M_{sik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} M'_{sik,j}}{n_k} \text{kun } n_j \geq 1$$

$$M_{rik} = \frac{\sum_{j=1}^{d_k} M'_{rik,j}}{d_k} \text{kun } d \geq 1$$

$$M_{si} = \frac{\sum_{k=1}^{x} M_{sik} \times D_k}{\sum_{k=1}^{x} D_k}$$

$$M_{ri} = \frac{\sum_{k=1}^{x} M_{rik} \times d_k}{\sum_{k=1}^{x} d_k}$$

$$M_{pi} = \frac{M_{si} \times \sum_{k=1}^{x} D_k + M_{ri} \times \sum_{k=1}^{x} d_k}{\sum_{k=1}^{x} (D_k + d_k)}$$

$$M_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^{x} (M_{sik} \times D_k + M_{rik} \times d_k)}{\sum_{k=1}^{x} (D_k + d_k)}$$

$$K_i \text{ kertova : } K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$$

$$K_i \text{ summaava : } K_i = M_{pi} - M_{si}$$

jossa

$M_{si}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa kaikissa tapahtumissa k ilman regenerointia [g/km]

$M_{ri}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa kaikissa tapahtumissa k regeneroinnin aikana [g/km]

$M_{pi}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa kaikissa tapahtumissa k [g/km]

$M_{sik}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa tapahtumassa k ilman regenerointia [g/km]

$M_{rik}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa tapahtumassa k regeneroinnin aikana [g/km]

$M'_{sik,j}$ on yhdisteen i päästöjen keskimääräinen massa tapahtumassa k ilman regenerointia mitattuna syklissä j, jossa $1 \leq j \leq n_k$ [g/km]

$M'_{rik,j}$ on yhdisteen i päästöjen massa tapahtumassa k regeneroinnin aikana (jos $j > 1$, ajetaan ensimmäinen tyyppi 1 -testi kylmänä ja seuraavat syklit kuumana) mitattuna testisyklissä j, kun $1 \leq j \leq d_k$ [g/km]

$n_k$ on niiden regenerointijakson sisältävien kahden jakson välissä ajettujen tapahtuman k sisältävien täysien testisyklien lukumäärä, joiden aikana tehdään päästömittauksia (tyyppi 1 -WTLC-syklit tai vastaavat moottoritestipenkkisyklit); lukumäärän on oltava ≥ 1

$d_k$ on täydellistä regenerointia varten vaadittujen tapahtuman k sisältävien täysien sovellettavien testisyklien lukumäärä

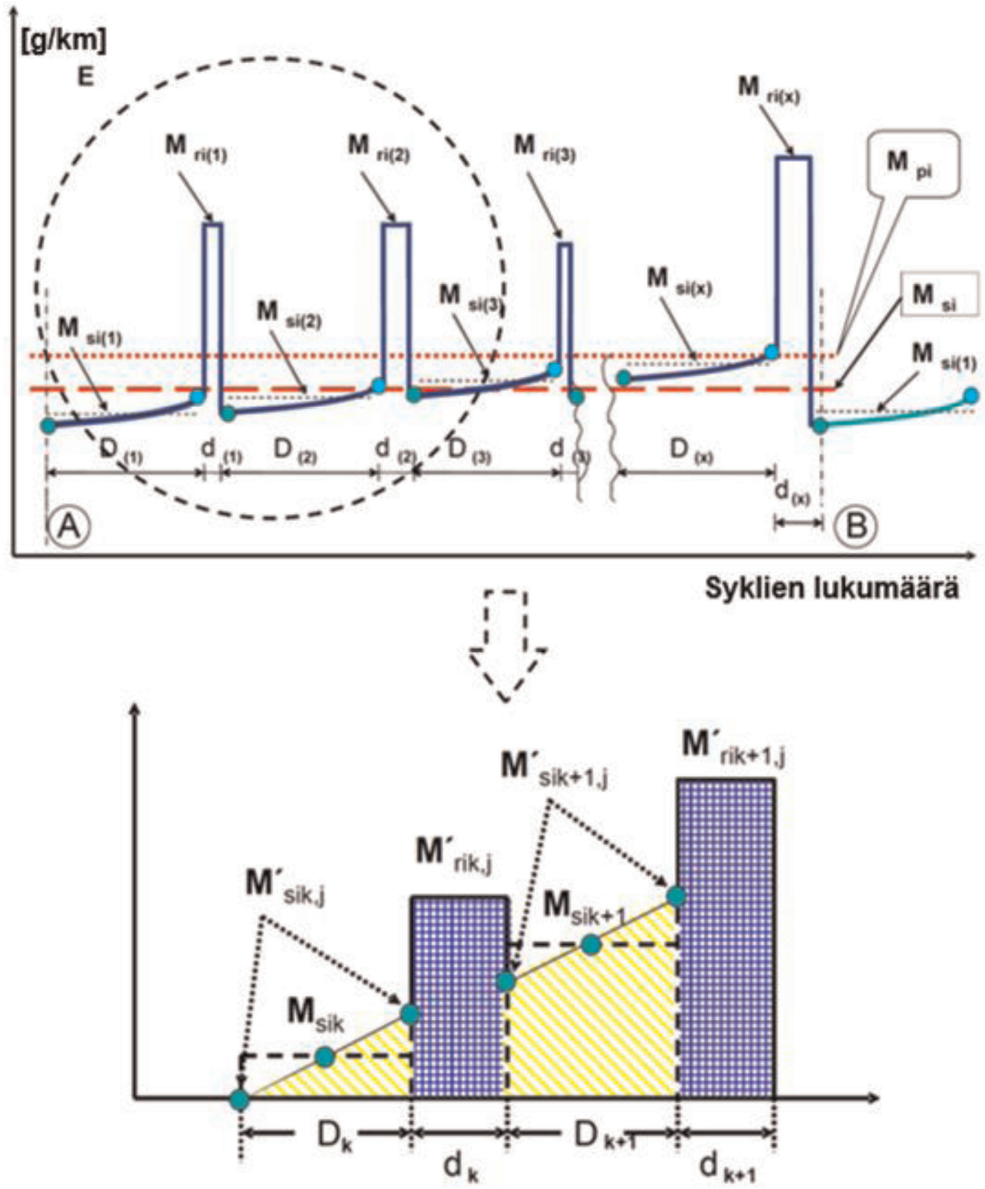
$D_k$ on kahden regenerointitapahtuman sisältävän syklin välillä ajettujen tapahtuman k sisältävien täysien sovellettavien testisyklien lukumäärä

x on täysien regenerointitapahtumien lukumäärä.

Arvon $M_{pi}$ laskeminen esitetään graafisesti kuvassa A6.App1/2.

*Kuva A6.App1/2*

**Päästötestissä mitatut parametrit regeneraation sisältävien syklien aikana ja niiden välissä (kaavamainen esimerkki)**



$K_i$-kertoimen arvo usean jaksoittaisen regeneroinnin järjestelmien osalta voidaan laskea vasta, kun kussakin järjestelmässä on tapahtunut tietty määrä regenerointeja.

Kun koko menettely on suoritettu (A:sta B:hen, ks. kuva A6.App1/2), tulisi päästä alkuperäisiin lähtöolosuhteisiin A.

3.3. Kertovat ja summaavat Ki-kertoimet pyöristetään neljän desimaalin tarkkuuteen. Summaavat Ki-tekijät pyöristetään päästönormin arvon fysikaalisen yksikön perusteella.

*Liite B6 – Lisäys 2*

**Ladattavan energiavarastojärjestelmän seurannan testausmenetelmä**

1. Yleistä

Testattaessa vain sisäisesti ladattavia hybridisähkö- ja polttokennohybridiajoneuvoja (NOVC-HEV, NOVC-FCHV) ja ulkopuolelta ladattavia hybridisähkö- ja polttokennohybridiajoneuvoja (OVC-HEV, OVC-FCHV) sovelletaan liitteen B8 lisäyksiä 2 ja 3, tapauksen mukaan.

Tässä lisäyksessä määritellään erityiset vaatimukset, jotka koskevat $CO_2$-päästöjen testitulosten korjaamista energiataseen $\Delta E_{REESS}$ funktiona kaikkien REESS-järjestelmien osalta.

Korjattujen $CO_2$-päästöarvojen on vastattava nollaenergiatasetta ($\Delta E_{REESS} = 0$), ja ne on laskettava käyttäen korjauskerrointa, jonka määrittäminen esitetään jäljempänä.

2. Mittauslaitteisto ja -välineet

2.1. Virran mittaaminen

REESS-järjestelmän varauksen purkautuminen määritellään negatiivisena virtana.

2.1.1. REESS-järjestelmän virrat mitataan testeissä käyttämällä pihtityypistä tai suljettua virta-anturia. Virranmittausjärjestelmän on täytettävä taulukossa A8/1 esitetyt vaatimukset. Virta-anturien on kestettävä moottorin käynnistämisen yhteydessä syntyvät virtapiikit ja mittauspaikan lämpötila.

Tarkkojen mittausten saamiseksi on ennen testiä tehtävä nollasäätö ja demagnetointi laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

2.1.2. Virta-anturit kytketään johonkin REESS-järjestelmistä liittämällä ne johtoon, joka on kytketty suoraan REESS-järjestelmään, ja niihin on johdettava REESS-järjestelmän koko virta.

Jos johtimet on eristetty, käytetään sopivia menetelmiä, joista on sovittu vastuuviranomaisen kanssa.

Jotta REESS-järjestelmän virtaa voidaan helposti mitata käyttämällä ulkoisia laitteita, valmistajien olisi hyvä varustaa ajoneuvot soveltuvilla, turvallisilla ja helposti saavutettavilla kytkentäpisteillä. Jos se ei ole mahdollista, valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle välineet, joilla virta-anturi voidaan kytkeä REESS-järjestelmän johtoihin edellä kuvatulla tavalla.

2.1.3. Mitattu virta integroidaan ajan suhteen vähintään 20 Hz:n taajuudella, jolloin saadaan Q:n mitattu arvo ampeeritunteina (Ah). Integrointi voidaan tehdä virranmittausjärjestelmässä.

2.2. Ajoneuvon sisäiset tiedot

2.2.1. REESS-järjestelmän virta voidaan vaihtoehtoisesti määrittää ajoneuvon sisäisten tietojen perusteella. Tässä mittausmenetelmässä on ajoneuvosta saatava seuraavat tiedot:

a) integroitu varaustaso viimeisen käynnistyksen jälkeen (Ah)

b) integroitu ajoneuvon sisäisiin tietoihin perustuva varaustaso, joka on laskettu vähintään 5 Hz:n näytteenottotaajuudella

c) varaustaso, joka on saatu standardissa SAE J1962 kuvatun OBD-liittimen kautta.

2.2.2. Valmistajan on osoitettava vastuuviranomaiselle, että ajoneuvon sisäiset REESS-järjestelmän latausta ja purkamista koskevat tiedot ovat tarkkoja.

Valmistaja voi perustaa REESS-järjestelmän valvontaan perustuvan ajoneuvoperheen osoittaakseen, että ajoneuvon sisäiset REESS-järjestelmän latausta ja purkamista koskevat tiedot pitävät paikkansa. Tietojen paikkansapitävyys on osoitettava edustavalla ajoneuvolla.

Perheen perustamiskriteerit ovat seuraavat:

a) sama palamisprosessi (kipinäsytytys, puristussytytys, kaksitahtinen, nelitahtinen)

b) sama lataus- ja/tai talteenottostrategia (ohjelmiston REESS-tietomoduuli)

c) ajoneuvon sisäisten tietojen saatavuus

d) sama REESS-tietomoduulin mittaama varaustaso

e) sama ajoneuvon sisäinen varaustason simulointi.

2.2.3. Kaikki sellaiset REESS-järjestelmät, jotka eivät vaikuta $CO_2$-päästöihin, jätetään valvonnan ulkopuolelle.

3. REESS-järjestelmän energianmuutokseen perustuva korjausmenettely

3.1. REESS-järjestelmän virran mittaaminen alkaa samalla hetkellä kun testauskin ja päättyy välittömästi, kun ajoneuvolla on ajettu täysi ajosykli.

3.2. REESS-järjestelmän energiasisällön ero syklin lopussa verrattuna syklin alkuun ilmaistaan virransyöttöjärjestelmästä mitatun sähkötaseen Q avulla. Sähkötase määritetään koko ajetulle WLTC-syklille.

3.3. Syklin eri vaiheiden osalta kirjataan erilliset arvot $Q_{phase}$.

3.4. Koko syklin $CO_2$-päästöjen korjaaminen

3.4.1. [Varattu]

3.4.2. Korjaus tehdään, jos $\Delta E_{REESS}$ on negatiivinen (eli REESS-järjestelmän varaus purkautuu)

Korjaus voidaan valmistajan pyynnöstä jättää tekemättä ja korjaamattomia arvoja voidaan käyttää seuraavissa tapauksissa:

a) $\Delta E_{REESS}$ on positiivinen (eli REESS-järjestelmää ladataan)

b) valmistaja voi osoittaa vastuuviranomaiselle, ettei muutoksen $\Delta E_{REESS}$ ja $CO_2$-päästöjen massan eikä muutoksen $\Delta E_{REESS}$ ja polttoaineenkulutuksen välillä ole suhdetta.

*Taulukko A6.App2/1*

**Polttoaineen energiasisältö (tapauksen mukaan)**

| Polttoaine | Bensiini (E0) | Bensiini (E10) | Etanoli (E85) | Diesel (B0) | Diesel (B7) | Nestekaasu | Paineistettu maakaasu |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lämpöarvo | 8,92 kWh/l | 8,64 kWh/l | 6,41 kWh/l | 9,85 kWh/l | 9,79 kWh/l | 12,86 × ρ kWh/l | 11,39 kWh/$m^3$ |

ρ = testipolttoaineen tiheys lämpötilassa 15 °C [kg/l]

4. Korjausfunktion soveltaminen

4.1. Korjausfunktion soveltamiseksi lasketaan kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos $\Delta E_{REESS,j}$ tarkastelujaksolla j perustana mitattu virta ja nimellisjännite:

$$\Delta E_{REESS,j} = \sum_{i=1}^{n} \Delta E_{REESS,j,i}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,j,i}$ on REESS-järjestelmän sähköenergianmuutos tarkastelujaksolla j [Wh]

ja

$$\Delta E_{REESS,j,i} = \frac{1}{3600} \times U_{REESS} \times \int_{t_0}^{t_{end}} I(t)_{j,i} dt$$

jossa

$U_{REESS}$ on REESS-järjestelmän nimellisjännite määritettynä standardin IEC 60050-482 mukaisesti [V]

$I(t)_{j,i}$ on REESS-järjestelmän i sähkövirta tarkastelujaksolla j määritettynä tämän lisäyksen kohdan 2 mukaisesti [A]

$t_0$ on aika tarkastelujakson j alussa [s]

$t_{end}$ on aika tarkastelujakson j lopussa [s]

i on tarkasteltavan REESS-järjestelmän järjestysnumero

n on REESS-järjestelmien kokonaismäärä

j on tarkastelujakson järjestysnumero; tarkastelujakso voi olla mikä tahansa sovellettava syklin vaihe, syklin vaiheiden yhdistelmä tai sovellettava sykli kokonaisuudessaan

$\frac{1}{3600}$ on kerroin muutettaessa wattisekunnit wattitunneiksi.

4.2. $CO_2$-päästöjen [g/km] korjaamiseen käytetään palamisprosessikohtaisia Willans-kertoimia taulukosta A6.App2/3.

4.3. Korjaus tehdään koko syklille ja sen kaikille vaiheille erikseen ja kirjataan.

4.4. Tässä laskelmassa käytetään kiinteää virransyöttöjärjestelmän generaattorin hyötysuhdetta:

$$\eta_{alternator} = 0.67 for electric power supply system REESS alternators$$

4.5. Tuloksena saatava tarkastelujaksolla j esiintyvä $CO_2$-päästöjen ero, joka johtuu REESS-järjestelmää lataavan generaattorin kuormituksen vaihtelusta, lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$\Delta M_{CO2,j} = 0.0036 \times \Delta E_{REESS,j} \times \frac{1}{\eta_{alternator}} \times Willans_{factor} \times \frac{1}{d_j}$$

jossa

$\Delta M_{CO2,j}$ on tuloksena saatava $CO_2$-päästöjen massan ero jaksolla j [g/km]

$\Delta E_{REESS,j}$ on REESS-järjestelmän sähköenergianmuutos tarkastelujaksolla j laskettuna tämän lisäyksen kohdan 4.1 mukaisesti [Wh]

$d_j$ on tarkastelujaksolla j ajettu matka [km]

j on tarkastelujakson järjestysnumero; tarkastelujakso voi olla mikä tahansa sovellettava syklin vaihe, syklin vaiheiden yhdistelmä tai sovellettava sykli kokonaisuudessaan

0,0036 on kerroin muutettaessa wattitunnit megajouleiksi

$\eta_{alternator}$ on generaattorin hyötysuhde tämän lisäyksen kohdan 4.4 mukaisesti

$Willans_{factor}$ on taulukossa A6.App2/3 määritelty palamisprosessikohtainen Willans-kerroin [$gCO_2/MJ$]

4.5.1. Kunkin vaiheen ja koko syklin $CO_2$-arvot korjataan seuraavasti:

Taso 1A:

$M_{CO2,p,3} = M_{CO2,p,2b} - \Delta M_{CO2,j}$

$M_{CO2,c,3} = M_{CO2,c,2b} - \Delta M_{CO2,j}$

Taso 1B:

$M_{CO2,p,3} = (M_{CO2,p,1} - \Delta M_{CO2,j})$

$M_{CO2,c,3} = (M_{CO2,c,2} - \Delta M_{CO2,j})$

jossa

$\Delta M_{CO2,j}$ on tämän lisäyksen kohdasta 4.5 saatu tulos jaksolle j [g/km].

4.6. $CO_2$-päästöjen [g/km] korjaamiseen käytetään Willans-kertoimia taulukosta A6.App2/3.

*Taulukko A6.App2/3*

**Willans-kertoimet (tapauksen mukaan)**

| | | | Vapaasti hengittävä | Paineahdettu |
|---|---|---|---|---|
| Kipinäsytytys | Bensiini (E0) | l/MJ | 0,0733 | 0,0778 |
| | | $gCO_2/MJ$ | 175 | 186 |
| | Bensiini (E10) | l/MJ | 0,0756 | 0,0803 |
| | | $gCO_2/MJ$ | 174 | 184 |
| | Paineistettu maakaasu (G20) | $m^3/MJ$ | 0,0719 | 0,0764 |
| | | $gCO_2/MJ$ | 129 | 137 |
| | Nestekaasu | l/MJ | 0,0950 | 0,101 |
| | | $gCO_2/MJ$ | 155 | 164 |
| | E85 | l/MJ | 0,102 | 0,108 |
| | | $gCO_2/MJ$ | 169 | 179 |
| Puristussytytys | Diesel (B0) | l/MJ | 0,0611 | 0,0611 |
| | | $gCO_2/MJ$ | 161 | 161 |
| | Diesel (B7) | l/MJ | 0,0611 | 0,0611 |
| | | $gCO_2/MJ$ | 161 | 161 |

*Liite B6 – Lisäys 3*

**Kaasu-energiasuhteen laskeminen kaasumaisille polttoaineille (nestekaasu ja maakaasu/biometaani)**

1. Tyyppi 1 -testisyklin aikana kulutetun kaasumaisen polttoaineen massan mittaaminen

   Syklin aikana kulutetun kaasun massa on mitattava polttoaineenpunnitusjärjestelmällä, joka pystyy mittaamaan kaasusäiliön painon testin aikana seuraavasti:

   a) Testin alussa ja lopussa saatujen lukemien eron tarkkuus on ± 2 prosenttia tai parempi.

   b) Mittausvirheiden välttämiseksi on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin.

      Varotoimenpiteiden on käsitettävä vähintään laitteen huolellinen asentaminen instrumentin valmistajan suositusten ja hyvän teknisen käytännön mukaisesti.

   c) Muita mittausmenetelmiä saa käyttää, jos voidaan osoittaa niiden vastaava tarkkuus.

2. Kaasu-energiasuhteen laskeminen

   Polttoaineenkulutusarvo on laskettava mittaustulosten perusteella määritetyistä hiilivety-, hiilimonoksidi- ja hiilidioksidipäästöistä olettaen, että testin aikana poltetaan ainoastaan kaasumaista polttoainetta.

   Syklin aikana kulutetun energian kaasusuhde määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$G_{gas} = \frac{M_{gas} \times cf \times 10^4}{FC_{norm} \times dist \times \rho}$$

   jossa

   $G_{gas}$ on kaasu-energiasuhde [%]

   $M_{gas}$ on syklin aikana kulutetun kaasumaisen polttoaineen massa [kg]

   $FC_{norm}$ on polttoaineenkulutus (nestekaasun osalta l/100km, maakaasun/biometaanin osalta $m^3$/100 km) laskettuna liitteen B7 kohtien 6.6 ja 6.7 mukaisesti

   dist on syklin aikana kirjattu matka [km]

   ρ on kaasun tiheys:

   ρ = 0,654 kg/$m^3$ maakaasun/biometaanin tapauksessa

   ρ = 0,538 kg/litra nestekaasun tapauksessa

   cf on korjauskerroin, jonka arvoksi oletetaan seuraavat:

   cf = 1, kun kyseessä on nestekaasu tai vertailupolttoaine G20

   cf = 0,78, kun kyseessä on vertailupolttoaine G25

*LIITE B6A*

**Ympäristön lämpötilan kompensoimiseksi tehtävä korjaustesti, jolla määritetään $CO_2$-päästöt edustavissa alueellisissa lämpötilaoloissa**

Tämä liite koskee ainoastaan tasoa 1A.

1. Johdanto

Tässä liitteessä kuvataan täydentävä ympäristön lämpötilan kompensoimiseksi tehtävä korjaustesti (ATCT), jolla määritetään $CO_2$-päästöt edustavissa alueellisissa lämpötilaoloissa.

1.1. Polttomoottorilla varustettujen ajoneuvojen ja vain sisäisesti ladattavien hybridisähköajoneuvojen (NOVC-HEV) sekä ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen (OVC-HEV) latausta ylläpitävässä tilassa saadut $CO_2$-päästöarvot on korjattava tämän liitteen vaatimusten mukaisesti. Latausta purkavassa testissä saatua $CO_2$-arvoa ei tarvitse korjata. Sähköisen toimintasäteen arvoa ei tarvitse korjata.

1.2. Tilastollisen edustavuuden varmistamiseksi kaikki testit, joiden tuloksia käytetään liitteessä B6a kuvatuissa laskelmissa, voidaan valmistajan pyynnöstä toistaa enintään kolme kertaa, ja näiden tulosten artimeettista keskiarvoa voidaan käyttää liitteen B6a mukaisissa laskelmissa. Jos testit on suoritettu pelkästään perheen korjauskertoimen (FCF) tarkkuuden määrittämiseksi, ja rajoittamatta liitteen B6a kohdan 3.7.3 soveltamista, lisätestien tuloksia ei saa ottaa huomioon mitään muuta tarkoitusta varten.

2. Ympäristön lämpötilan kompensoimiseksi tehtävän korjaustestin (ATCT) mukainen ajoneuvoperhe

2.1. Samaan ATCT-perheeseen voi kuulua vain ajoneuvoja, jotka ovat kaikkien seuraavien ominaisuuksien suhteen identtisiä:

a) voimalaite (polttomoottori, hybridi, polttokenno tai sähköinen)

b) palamisprosessi (kaksitahtinen, nelitahtinen)

c) sylinterien lukumäärä ja järjestely

d) polttoaineensyöttömenetelmä (epäsuora tai suora ruiskutus)

e) jäähdytysjärjestelmän tyyppi (ilma, vesi, öljy)

f) moottorin kaasunvaihto (vapaasti hengittävä, ahdettu)

g) polttoaine, jota varten moottori on suunniteltu (bensiini, diesel, maakaasu, nestekaasu jne.)

h) katalysaattori (kolmitiekatalyytti, LNT, SCR, LNC tai muu)

i) hiukkasloukku (kyllä/ei) ja

j) pakokaasun takaisinkierrätys (kyllä tai ei, jäähdytetty tai jäähdyttämätön).

Ajoneuvojen on oltava samanlaisia myös seuraavien ominaisuuksien osalta:

k) ajoneuvojen sylinteritilavuus saa poiketa enintään 30 prosenttia sylinteritilavuudeltaan pienimmän ajoneuvon arvosta ja

l) moottoritilan eristyksen materiaalin, määrän ja sijainnin on oltava tyypiltään samanlaista. Valmistajien on toimitettava hyväksyntäviranomaiselle näyttöä (esim. CAD-piirustukset) siitä, että asennettavan eristysmateriaalin tilavuus ja paino ovat kaikkien perheen ajoneuvojen osalta suuremmat kuin 90 prosenttia ATCT-testissä mitatun vertailuajoneuvon arvoista.

Eristyksen materiaalin ja sijainnin ero voidaan hyväksyä myös yksittäisessä ATCT-perheessä, jos voidaan osoittaa, että testiajoneuvo edustaa moottoritilan eristyksen suhteen huonointa tapausta.

Jos valmistaja voi osoittaa tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että huonoimman tapauksen ratkaisu on varmistettu (esim. siten, että testatussa ajoneuvossa ei ole eristystä), tai jos ATCT-perhe koostuu yhdestä interpolointiperheestä, eristysmateriaalien kirjaamisvaatimuksista voidaan luopua.

2.1.1. Mahdollisesti asennettujen aktiivisten lämmönvaraajien tapauksessa samaan ATCT-perheeseen voidaan lukea vain seuraavat vaatimukset täyttävät ajoneuvot:

a) järjestelmään varastoidun entalpian mukaan määräytyvä lämpökapasiteetti on enintään 0–10 prosenttia suurempi kuin testiajoneuvon entalpia ja

b) alkuperäinen laitevalmistaja pystyy toimittamaan tutkimuslaitokselle näyttöä siitä, että aika, jona lämpöä vapautetaan moottoriperheeseen kuuluvan moottorin käynnistyksen yhteydessä, on enintään 0–10 prosenttia lyhyempi kuin testiajoneuvon lämmönvapautusaika.

2.1.2. Samaan ATCT-perheeseen luetaan vain ajoneuvot, jotka täyttävät tämän liitteen B6a kohdan 3.9.4 kriteerit.

3. ATCT-menettely

Tehdään liitteessä B6 määritelty tyyppi 1 -testi lukuun ottamatta tämän liitteen B6a kohdissa 3.1–3.9 esitettyjä vaatimuksia. Tämä edellyttää lisäksi sitä, että lasketaan uudelleen vaihteenvaihtopisteet liitteen B2 mukaisesti ottaen huomioon tämän liitteen B6a kohdassa 3.4 määritelty erilainen ajovastus ja sovelletaan niitä.

3.1. ATCT-testin ympäristöolosuhteet

3.1.1. Lämpötila ($T_{reg}$), jossa ajoneuvoa seisotetaan ja testataan ATCT-menettelyä varten, on 14 °C.

3.1.2. Seisonta-aika ($t_{soak_ATCT}$) ATCT-menettelyssä on vähintään 9 tuntia.

3.2. Testihuone ja seisonta-alue

3.2.1. Testihuone

3.2.1.1. Testihuoneen lämpötilan asetusarvo on sama kuin $T_{reg}$. Todellinen lämpötila saa poiketa tästä arvosta enintään ±3 °C testin alussa ja ±5 °C testin aikana.

3.2.1.2. Testihuoneen ilman tai moottorin imuilman absoluuttisen kosteuden H on oltava seuraavanlainen:

$3{,}0 \leq H \leq 8{,}1$ (g $H_2O$/kg kuivaa ilmaa)

3.2.1.3. Ilman lämpötila ja kosteus mitataan tuulettimen ulostulosta taajuudella 0,1 Hz.

3.2.2. Seisonta-alue

3.2.2.1. Testihuoneen lämpötilan asetusarvo on sama kuin $T_{reg}$. Todellinen arvo saa poiketa siitä enintään ±3 °C viiden minuutin liukuvalla aritmeettisella keskiarvolla, eikä siinä saa esiintyä systemaattista poikkeamaa asetusarvosta. Lämpötila mitataan jatkuvasti vähimmäistaajuudella 0,033 Hz.

3.2.2.2. Lämpötila-anturi on sijoitettava seisonta-alueelle edustavaan paikkaan, josta mitataan ajoneuvon ympäristön lämpötila ja jonka tutkimuslaitos tarkastaa.

Anturin on oltava vähintään 10 cm:n etäisyydellä seisonta-alueen seinästä, ja se on suojattava suoralta ilmavirralta.

Seisontahuoneen ilmavirtauksien on ajoneuvon läheisyydessä oltava huoneen mittoja edustavan luonnollisen konvektion mukaisia (ei pakotettua konvektiota).

3.3. Testiajoneuvo

3.3.1. Testattavan ajoneuvon on edustettava ajoneuvoperhettä, jolle ATCT-tiedot määritetään (tämän liitteen B6a kohdan 2.1 mukaisesti).

3.3.2. ATCT-perheestä valitaan sylinteritilavuudeltaan pienin interpolointiperhe (ks. tämän liitteen B6a kohta 2), ja testiajoneuvon konfiguraation on vastattava tämän perheen H-konfiguraatiota.

3.3.3. Tapauksen mukaan valitaan ATCT-perheestä se ajoneuvo, jonka aktiivisen lämmönvaraajan entalpia on pienin ja aktiivisen lämmönvaraajan lämmönluovutus hitain.

3.3.4. Testiajoneuvon on täytettävä liitteen B6 kohdassa 2.3 ja tämän liitteen B6a kohdassa 2.1 esitetyt vaatimukset.

3.4. Asetukset

3.4.1. Ajovastus ja dynamometri on säädettävä liitteessä B4 kuvatun mukaisesti, mukaan luettuna vaatimus, jonka mukaan huoneen lämpötilan on oltava 23 °C.

Jotta voitaisiin ottaa huomioon ilman tiheyden ero lämpötilassa 14 °C verrattuna lämpötilaan 20 °C, alustadynamometri on säädettävä liitteen B4 kohdissa 7 ja 8 esitetyllä tavalla, kuitenkin niin, että seuraavasta yhtälöstä saatavaa arvoa $f_{2_TReg}$ käytetään tavoitekertoimena $C_t$.

$$f_{2_TReg} = f_2 * (T_{ref} + 273)/(T_{reg} + 273)$$

jossa

$f_2$ on toisen asteen ajovastuskerroin vertailuolosuhteissa [N/(km/h)$^2$]

$T_{ref}$ on tämän säännön kohdassa 3.2.10 määritelty ajovastuksen vertailulämpötila [°C]

$T_{reg}$ on tämän liitteen B6a kohdassa 3.1.1 määritelty alueellinen lämpötila [°C].

Jos käytettävissä on validi alustadynamometrin asetusarvo 23 °C:n testiä varten, toisen asteen alustadynamometrikerrointa $C_d$ mukautetaan seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$C_{d_Treg} = C_d + (f_{2_TReg} - f_2)$$

3.4.2. ATCT-testi ja siinä käytettävän ajovastuksen asettaminen on tehtävä kaksipyörävetodynamometrillä, jos vastaava tyyppi 1 -testi on tehty kaksipyörävetodynamometrillä. Jos vastaava tyyppi 1 -testi on tehty nelipyörävetodynamometrillä, on myös tässä tapauksessa käytettävä nelipyörävetodynamometriä.

3.5. Esivakautus

Esivakautus voidaan valmistajan pyynnöstä tehdä lämpötilassa $T_{reg}$.

Moottorin lämpötilan on oltava ±2 °C asetusarvosta 23 °C tai $T_{reg}$ sen mukaan, mikä lämpötila on valittu esivakautukseen.

3.5.1. Täyspolttomoottoriajoneuvot esivakautetaan liitteen B6 kohdan 2.6 mukaisesti.

3.5.2. NOVC-HEV-ajoneuvot esivakautetaan liitteen B8 kohdan 3.3.1.1 mukaisesti.

3.5.3. OVC-HEV-ajoneuvot esivakautetaan liitteen B8 lisäyksen 4 kohdan 2.1.1 tai 2.1.2 mukaisesti.

3.6. Seisotus

3.6.1. Ajoneuvoa pidetään esivakautuksen jälkeen ja ennen testausta seisonta-alueella, jonka ympäristöolosuhteet ovat tämän liitteen B6a kohdan 3.2.2 mukaiset.

3.6.2. Esivakautuksen päättymisestä lämpötilassa $T_{reg}$ tapahtuvaan seisotukseen asti ajoneuvoa ei saa altistaa lämpötilasta $T_{reg}$ poikkeavalle lämpötilalle pitempään kuin 10 minuuttia.

3.6.3. Sen jälkeen ajoneuvoa pidetään seisonta-alueella niin kauan, että aika esivakautustestin lopusta ATCT-testin alkuun vastaa aikaa $t_{soak_ATCT}$ + 15 minuutin tarkkuudella. Aikaa $t_{soak_ATCT}$ voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella jatkaa enintään 120 minuuttia. Tällöin on jatkettua aikaa käytettävä tämän liitteen B6a kohdassa 3.9 määriteltyyn jäähdyttämiseen.

3.6.4. Seisonnassa ei saa käyttää jäähdytystuuletinta, ja kaikki korinosat on asetettava kuten tavanomaisessa pysäköinnissä. Aika esivakautuksen lopusta ATCT-testin alkuun on kirjattava.

3.6.5. Ajoneuvo siirretään seisonta-alueelta testihuoneeseen mahdollisimman pian. Ajoneuvoa ei saa altistaa lämpötilasta $T_{reg}$ poikkeavalle lämpötilalle pitempään kuin 10 minuuttia.

3.7. ATCT-testi

3.7.1. Testisyklinä käytetään liitteessä B1 kyseiselle ajoneuvoryhmälle osoitettua WLTC-sykliä.

3.7.2. Päästötestien suorittamisessa noudatetaan liitteessä B6 täyspolttomoottoriajoneuvojen osalta ja liitteessä B8 NOVC-HEV-ajoneuvojen ja OVC-HEV-ajoneuvojen varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin osalta esitettyjä menettelyjä, kuitenkin niin, että testihuoneen ympäristöolosuhteiden on oltava tämän liitteen B6a kohdassa 3.2.1 kuvatun mukaiset.

3.7.3. Täyspolttomoottoriajoneuvojen osalta taulukon A7/1 vaiheessa 2 ja HEV-ajoneuvojen osalta taulukon A8/5 vaiheessa 2 määritellyt pakokaasupäästöt eivät saa ATCT-testissä ylittää tämän säännön kohdassa 6.3.10 määriteltyjä testattavaan ajoneuvoon sovellettavia päästörajoja.

3.8. Laskeminen ja dokumentointi

3.8.1. Perheen korjauskerroin *FCF* lasketaan seuraavasti:

$$FCF = M_{CO2,Treg} / M_{CO2,23°}$$

jossa

$M_{CO2,23°}$ on H-konfiguraation ajoneuvon $CO_2$-päästöt kaikkien lämpötilassa 23 °C suoritettujen tyyppi 1 -testien keskiarvona täyspolttomoottoriajoneuvojen tapauksessa liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 3 jälkeen ja OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 3 jälkeen, kaikissa tapauksissa ilman lisäkorjauksia [g/km]

$M_{CO2,Treg}$ $CO_2$-päästöt alueellisessa lämpötilassa suoritetussa kokonaisessa WLTC-syklissä täyspolttomoottoriajoneuvojen tapauksessa liitteessä B7 olevan taulukon A7/1 vaiheen 3 jälkeen ja OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 3 jälkeen, kaikissa tapauksissa ilman lisäkorjauksia [g/km]. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-tapauksessa käytetään liitteen B8 lisäyksessä 2 määriteltyä $K_{CO2}$-kerrointa.

Sekä $M_{CO2,23°}$ että $M_{CO2,Treg}$ mitataan samasta testiajoneuvosta.

*FCF* kirjataan kaikkiin asianomaisiin testausselosteisiin.

*FCF* pyöristetään neljän desimaalin tarkkuuteen.

3.8.2. ATCT-perheen (ks. tämän liitteen B6a kohdassa 2.3 annettu määritelmä) kaikkien täyspolttomoottoriajoneuvojen $CO_2$-arvot lasketaan seuraavista yhtälöistä:

$$M_{CO2,c,5} = M_{CO2,c,4} \times FCF$$

$$M_{CO2,p,5} = M_{CO2,p,4} \times FCF$$

jossa

$M_{CO2,c,4}$ ja $M_{CO2,p,4}$ ovat $CO_2$-päästöt koko WLTC-syklissä (c) ja syklin vaiheissa (p) saatuina laskelman edellisestä vaiheesta [g/km]

$M_{CO2,c,5}$ ja $M_{CO2,p,5}$ ovat $CO_2$-päästöt koko WLTC-syklissä (c) ja syklin vaiheissa (p) ATCT-korjaus mukaan luettuna [g/km]. Näitä arvoja käytetään mahdollisissa lisäkorjauksissa tai -laskelmissa.

3.8.3. ATCT-perheen (ks. tämän liitteen B6a kohdassa 2.3 annettu määritelmä) kaikkien OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-arvot lasketaan seuraavista yhtälöistä:

$$M_{CO2,CS,c,5} = M_{CO2,CS,c,4} \times FCF$$

$$M_{CO2,CS,p,5} = M_{CO2,CS,p,4} \times FCF$$

jossa

$M_{CO2,CS,c,4}$ ja $M_{CO2,CS,p,4}$ ovat $CO_2$-päästöt koko WLTC-syklissä (c) ja syklin vaiheissa (p) saatuina laskelman edellisestä vaiheesta [g/km]

$M_{CO2,CS,c,5}$ ja $M_{CO2,CS,p,5}$ ovat $CO_2$-päästöt koko WLTC-syklissä (c) ja syklin vaiheissa (p) ATCT-korjaus mukaan luettuna [g/km]. Näitä arvoja käytetään mahdollisissa lisäkorjauksissa tai -laskelmissa.

3.8.4. Jos *FCF*:n arvo on pienempi kuin 1, sen katsotaan olevan 1, kun sovelletaan tämän liitteen B6a kohdan 4.1 mukaista huonoimman tapauksen menettelyä.

3.9. Jäähdyttäminen

3.9.1. ATCT-perheen vertailuajoneuvona toimivan testiajoneuvon ja kaikkien ATCT-perheeseen kuuluvien interpolointiperheiden H-konfiguraation ajoneuvojen tapauksessa mitataan moottorin jäähdytysaineen loppulämpötila, kun ajoneuvolla on ensin ajettu vastaava tyyppi 1 -testi lämpötilassa 23 °C ja kun ajoneuvoa on sitten seisotettu lämpötilassa 23 °C arvoa $t_{soak_ATCT}$ vastaava aika +15 minuutin tarkkuudella. Kesto mitataan kyseisen vastaavan tyyppi 1 -testin lopusta.

3.9.1.1. Jos seisonta-aikaa $t_{soak_ATCT}$ jatkettiin vastaavassa ATCT-testissä, sovelletaan samaa seisonta-aikaa +15 minuutin tarkkuudella.

3.9.2. Jäähdytys on tehtävä mahdollisimman pian tyyppi 1 -testin loputtua ja joka tapauksessa 20 minuutin kuluessa siitä. Mitattu seisonta-aika on aika loppulämpötilan mittaamisesta lämpötilassa 23 °C suoritetun tyyppi 1 -testin päättymiseen. Se kirjataan kaikkiin asianomaisiin testauskaavakkeisiin.

3.9.3. Seisonta-alueen keskilämpötila viimeisten 3 tunnin ajalta vähennetään moottorin jäähdytysaineen loppulämpötilasta, joka on mitattu kohdassa 3.9.1 määritetyn seisonta-ajan lopussa. Saatu arvo on $\Delta_{T_ATCT}$ lähimpään kokonaislukuun pyöristettynä.

3.9.4. Jos saatu arvo $\Delta_{T_ATCT}$ on suurempi tai yhtä suuri kuin vertailuajoneuvon arvo $\Delta_{T_ATCT}$ tarkkuudella −2 °C, kyseisen interpolointiperheen katsotaan kuuluvan samaan ATCT-perheeseen.

3.9.5. ATCT-perheen kaikkien ajoneuvojen jäähdytysaineen lämpötila on mitattava samasta kohdasta jäähdytysjärjestelmässä. Kohdan on sijaittava mahdollisimman lähellä moottoria, jotta jäähdytysaineen lämpötila edustaa moottorin lämpötilaa mahdollisimman hyvin.

3.9.6. Seisonta-alueen lämpötila mitataan tämän liitteen B6a kohdassa 3.2.2.2 esitetyllä tavalla.

4. Mittauksessa sallitut vaihtoehdot

4.1. Ajoneuvon jäähdyttäminen huonoimman tapauksen mukaisesti tai ajoneuvon eristyksen suhteen

Valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan tämän liitteen B6a kohdan 3.6 määräysten asemesta soveltaa tyyppi 1 -testin mukaista jäähdytysmenettelyä. Tällöin toimitaan seuraavasti:

a) Sovelletaan liitteen B6 kohdan 2.7.2 määräyksiä, ja lisäksi seisotusajan on oltava vähintään 9 tuntia.

b) Moottorin lämpötilan on oltava ±2 °C asetusarvosta $T_{reg}$ ennen ATCT-testin aloittamista. Lämpötila kirjataan kaikkiin asianomaisiin testauskaavakkeisiin. Tällöin voidaan kaikkien perheen ajoneuvojen osalta olla soveltamatta tämän liitteen B6a kohdassa 3.9 kuvattua jäähdytysvaatimusta ja moottoritilan eristämistä koskevia kriteerejä.

Vaihtoehtoa ei sallita, jos ajoneuvo on varustettu aktiivisella lämmönvarastointilaitteella.

Menettelyn soveltaminen kirjataan kaikkiin asianomaisiin testausselosteisiin.

Eristysmateriaalien kirjaamisvaatimuksista voidaan luopua.

4.2. ATCT-perhe, joka koostuu yhdestä interpolointiperheestä

Jos ATCT-perheessä on vain yksi interpolointiperhe, voidaan olla soveltamatta tämän liitteen B6a kohdassa 3.9 kuvattua jäähdytysvaatimusta. Tämä on kirjattava kaikkiin asianomaisiin testausselosteisiin.

4.3. Vaihtoehtoinen menettely moottorin lämpötilan mittaamiseksi

Jos jäähdytysnesteen lämpötilaa ei pystytä mittaamaan, voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttää tämän liitteen B6a kohdassa 3.9 kuvatun jäähdyttämisen yhteydessä jäähdytysnesteen lämpötilan asemesta moottoriöljyn lämpötilaa. Moottoriöljyn lämpötilaa on tällöin käytettävä kaikkien perheen ajoneuvojen osalta.

Menettelyn soveltaminen kirjataan kaikkiin asianomaisiin testausselosteisiin.

*LIITE B6B*

## $CO_2$-päästötulosten korjaaminen tavoitenopeuden ja ajomatkan suhteen

Tämä liite koskee ainoastaan tasoa 1A.

1. Yleistä

Tässä liitteessä B6b määritellään vaatimukset, jotka koskevat $CO_2$-testitulosten korjaamista tavoitenopeuden ja ajomatkan toleranssien suhteen.

Tätä liitettä B6b sovelletaan ainoastaan täyspolttomoottoriajoneuvoihin.

2. Ajoneuvon nopeuden mittaaminen

2.1. Ajoneuvon todellinen/mitattu nopeus $v_{mi}$ [km/h], joka saadaan alustadynamometrin rullan nopeudesta, mitataan taajuudella 10 Hz yhdessä todellista nopeutta vastaavan todellisen ajan kanssa.

2.2. Liitteen B1 taulukoissa A1/1–A1/12 esitetty aikapisteiden välinen tavoitenopeus $v_i$ [km/h] määritetään lineaarisella interpoloinnilla 10 Hz:n taajuudella.

3. Korjausmenettely

3.1. Todellisen/mitatun ja tavoitepyörätehon laskeminen

Pyöräteho ja pyörillä vaikuttavat voimat tavoite- ja todellisella/mitatulla nopeudella lasketaan seuraavista yhtälöistä:

$$F_i = f_0 + f_1 \times \frac{(V_i + V_{i-1})}{2} + f_2 \times \frac{(V_i + V_{i-1})^2}{4} + (TM + m_r) \times a_i$$

$$P_i = F_i \times \frac{(V_i + V_{i-1})}{3{,}6 \times 2} \times 0{,}001$$

$$F_{mi} = f_0 + f_1 \times \frac{(V_{mi} + V_{mi-1})}{2} + f_2 \times \frac{(V_{mi} + V_{mi-1})^2}{4} + (TM + m_r) \times a_{mi}$$

$$P_{mi} = F_{mi} \times \frac{(V_{mi} + V_{mi-1})}{3{,}6 \times 2} \times 0{,}001$$

$$a_i = \frac{(V_i - V_{i-1})}{3{,}6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

$$a_{mi} = \frac{(V_{mi} - V_{mi-1})}{3{,}6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

jossa

$F_i$ on tavoitekäyttövoima ajalla (i–1)–(i) [N]

$F_{mi}$ on todellinen/mitattu käyttövoima ajalla (i–1)–(i) [N]

$P_i$ on tavoiteteho ajalla (i–1)–(i) [kW]

$P_{mi}$ on todellinen/mitattu teho ajalla (i–1)–(i) [kW]

$f_0$, $f_1$, $f_2$ ovat ajovastuskertoimet liitteestä B4 [N, N/(km/h), N/(km/h)$^2$]

$V_i$ on tavoitenopeus ajankohtana i [km/h]

$V_{mi}$ on todellinen/mitattu nopeus ajankohtana i [km/h]

TM on ajoneuvon testimassa [kg]

$m_r$ on pyörivien komponenttien ekvivalentti tehollinen massa liitteen B4 kohdan 2.5.1 mukaisesti [kg]

$a_i$ on tavoitekiihtyvyys ajalla (i–1)–(i) [m/s$^2$]

$a_{mi}$ on todellinen/mitattu kiihtyvyys ajalla (i–1)–(i) [m/s$^2$]

$t_i$ on aika [s].

3.2. Seuraavassa vaiheessa lasketaan alustava teho $P_{OVERRUN,1}$ seuraavasta yhtälöstä:

$$P_{OVERRUN,1} = -0{,}02 \times P_{RATED}$$

jossa

$P_{OVERRUN,1}$ on alustava ylimenoteho [kW]

$P_{RATED}$ on moottorin nimellisteho [kW].

3.3. Kaikki lasketut arvot $P_i$ ja $P_{mi}$, jotka ovat pienempiä kuin $P_{OVERRUN,1}$, asetetaan arvoon $P_{OVERRUN,1}$, jotta vältetään negatiiviset arvot, joilla ei ole merkitystä $CO_2$-päästöjen kannalta.

3.4. Lasketaan arvot $P_{mj}$ kaikille WLTC-syklin yksittäisille vaiheille seuraavasta yhtälöstä:

$$P_{m,j} = \sum_{t_0}^{t_{end}} P_{mi}/n$$

jossa

$P_{m,j}$ on keskimääräinen todellinen/mitattu teho tarkasteltavassa vaiheessa j [kW]

$P_{mi}$ on todellinen/mitattu teho ajalla (i–1)–(i) [kW]

$t_0$ on aika tarkasteltavan vaiheen j alussa [s]

$t_{end}$ on aika tarkasteltavan vaiheen j lopussa [s]

n on aika-askelten lukumäärä tarkasteltavassa vaiheessa

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero.

3.5. Sovellettavan WLTC-syklin kunkin vaiheen RCB-korjatut $CO_2$-päästöt [g/km] saadaan seuraavasta yhtälöstä (yksikkönä g/s):

$$M_{CO2,j} = M_{CO2,RCB,j} \times \frac{d_{m,j}}{t_j}$$

jossa

$M_{CO2,j}$ on keskimääräiset $CO_2$-päästöt jaksolla j [g/s]

$M_{CO2,RCB,j}$ on liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheesta 1 saatu tarkasteltavan WLTC-vaiheen j $CO_2$-päästöt korjattuina liitteen B6 lisäyksen 2 mukaisesti siten, että RCB-korjaus tehdään

$d_{m,j}$ on tarkastelujaksolla j ajettu todellinen matka [km]

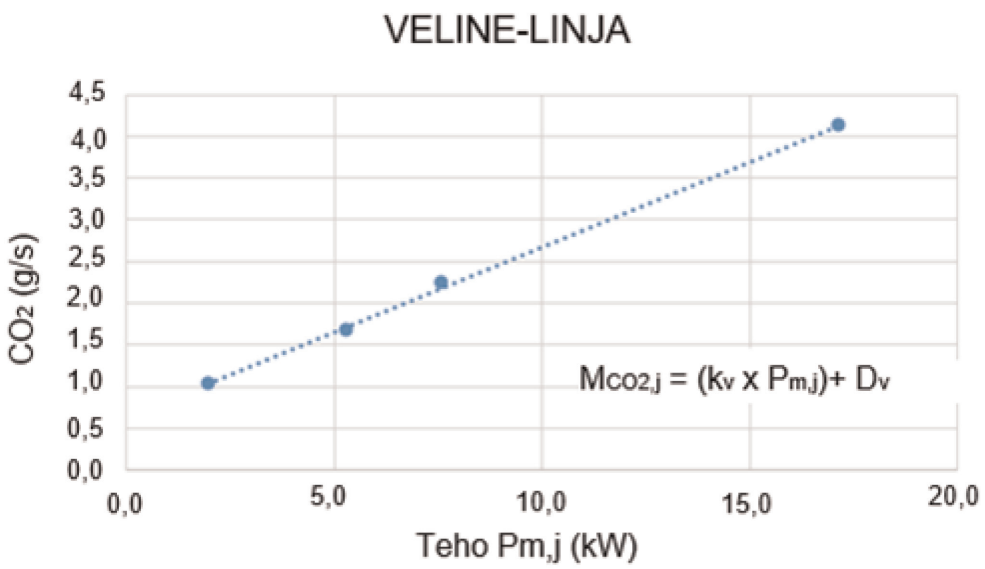
$t_j$ on tarkasteltavan vaiheen j kesto [s].

3.6. Seuraavassa vaiheessa nämä WLTC-syklin kunkin vaiheen $CO_2$-päästöt [g/s] korreloidaan suhteessa tämän liitteen B6b kohdan 3.4 mukaisesti laskettuihin keskimääräisiin arvoihin $P_{m,j1}$.

Lasketaan tietojen paras yhteensopivuus pienimmän neliösumman lineaarisella regressiolla. Kuvassa A6b/1 on esimerkki tällaisesta regressiolinjasta (veline-kuvaaja).

*Kuva A6b/1.*

**Esimerkki veline-regressiolinjasta.**




3.7. Tämän liitteen B6b kohdan 3.6 mukaisesti laskettu ajoneuvokohtainen veline-kuvaaja 1 määrittelee tarkasteltavan vaiheen j $CO_2$-päästöjen korrelaation suhteessa samassa vaiheessa j mitattuun keskimääräiseen pyörätehoon. Yhtälö saa seuraavan muodon:

$$M_{CO2,j} = (k_{v,1} \times P_{m,j1}) + D_{v,1}$$

jossa

$M_{CO2,j}$ on keskimääräiset $CO_2$-päästöt jaksolla j [g/s]

$P_{m,j1}$ on arvon $P_{OVERRUN,1}$ avulla laskettu keskimääräinen todellinen/mitattu teho tarkasteltavassa vaiheessa j [kW]

$k_{v,1}$ on veline-kuvaajan 1 kaltevuus [g $CO_2$/kWs]

$D_{v,1}$ on veline-kuvaajan 1 vakio [g $CO_2$/s].

3.8. Seuraavassa vaiheessa lasketaan toinen teho $P_{OVERRUN,2}$ seuraavasta yhtälöstä:

$$P_{OVERRUN,2} = - D_{v,1}/ k_{v,1}$$

jossa

$P_{OVERRUN,2}$ on toinen ylimenoteho [kW]

$k_{v,1}$ on veline-kuvaajan 1 kaltevuus [g $CO_2$/kWs]

$D_{v,1}$ on veline-kuvaajan 1 vakio [g $CO_2$/s].

3.9. Kaikki tämän liitteen B6b kohdan 3.1 mukaisesti lasketut arvot $P_i$ ja $P_{mi}$, jotka ovat pienempiä kuin $P_{OVERRUN,2}$, asetetaan arvoon $P_{OVERRUN,2}$, jotta vältetään negatiiviset arvot, joilla ei ole merkitystä $CO_2$-päästöjen kannalta.

3.10. Lasketaan uudelleen arvot $P_{m,j2}$ kullekin WLTC-syklin yksittäiselle jaksolle tämän liitteen B6b kohdassa 3.4 esitetyillä yhtälöillä.

3.11. Lasketaan sitten uusi ajoneuvokohtainen veline-kuvaaja 2 käyttäen tämän liitteen B6b kohdassa 3.6 kuvattua lineaarista regressiota. Veline-kuvaaja 2 saadaan seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,j} = (k_{v,2} \times P_{m,j2}) + D_{v,2}$$

jossa

$M_{CO2,j}$ on keskimääräiset $CO_2$-päästöt jaksolla j [g/s]

$P_{m,j2}$ on arvon $P_{OVERRUN,2}$ avulla laskettu keskimääräinen todellinen/mitattu teho tarkasteltavassa vaiheessa j [kW]

$k_{v,2}$ on veline-kuvaajan 2 kaltevuus [g $CO_2$/kWs]

$D_{v,2}$ on veline-kuvaajan 2 vakio [g $CO_2$/s].

3.12. Seuraavassa vaiheessa lasketaan kullekin WLTC-syklin yksittäiselle vaiheelle arvot $P_{i,j}$, jotka saadaan tavoitenopeusprofiilista seuraavalla yhtälöllä:

$$P_{i,j2} = \sum_{t_0}^{t_{end}} P_{i,2}/n$$

jossa

$P_{i,j2}$ on arvon $P_{OVERRUN,2}$ avulla laskettu keskimääräinen tavoiteteho tarkasteltavassa vaiheessa j [kW]

$P_{i,2}$ on arvon $P_{OVERRUN,2}$ avulla laskettu tavoiteteho ajalla (i–1)–(i) [kW]

$t_0$ on aika tarkasteltavan vaiheen j alussa [s]

$t_{end}$ on aika tarkasteltavan vaiheen j lopussa [s]

n on aika-askelten lukumäärä tarkasteltavassa vaiheessa

j on tarkasteltavan WLTC-vaiheen järjestysnumero.

3.13. Lasketaan seuraavaksi $CO_2$-päästöjen muutos jaksolla j [g/s] seuraavasta yhtälöstä:

$$\Delta CO_{2,j} = k_{v,2} \times (P_{i,j2} - P_{m,j2})$$

jossa

$\Delta CO_{2,j}$ on $CO_2$-päästöjen muutos jaksolla j [g/s]

$k_{v,2}$ on veline-kuvaajan 2 kaltevuus [g $CO_2$/kWs]

$P_{i,j2}$ on arvon $P_{OVERRUN,2}$ avulla laskettu keskimääräinen tavoiteteho tarkastelujaksolla j [kW]

$P_{m,j2}$ on arvon $P_{OVERRUN,2}$ avulla laskettu keskimääräinen todellinen/mitattu teho tarkastelujaksolla j (kW)

j on tarkastelujakso j, joka voi olla syklin vaihe tai koko sykli.

3.14. Lasketaan lopulliset ajomatka- ja nopeuskorjatut $CO_2$-päästöt jaksolla j seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,j,2b} = (\Delta CO_{2,j} + M_{CO2,j,k} \times \frac{d_{m,j}}{t_j}) \times t_j / d_{i,j}$$

jossa

$M_{CO2,j,2b}$ on ajomatka- ja nopeuskorjatut $CO_2$-päästöt jaksolla j [g/km]

$M_{CO2,j,k}$ on $CO_2$-päästöt jaksolla j [g/km], liitteen B7 taulukon A7/1 vaiheen k mukaisesti

$\Delta CO_{2,j}$ on $CO_2$-päästöjen muutos jaksolla j [g/s]

$t_i$ on tarkastelujakson j kesto [s]

$d_{m,j}$ on tarkastelujaksolla j ajettu todellinen matka [km]

$d_{i,j}$ on tarkastelujakson j tavoiteajomatka [km]

j on tarkastelujakso j, joka voi olla syklin vaihe (p) tai koko sykli (c)

*k* on 1, jos tarkastelujakso j on syklin vaihe, tai 2, jos tarkastelujakso j on koko sykli.

*LIITE B7*

**Laskelmat**

1. Yleiset vaatimukset

1.1. Ellei liitteessä B8 nimenomaisesti toisin mainita, NOVC-HEV-, OVC-HEV- NOVC-FCHV- ja täyssähköajoneuvoihin sovelletaan kaikkia tässä liitteessä vahvistettuja vaatimuksia ja menettelyjä.

1.2. Tämän liitteen kohdassa 1.4 kuvattuja laskentavaiheita sovelletaan ainoastaan täyspolttomoottoriajoneuvoihin.

1.3. Testitulosten pyöristäminen

1.3.1. Laskelmien välivaiheiden tuloksia ei pyöristetä, ellei välipyöristystä vaadita.

1.3.2. Lopulliset kriteeripäästöjen tulokset pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti kerralla sovellettavassa päästöstandardissa ilmoitettuun desimaalitarkkuuteen lisättynä yhdellä merkitsevällä numerolla.

1.3.3. $NO_x$-korjauskerroin KH ilmoitetaan pyöristettynä kahden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.

1.3.4. Laimennuskerroin DF ilmoitetaan pyöristettynä kahden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.

1.3.5. Standardeihin liittymättömien tietojen osalta toimitaan hyvän teknisen käytännön mukaisesti.

1.4. Polttomoottorilla varustettujen ajoneuvojen lopullisten testitulosten laskemisessa käytettävä vaiheittainen menettely

Lasketaan tulokset taulukossa A7/1 esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisälaskelmat.

Taulukon yhtälöissä ja tuloksissa käytetään seuraavia symboleita:

c täysi sovellettava sykli

p sovellettavan syklin kukin vaihe

i kaikki sovellettavat kriteeripäästöjen komponentit paitsi $CO_2$

$CO_2$ $CO_2$-päästöt.

*Taulukko A7/1*

**Lopullisten testitulosten laskentamenetelmä (FE koskee ainoastaan tasoa 1B)**

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Liite B6 | Testin raakatulokset | Massapäästöt<br>Tämän liitteen kohdat 3–3.2.2 | $M_{i,p,1}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,1}$, g/km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{i,p,1}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,1}$, g/km. | Syklin yhdistettyjen arvojen laskeminen:<br>$M_{i,c,2} = \frac{\sum_p M_{i,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$<br>$M_{CO2,c,2} = \frac{\sum_p M_{CO2,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$<br>jossa<br>$M_{i/CO2,c,2}$ = päästötulokset koko syklissä<br>$d_p$ = ajomatkat syklin vaiheissa p | $M_{i,c,2}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,2}$, g/km. |
| 2b<br>Tämä liite koskee ainoastaan tasoa 1A | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 2 | $M_{CO2,p,1}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,2}$, g/km. | $CO_2$-päästötulosten korjaaminen tavoitenopeuden ja ajomatkan suhteen<br>Liite B6b<br>Huom. Koska myös ajomatka korjataan, on viittauksia ajomatkaan tästä laskentavaiheesta lähtien pidettävä viittauksina tavoiteajomatkaan. | $M_{CO2,p,2b}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,2b}$, g/km. |
| 3 | Taso 1A<br>Tulos vaiheesta 2b | $M_{CO2,p,2b}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,2b}$, g/km. | RCB-korjaus<br>Liite B6, lisäys 2 | $M_{CO2,p,3}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,3}$, g/km. |
| | Taso 1B<br>Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 2 | $M_{CO2,p,1}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,2}$, g/km. | RCB-korjaus<br>Liite B6, lisäys 2 | $M_{CO2,p,3}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,3}$, g/km. |
| 4a | Tulos vaiheesta 2<br>Tulos vaiheesta 3 | $M_{i,c,2}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,3}$, g/km. | Päästöjen testausmenettely kaikille jaksoittaisesti regeneroituvilla järjestelmillä varustetuille ajoneuvoille, $K_i$<br>Liite B6, lisäys 1.<br>$M_{i,c,4a} = K_i \times M_{i,c,2}$<br>tai<br>$M_{i,c,4a} = K_i + M_{i,c,2}$<br>ja<br>$M_{CO2,c,4a} = K_{CO2} \times M_{CO2,c,3}$<br>tai<br>$M_{CO2,c,4a} = K_{CO2} + M_{CO2,c,3}$<br>Ki:n määrittämisessä käytettävä summaava tai kertova tekijä.<br>Jos $K_i$-kerrointa ei sovelleta:<br>$M_{i,c,4a} = M_{i,c,2}$<br>$M_{CO2,c,4a} = M_{CO2,c,3}$ | $M_{i,c,4a}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,4a}$, g/km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 4b | Tulos vaiheesta 3<br>Tulos vaiheesta 4a | $M_{CO2,p,3}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,3}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,4a}$, g/km. | Jos $K_i$-kerrointa sovelletaan, yhdenmukaistetaan vaiheittaiset $CO_2$-tulokset syklin yhdistettyyn arvoon nähden:<br>$M_{CO2,p,4} = M_{CO2,p,a} \times AF_{Kj}$<br>syklin kunkin vaiheen p osalta<br>jossa<br>$AF_{ki} = \frac{M_{CO2,c,4a}}{M_{CO2,c,3}}$<br>Jos $K_i$-kerrointa ei sovelleta:<br>$M_{CO2,p,4} = M_{CO2,p,3}$ | $M_{CO2,p,4}$, g/km |
| 4c | Tulos vaiheesta 4a | $M_{i,c,4a}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,4a}$, g/km. | Jos näitä arvoja käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen, kriteeripäästöt ja $CO_2$-päästöt kerrotaan tämän säännön kohdan 8.2.4 mukaisesti määritetyllä sisäänajokertoimella:<br>$M_{i,c,4c} = RI_C\ (j) \times M_{i,c,4a}$<br>$M_{CO2,c,4c} = RI_{CO2}\ (j) \times M_{CO2,c,4a}$<br>Jos näitä arvoja ei käytetä tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen:<br>$M_{i,c,4c} = M_{i,c,4a}$<br>$M_{CO2,c,4c} = M_{CO2,c,4a}$ | $M_{i,c,4c}$;<br>$M_{CO2,c,4c}$ |
| | | | Lasketaan polttoainetehokkuus ($FE_{c,4c_temp}$) liitteen B6 kohdan 6 mukaisesti.<br>Jos tätä arvoa käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen, polttoainetehokkuuden arvo kerrotaan tämän säännön kohdan 8.2.4 mukaisesti määritetyllä sisäänajokertoimella:<br>$FE_{c,4c} = RI_{FE}\ (j) \times FE_{c,4c_temp}$<br>Jos näitä arvoja ei käytetä tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen:<br>$FE_{c,4c} = FE_{c,4c_temp}$ | $FE_{c,4c}$, km/l |
| 5<br>Yhden testin tulos | Tulos vaiheista 4b ja 4c | $M_{CO2,c,4c}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,4}$, g/km | Taso 1A:<br>ATCT-korjataan arvot $M_{CO2,c,4c}$ ja $M_{CO2,p,4}$ liitteen B6a kohdan 3.8.2 mukaisesti.<br>Taso 1B:<br>$M_{CO2,c,5} = M_{CO2,c,4c}$<br>$M_{CO2,p,5} = M_{CO2,p,4}$ | $M_{CO2,c,5}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,5}$, g/km. |
| | | $M_{i,c,4c}$, g/km,<br>$FE_{c,4c}$, km/l | Sovelletaan liitteen C4 mukaisesti laskettuja huononemiskertoimia kriteeripäästöjen arvoihin.<br>$FE_{c,5} = FE_{c,4c}$<br>Jos näitä arvoja käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen, seuraavia vaiheita (6–10) ei vaadita, ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | $M_{i,c,5}$, g/km,<br>$FE_{c,5}$, km/l. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 6 | Taso 1A:<br>Tulos vaiheesta 5 | Kaikissa testeissä:<br>$M_{i,c,5}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,5}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,5}$, g/km. | Määritetään testiarvojen keskiarvo ja ilmoitettu arvo.<br>Liitteen B6 kohdat 1.2–1.2.3. | $M_{i,c,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,declared}$, g/km. |
| | Taso 1B:<br>Tulos vaiheesta 5 | $FE_{c,5}$, km/l<br>$M_{i,c,4c}$, g/km, | Määritetään testiarvojen keskiarvo ja ilmoitettu arvo.<br>Liitteen B6 kohdat 1.2–1.2.3.<br>Muunnetaan arvosta $FE_{c,declared}$ arvoon $M_{CO2,c,declared}$ sovellettavalta sykliltä liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti. Tätä varten käytetään sovellettavan syklin kriteeripäästöjä. | $FE_{c,declared}$, km/l<br>$FE_{c,6}$, km/l<br>$M_{CO2,c,declared}$, g/km. |
| 7 | Taso 1A:<br>Tulos vaiheesta 6 | $M_{CO2,c,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,declared}$, g/km. | Yhdenmukaistetaan vaihekohtaiset arvot.<br>Liitteen B6 kohta 1.2.4<br>ja<br>$M_{CO2,c,7} = M_{CO2,c,declared}$ | $M_{CO2,c,7}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,7}$, g/km. |
| | Taso 1B:<br>Tulos vaiheesta 5<br>Tulos vaiheesta 6 | $M_{CO2,c,5}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,5}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,declared}$, g/km. | Yhdenmukaistetaan vaihekohtaiset arvot.<br>Liitteen B6 kohta 1.2.4 | $M_{CO2,p,7}$, g/km. |
| 8<br>Testiajoneuvon tulokset tyyppi 1 -testistä | Taso 1A:<br>Tulos vaiheesta 6<br>Tulos vaiheesta 7 | $M_{i,c,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,7}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,7}$, g/km. | Lasketaan polttoaineenkulutus (FC) tämän liitteen kohdan 6 mukaisesti.<br>Polttoaineenkulutus lasketaan sovellettavalta sykliltä ja sen vaiheilta erikseen. Tällöin<br>a) käytetään sovellettavan vaiheen tai syklin $CO_2$-arvoja<br>b) käytetään koko syklin kriteeripäästöjä<br>ja<br>$M_{i,c,8} = M_{i,c,6}$<br>$M_{CO2,c,8} = M_{CO2,c,7}$<br>$M_{CO2,p,8} = M_{CO2,p,7}$ | $FC_{c,8}$, l/100 km,<br>$FC_{p,8}$, l/100 km,<br>$M_{i,c,8}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,8}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,8}$, g/km. |
| | Taso 1B:<br>Tulos vaiheesta 6<br>Tulos vaiheesta 7 | $M_{i,c,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,7}$, g/km. | Lasketaan polttoaineenkulutus ja muunnetaan se polttoainetehokkuuden arvoksi ainoastaan vaihekohtaisen arvon osalta tämän liitteen kohdan 6 mukaisesti.<br>Polttoaineenkulutus lasketaan vaiheilta erikseen. Tällöin<br>a) käytetään sovellettavan vaiheen $CO_2$-arvoja<br>b) käytetään koko syklin kriteeripäästöjä<br>ja<br>$M_{i,c,8} = M_{i,c,5}$<br>$FE_{c,8} = FE_{c,6}$ | $FC_{p,8}$, l/100 km,<br>$FE_{p,8}$, km/l,<br>$M_{i,c,8}$, g/km,<br>$FE_{c,8}$, km/l. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 9<br>Interpolointiperheen tulos<br>Taso 1A<br>Lopullinen kriteeripäästötulos | Tulos vaiheesta 8 | Kukin H- ja L-konfiguraation testiajoneuvo:<br>$M_{i,c,8}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,8}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,8}$, g/km,<br>$FC_{c,8}$, l/100 km,<br>$FC_{p,8}$, l/100 km,<br>$FE_{c,8}$, km/l,<br>$FE_{p,8}$, km/l. | Taso 1A:<br>Jos ajoneuvon H lisäksi testattiin ajoneuvo M ja/tai ajoneuvo L, kriteeripäästötulokseksi otetaan suurempi näistä kahdesta arvosta – tai kolmesta arvosta, jos ajoneuvo M ei täytä lineaarisuuskriteeriä – ja kirjataan se arvoksi $M_{i,c}$.<br>Yhdistettyjen THC- ja $NO_x$-päästöjen tapauksessa käytetään summan suurinta arvoa, joka koskee joko ajoneuvoa H tai L, tai tapauksen mukaan tyyppihyväksyntäarvona pidetään ajoneuvoa M.<br>Jos L-konfiguraation ajoneuvoa ei testattu,<br>$M_{i,c} = M_{i,c,8}$<br>Tasot 1A ja 1B<br>$CO_2$:n, FE:n ja FC:n osalta käytetään vaiheessa 8 saatuja arvoja, ja $CO_2$-arvot pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti kahteen desimaaliin ja FE- ja FC-arvot pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti kolmeen desimaaliin. | $M_{i,c}$, g/km,<br>$M_{CO2,c,H}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,H}$, g/km,<br>$FC_{c,H}$, l/100 km,<br>$FC_{p,H}$, l/100 km,<br>$FE_{c,H}$, km/l,<br>$FE_{p,H}$, km/l,<br>ja jos testattiin L-konfiguraation ajoneuvo:<br>$M_{CO2,c,L}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,L}$, g/km,<br>$FC_{c,L}$, l/100 km,<br>$FC_{p,L}$, l/100 km,<br>$FE_{c,L}$, km/l,<br>$FE_{p,L}$, km/l. |
| 10<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos<br>Lopullinen $CO_2$-, FE- ja FC-tulos | Tulos vaiheesta 9 | $M_{CO2,c,H}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,H}$, g/km,<br>$FC_{c,H}$, l/100 km,<br>$FC_{p,H}$, l/100 km,<br>$FE_{c,H}$, km/l,<br>$FE_{p,H}$, km/l,<br>ja jos testattiin L-konfiguraation ajoneuvo:<br>$M_{CO2,c,L}$, g/km,<br>$M_{CO2,p,L}$, g/km,<br>$FC_{c,L}$, l/100 km,<br>$FC_{p,L}$, l/100 km,<br>$FE_{c,L}$, km/l,<br>$FE_{p,L}$, km/l. | Lasketaan interpolointiperheen yksittäisten ajoneuvojen polttoaineenkulutus, polttoainetehokkuus ja $CO_2$-päästöt.<br>Tämän liitteen kohta 3.2.3.<br>Lasketaan ajovastusmatriisiperheen yksittäisten ajoneuvojen polttoaineenkulutus, polttoainetehokkuus ja $CO_2$-päästöt.<br>Tämän liitteen kohta 3.2.4.<br>$CO_2$-päästöt ilmaistaan grammoina kilometriä kohti (g/km) pyöristettynä lähimpään kokonaislukuun.<br>Polttoaineenkulutusarvot pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti yhden desimaalin tarkkuuteen (l/100 km).<br>Polttoainetehokkuusarvot pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti yhden desimaalin tarkkuuteen (km/l). | $M_{CO2,c,ind}$ g/km,<br>$M_{CO2,p,ind}$, g/km,<br>$FC_{c,ind}$ l/100 km,<br>$FC_{p,ind}$, l/100 km,<br>$FE_{c,ind}$, km/l,<br>$FE_{p,ind}$, km/l. |

2. Laimennetun pakokaasun tilavuuden määrittäminen

2.1. Tilavuuden määrittäminen käytettäessä säädettävää laimennuslaitetta, jossa virtaus on vakio tai vaihtuva

Virtaamaa mitataan jatkuvasti. Mitataan kokonaistilavuus koko testin ajalta.

2.2. Tilavuuden määrittäminen käytettäessä syrjäytyspumpulla varustettua säädettävää laimennuslaitetta

2.2.1. Tilavuus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$V = V_0 \times N$$

jossa

V on laimennetun kaasun tilavuus (litraa/testi) (ennen korjausta)

$V_0$ on syrjäytyspumpun siirtämän kaasun tilavuus testausolosuhteissa (litraa/kierros)

N on kierrosten määrä testiä kohti.

2.2.1.1. Tilavuuden korjaus vakio-olosuhteisiin

Korjataan laimennetun kaasun tilavuus vakio-olosuhteisiin seuraavan yhtälön mukaisesti:

$$V_{mix} = V \times K_1 \times \left(\frac{P_B - P_1}{T_p}\right)$$

jossa

$$K_1 = \frac{273.15\ (K)}{101.325\ (kPa)} = 2.6961$$

$P_B$ on ulkoilman paine testihuoneessa [kPa]

$P_1$ on syrjäytyspumpun imupuolen alipaine [kPa] ulkoilman paineeseen nähden

$T_p$ on syrjäytyspumppuun menevän laimennetun pakokaasun lämpötilan aritmeettinen keskiarvo testin aikana [K].

3. Päästöjen massa

3.1. Yleiset vaatimukset (tapauksen mukaan)

3.1.1. Olettaen, että puristusvaikutuksia ei ilmene, kaikkia moottorin imu-, palamis-, ja pakoprosessissa esiintyviä kaasuja voidaan pitää ihanteellisina Avogadron hypoteesin mukaan.

3.1.2. Ajoneuvosta testin aikana tulleen kunkin kaasumaisen yhdisteen massa M määritetään volumetrisen pitoisuuden ja kyseisen kaasun tilavuuden tulona huomioiden seuraavat tiheydet vertailuolosuhteissa 273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa:

| | |
|---|---|
| Hiilimonoksidi (CO) | $\rho$ = 1.25 g/l |
| Hiilidioksidi ($CO_2$) | $\rho$ = 1.964 g/l |
| Hiilivedyt: | |
| bensiinin (E0) ($C_1H_{1,85}$) osalta | $\rho$ = 0.619 g/1 |
| bensiinin (E10) ($C_1H_{1,93}\ O_{0,033}$) osalta | $\rho$ = 0.646 g/l |
| dieselin (B0) ($C_1H_{l,86}$) osalta | $\rho$ = 0.620 g/1 |
| dieselin (B7) ($C_1H_{1,86}O_{0,007}$) osalta | $\rho$ = 0.625 g/l |
| nestekaasun ($C_1H_{2,525}$) osalta | $\rho$ = 0.649 g/l |
| maakaasun/biometaanin ($CH_4$) osalta | $\rho$ = 0.716 g/l |
| etanolin (E85) ($C_1H_{2,74}O_{0,385}$) osalta | $\rho$ = 0.934 g/l |
| Typen oksidit ($NO_x$) | $\rho$ = 2.05 g/1 |

NMHC:n massan laskemisessa käytetyn tiheyden on oltava sama kuin kaikkien hiilivetyjen lämpötilassa 273,15 K (0 °C) ja paineessa 101,325 kPa, ja se on riippuvainen polttoaineesta. Propaanin massan laskemisessa (ks. liitteen B5 kohta 3.5) käytettävä tiheys on 1,967 g/l vakio-olosuhteissa.

Jos jotakin polttoainetyyppiä ei ole lueteltu tässä kohdassa, kyseisen polttoaineen tiheys lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.1.3 annetusta yhtälöstä.

3.1.3. Kaikkien hiilivetyjen tiheys lasketaan kunkin vertailupolttoaineen, jonka keskimääräinen koostumus on $C_XH_YO_Z$, osalta seuraavasta yleisestä yhtälöstä:

$$\rho_{THC} = \frac{MW_c + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_o}{V_M}$$

jossa

$\rho_{THC}$ on kaikkien hiilivetyjen ja muiden hiilivetyjen kuin metaanin tiheys (g/l)

$MW_C$ on hiilen moolimassa (12,011 g/mol)

$MW_H$ on vedyn moolimassa (1,008 g/mol)

$MW_O$ on hapen moolimassa (15,999 g/mol)

$V_M$ on ihannekaasun moolitilavuus lämpötilassa 273,15 K (0° C) ja paineessa 101,325 kPa (22,413 l/mol)

H/C on polttoaineen $C_XH_YO_Z$ vety-hiilisuhde

O/C on polttoaineen $C_XH_YO_Z$ happi-hiilisuhde.

3.2. Päästöjen massan laskeminen

3.2.1. Kaasumaisten yhdisteiden päästöjen massa lasketaan seuraavilla yhtälöillä:

$$M_{i,phase} = \frac{V_{mix,phase} \times \rho i \times KH_{phase} \times C_{i,phase} \times 10^{-6}}{d_{phase}}$$

jossa

$M_1$ on yhdisteen i päästöjen massa testissä tai vaiheessa [g/km]

$V_{mix}$ on laimennetun pakokaasun tilavuus testissä tai vaiheessa ilmaistuna l/testi tai l/vaihe ja korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa)

$\rho_1$ on yhdisteen i tiheys (g/l) normaalilämpötilassa ja -paineessa (273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa)

KH on kosteuskorjauskerroin, jota sovelletaan vain typen oksidien ($NO_2$ ja $NO_x$) päästöjen massaan testiä tai vaihetta kohti

$C_1$ on yhdisteen i pitoisuus laimennetussa pakokaasussa ilmaistuna ppm:nä ja korjattuna laimennusilman sisältämällä yhdisteen i määrällä

d on sovellettavassa WLTC-testisyklissä ajettu matka [km]

n on sovellettavan WLTC-syklin vaiheiden lukumäärä.

3.2.1.1. Kaasumaisen yhdisteen pitoisuus laimennetussa pakokaasussa korjataan laimennusilman sisältämällä kaasumaisen yhdisteen määrällä seuraavasti:

$$C_i = C_e - C_d \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

jossa

$C_1$ on kaasumaisen yhdisteen i pitoisuus laimennetussa pakokaasussa korjattuna laimennusilman sisältämällä yhdisteen i määrällä [ppm]

$C_e$ on kaasumaisen yhdisteen i mitattu pitoisuus laimennetussa pakokaasussa [ppm]

$C_d$ on kaasumaisen yhdisteen i pitoisuus laimennusilmassa [ppm]

DF on laimennuskerroin.

3.2.1.1.1. Laimennuskerroin DF lasketaan asianomaista polttoainetta koskevasta yhtälöstä (tapauksen mukaan):

$$DF = \frac{13.4}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$ bensiini (E10) ja diesel (B0)

$$DF = \frac{13.5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$ bensiini (E0)

$$DF = \frac{13.5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$ diesel (B7)

$$DF = \frac{11.9}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$ nestekaasu

$$DF = \frac{9.5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO})\ 10^{-4}}$$ maakaasu/biometaani

$$DF = \frac{12.5}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$ etanoli (E85)

$$DF = \frac{35.03}{C_{H2O} + C_{H2O-DA} + CH_2 \times 10^{-4}}$$ vety

Vetyä koskevassa yhtälössä

$C_{H2O}$ on näytepussin sisältämän laimennetun pakokaasun vesipitoisuus tilavuusprosentteina

$C_{H2O-DA}$ on laimennusilman vesipitoisuus tilavuusprosentteina

$C_{H2}$ on näytepussin sisältämän laimennetun pakokaasun vetypitoisuus (ppm).

Jos jotakin polttoainetyyppiä ei ole lueteltu tässä kohdassa, kyseisen polttoaineen laimennuskerroin lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.2.1.1.2 annetuista yhtälöistä.

Jos valmistaja käyttää laimennuskerrointa, joka kattaa useita vaiheita, sen on laskettava laimennuskerroin käyttämällä kaasumaisten yhdisteiden keskipitoisuutta asianomaisissa vaiheissa.

Kaasumaisen yhdisteen keskipitoisuus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$\overline{C_i} = \frac{\sum_{phase=1}^{n} (C_{i,phase} \times V_{mix,phase})}{\sum_{phase=1}^{n} V_{mix,phase}}$$

jossa

$\overline{C_i}$ on kaasumaisen yhdisteen keskipitoisuus

$C_{1,phase}$ on pitoisuus kussakin vaiheessa

$V_{mix,phase}$ on tilavuus $V_{mix}$ vastaavassa vaiheessa

n on vaiheiden lukumäärä.

3.2.1.1.2. Laimennuskerroin DF lasketaan kunkin vertailupolttoaineen, jonka keskimääräinen koostumus on $C_xH_yO_z$, osalta seuraavasta yleisestä yhtälöstä:

$$DF = \frac{X}{C_{CO2} + (C_{HC} + C_{CO}) \times 10^{-4}}$$

jossa

$$X = 100 \times \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3.76\ (x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2})}$$

$C_{CO2}$ on näytepussin sisältämän laimennetun pakokaasun $CO_2$-pitoisuus tilavuusprosentteina

$C_{HC}$ on näytepussin sisältämän laimennetun pakokaasun HC-pitoisuus ppm hiiliekvivalenttina

$C_{CO}$ on näytepussin sisältämän laimennetun pakokaasun CO-pitoisuus [ppm].

3.2.1.1.3. Metaanin mittaus

3.2.1.1.3.1. Kun metaanimittaus tehdään kaasukromatografiin yhdistetyllä FID-analysaattorilla (GC-FID), NMHC:n arvo lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$C_{NMHC} = C_{THC} - (Rf_{CH4} \times C_{CH4})$$

jossa

$C_{NMHC}$ on laimennetun pakokaasun korjattu NMHC-pitoisuus ppm hiiliekvivalenttina

$C_{THC}$ on laimennetun pakokaasun THC-pitoisuus ppm hiiliekvivalenttina ja korjattuna THC:n määrällä laimennusilmassa

$C_{CH4}$ on laimennetun pakokaasun $CH_4$-pitoisuus ppm hiiliekvivalenttina ja korjattuna $CH_4$:n määrällä laimennusilmassa

$Rf_{CH4}$ on FID:n metaanivastetekijä määritettynä liitteen B5 kohdan 5.4.3.2 mukaisesti.

3.2.1.1.3.2. Kun metaanimittaus tehdään NMC-FID-analysaattorilla, NMHC-pitoisuuden laskeminen riippuu nolla- ja kalibrointisäädössä käytettävästä kalibrointikaasusta ja -menetelmästä.

Jos THC-mittauksiin käytetään FID-analysaattoria ilman NMC:tä, FID kalibroidaan propaanilla ja ilmalla tavalliseen tapaan.

Jos FID kalibroidaan sarjassa NMC:n kanssa, voidaan soveltaa seuraavia menetelmiä:

a) propaania ja ilmaa sisältävä kalibrointikaasu ohittaa NMC:n

b) metaania ja ilmaa sisältävä kalibrointikaasu kulkee NMC:n läpi.

On erittäin suositeltavaa kalibroida metaani-FID NMC:n läpi kulkevalla metaani-ilmaseoksella.

Menetelmässä a lasketaan $CH_4$- ja NMHC-pitoisuus seuraavista yhtälöistä:

$$C_{CH4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} - C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{Rf_{CH4} \times (E_E - E_M)}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)}}{(E_E - E_M)}$$

Jos $Rf_{CH4} < 1{,}05$, se voidaan jättää pois edellä olevasta $C_{CH4}$-yhtälöstä.

Menetelmässä b lasketaan $CH_4$ - ja NMHC-pitoisuus seuraavista yhtälöistä:

$$C_{CH4} = \frac{C_{HC(w/NMC)} \times Rf_{CH4} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{Rf_{CH4} \times (E_E - E_M)}$$

$$C_{NMHC} = \frac{C_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - C_{HC(w/NMC)} \times Rf_{CH4} \times (1 - E_M)}{E_E - E_M}$$

jossa

$C_{HC(w/NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun näytekaasu virtaa NMC:n läpi [ppm C]

$C_{HC(w/oNMC)}$ on HC-pitoisuus, kun näytekaasu ohittaa NMC:n [ppm C]

$Rf_{CH4}$ on metaanivastetekijä määritettynä liitteen B5 kohdan 5.4.3.2 mukaisesti

$E_M$ on metaanihyötysuhde määritettynä tämän liitteen kohdan 3.2.1.1.3.3.1 mukaisesti

$E_E$ on etaanihyötysuhde määritettynä tämän liitteen kohdan 3.2.1.1.3.3.2 mukaisesti.

Jos $Rf_{CH4} < 1{,}05$, se voidaan jättää pois menetelmän b $C_{CH4}$- ja $C_{NMHC}$-yhtälöstä.

3.2.1.1.3.3. Metaanierottimen (NMC) muunnostehokkuus

NMC:tä käytetään muiden hiilivetyjen kuin metaanin poistamiseen kaasunäytteestä hapettamalla hiilivedyt metaania lukuun ottamatta. Ihanteellisesti metaanin muunnos on 0 prosenttia ja muiden hiilivetyjen muunnos etaanina 100 prosenttia. NMHC:n mittaamiseksi tarkasti nämä kaksi tehokkuutta on määritettävä ja niitä on käytettävä NMHC-päästöjen laskemiseksi.

3.2.1.1.3.3.1. Metaanimuunnoksen tehokkuus $E_M$

Ohjataan metaani-ilma-kalibrointikaasua FID-analysaattoriin NMC:n läpi ja ohittamalla se. Kirjataan molemmat pitoisuudet. Määritetään tehokkuus käyttäen seuraavaa yhtälöä:

$$E_M = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/oNMC)}}$$

jossa

$C_{HC(w/NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun $CH_4$ virtaa NMC:n läpi [ppm C]

$C_{HC(w/oNMC)}$ on HC-pitoisuus, kun $CH_4$ ohittaa NMC:n [ppm C].

3.2.1.1.3.3.2. Etaanimuunnoksen tehokkuus $E_E$

Ohjataan etaani-ilma-kalibrointikaasua FID-analysaattoriin NMC:n läpi ja ohittamalla se. Kirjataan molemmat pitoisuudet. Määritetään tehokkuus käyttäen seuraavaa yhtälöä:

$$E_E = 1 - \frac{C_{HC(w/NMC)}}{C_{HC(w/oNMC)}}$$

jossa

$C_{HC(w/NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun $C_2H_6$ virtaa NMC:n läpi [ppm C]

$C_{HC(w/oNMC)}$ on HC-pitoisuus, kun $C_2H_6$ ohittaa NMC:n (ppm C).

Jos NMC:n etaanimuunnoksen tehokkuus on 0,98 tai suurempi, $E_E$:n arvoksi asetetaan seuraavissa laskelmissa 1.

3.2.1.1.3.4. Jos metaani-FID kalibroidaan erottimella, $E_M$ on 0.

Tällöin tämän liitteen kohdassa 3.2.1.1.3.2 (menetelmä b) esitetty $C_{CH4}$:n laskemiseen käytettävä yhtälö saa seuraavan muodon:

$$C_{CH4} = C_{HC(w/NMC)}$$

Tämän liitteen kohdassa 3.2.1.1.3.2 (menetelmä b) esitetty $C_{NMHC}$:n laskemiseen käytettävä yhtälö saa seuraavan muodon:

$$C_{NMHC} = C_{HC(w/oNMC)} - C_{HC(w/NMC)} \times r_h$$

NMHC:n massan laskemisessa käytetyn tiheyden on oltava sama kuin kaikkien hiilivetyjen lämpötilassa 273,15 K (0 °C) ja paineessa 101,325 kPa, ja se on riippuvainen polttoaineesta.

3.2.1.1.4. Pitoisuuden virtaamapainotetun aritmeettisen keskiarvon laskeminen

Seuraavaa laskentamenetelmää sovelletaan sellaisiin CVS-järjestelmiin, joita ei ole varustettu lämmönvaihtimella tai joiden lämmönvaihdin ei ole liitteen B5 kohdan 3.3.5.1 mukainen.

Tätä pitoisuuden virtaamapainotetun aritmeettisen keskiarvon laskentaa on käytettävä kaikissa jatkuvissa laimennetuissa mittauksissa, hiukkasmäärä mukaan luettuna. Sitä voidaan soveltaa valinnaisesti CVS-järjestelmiin, joissa on liitteen B5 kohdan 3.3.5.1 mukainen lämmönvaihdin.

$$C_e = \frac{\sum_{i=1}^{n} q_{vcvs}(i) \times \Delta t \times C(i)}{V}$$

jossa

$C_e$ on pitoisuuden virtaamapainotettu aritmeettinen keskiarvo

$q_{VCVS}(i)$ on CVS:n virtaama ajankohtana $t = i \times \Delta t$ [$m^3/s$]

$C(i)$ on pitoisuus ajankohtana $t = i \times \Delta t$ [ppm]

$\Delta t$ on näytteenottoväli [s]

$V$ on CVS:n kokonaistilavuus [$m^3$]

$n$ on testausaika [s].

3.2.1.2. $NO_x$:n kosteuskorjauskertoimen laskeminen

Kosteuden vaikutuksen korjaamiseksi typen oksideista saatuihin tuloksiin sovelletaan seuraavia yhtälöitä:

$$KH = \frac{1}{1 - 0.0329 \times (H - 10.71)}$$

jossa

$$H = \frac{6.211 \times R_a \times P_d}{P_B - P_d \times R_a \times 10^{-2}}$$

ja

$H$ on ominaiskosteus vesihöyrygrammoina kuivan ilman kilogrammaa kohti

$R_2$ on ilman suhteellinen kosteus [%]

$P_d$ on kylläisen höyryn paine ympäristön lämpötilassa [kPa]

$P_B$ on ilmanpaine testihuoneessa [kPa].

KH-kerroin lasketaan testisyklin kullekin vaiheelle.

Ympäristön lämpötila ja suhteellinen kosteus määritellään kunkin vaiheen aikana jatkuvalla mittauksella saatujen arvojen aritmeettisena keskiarvona.

3.2.2. Puristussytytysmoottorien hiilivetypäästöjen massan määrittäminen

3.2.2.1. HC-pitoisuuden aritmeettinen keskiarvo, jota käytetään puristussytytysmoottorien HC-päästöjen massan laskemiseen, lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$C_e = \frac{\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt}{t_2 - t_1}$$

jossa

$\int_{t_1}^{t_2} C_{HC} dt$ on lämmitetyn FID:n lukeman integraali testin aikana ($t_1$–$t_2$)

$C_e$ on laimennetusta pakokaasusta mitattu HC-pitoisuus ppm $C_1$, korvaa $C_{HC}$:n kaikissa vastaavissa yhtälöissä.

3.2.2.1.1. Laimennusilman HC-pitoisuus määritetään laimennusilmapusseista. Tehdään tämän liitteen kohdan 3.2.1.1 mukainen korjaus.

3.2.3. Interpolointiperheen yksittäisten ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen, polttotehokkuuden ja $CO_2$-päästöjen laskeminen

3.2.3.1. Polttoaineenkulutus, polttoainetehokkuus ja $CO_2$-päästöt käyttämättä interpolointimenetelmää (ts. käytetään vain ajoneuvoa H)

Tämän liitteen kohtien 3.2.1–3.2.1.1.2 mukaisesti lasketun $CO_2$-arvon ja tämän liitteen kohdan 6 mukaisesti lasketun polttoainetehokkuuden/polttoaineenkulutuksen katsotaan koskevan kaikkia interpolointiperheen yksittäisiä ajoneuvoja, eikä interpolointimenetelmää sovelleta.

3.2.3.2. Polttoaineenkulutus ja $CO_2$-päästöt käyttämällä interpolointimenetelmää

Interpolointiperheen kaikkien yksittäisten ajoneuvojen $CO_2$-päästöt ja polttoaineenkulutus voidaan laskea tämän liitteen kohtien 3.2.3.2.1–3.2.3.2.5 mukaisesti.

3.2.3.2.1. Testiajoneuvojen L ja H polttoaineenkulutus ja $CO_2$-päästöt

Seuraavissa laskelmissa käytettävät testiajoneuvojen L ja H $CO_2$-päästöjen massat syklissä $M_{CO_2\text{-}L}$ ja $M_{CO_2\text{-}H}$ ja sen vaiheissa p $M_{CO_2\text{-}L,p}$ ja $M_{CO_2\text{-}H,p}$ otetaan taulukon A7/1 vaiheesta 9.

Myös polttoaineenkulutusarvot otetaan taulukon A7/1 vaiheesta 9. Niihin viitataan arvoina $FC_{L,p}$ ja $FC_{H,p}$.

3.2.3.2.2. Yksittäisen ajoneuvon ajovastuksen laskeminen

Jos interpolointiperhe perustuu yhteen tai useampaan ajovastusperheeseen, yksittäinen ajovastus lasketaan ainoastaan kyseiseen ajoneuvoon sovellettavasta ajovastusperheestä.

3.2.3.2.2.1. Yksittäisen ajoneuvon massa

Interpolointimenetelmässä käytetään syötetietoina ajoneuvojen H ja L testimassoja.

$TM_{ind}$ [kg] on yksittäisen ajoneuvon testimassa tämän säännön kohdan 3.2.25 mukaisesti.

Jos testiajoneuvoille L ja H käytetään samaa testimassaa, massaksi $TM_{ind}$ asetetaan interpolointimenetelmässä testiajoneuvon H massa.

3.2.3.2.2.2. Yksittäisen ajoneuvon vierintävastus

3.2.3.2.2.2.1. Interpolointimenetelmässä käytetään syötetietoina testiajoneuvoihin L ja H valittujen renkaiden todellisia RRC-arvoja $RR_L$ ja $RR_H$. Ks. liitteen B4 kohta 4.2.2.1.

Jos ajoneuvon L tai H etu- ja taka-akselin renkaiden RRC-arvot ovat erilaiset, lasketaan vierintävastusten painotettu keskiarvo tämän liitteen kohdassa 3.2.3.2.2.2.3 esitetystä yhtälöstä.

3.2.3.2.2.2.2. Yksittäiseen ajoneuvoon asennettujen renkaiden vierintävastuskertoimen $RR_{ind}$ arvoksi asetetaan sovellettavalle renkaan energiatehokkuusluokalle liitteen B4 taulukossa A4/2 annettu RRC-arvo.

Jos yksittäiset ajoneuvot voidaan varustaa täydellä vakiopyörien ja -renkaiden sarjalla ja täydellä talvirengassarjalla (merkitty kolmella vuorenhuipulla ja lumihiutaleella (3PMS)) pyörineen tai ilman pyöriä, lisäpyöriä/-renkaita ei pidetä lisävarusteina.

Jos etu- ja taka-akselin renkaiden energiatehokkuusluokka-arvot ovat erilaiset, käytetään tämän liitteen kohdassa 3.2.3.2.2.2.3 annetusta yhtälöstä laskettua painotettua keskiarvoa.

Jos testiajoneuvoihin L ja H on asennettu samat renkaat tai renkaat, joiden vierintävastuskerroin on sama, interpolointimenetelmässä käytettäväksi arvoksi $RR_{ind}$ asetetaan arvo $RR_H$.

3.2.3.2.2.2.3. Vierintävastusten painotetun keskiarvon laskeminen

$$RR_x = (RR_{x,FA} \times mp_{x,FA}) + (RR_{x,RA} \times (1 - mp_{x,FA}))$$

jossa

| | |
|---|---|
| x | on ajoneuvo L, ajoneuvo H tai yksittäinen ajoneuvo. |
| $RR_{L,FA}$ ja $RR_{H,FA}$ | ovat ajoneuvojen L ja H etuakselien renkaiden todelliset vierintävastuskertoimet [kg/tonnia] |
| $RR_{ind,FA}$ | on yksittäisen ajoneuvon etuakselin renkaiden vierintävastuskertoimen arvo liitteen B4 taulukossa A4/2 annetun sovellettavan renkaan energiatehokkuusluokan mukaisesti [kg/tonnia] |
| $RR_{L,RA}$ ja $RR_{H,RA}$ | ovat ajoneuvojen L ja H taka-akselien renkaiden todelliset vierintävastuskertoimet [kg/tonnia] |
| $RR_{ind,RA}$ | on yksittäisen ajoneuvon taka-akselin renkaiden vierintävastuskertoimen arvo liitteen B4 taulukossa A4/2 annetun sovellettavan renkaan energiatehokkuusluokan mukaisesti (kg/tonnia) |
| $mp_{x,FA}$ | on ajokuntoisen ajoneuvon massan osuus etuakselilla. |

Arvoa RRx ei saa pyöristää tai luokitella renkaan energiatehokkuusluokkiin.

3.2.3.2.2.3. Yksittäisen ajoneuvon ilmanvastus

3.2.3.2.2.3.1. Lisävarusteiden aerodynaamisen vaikutuksen määrittäminen

Mitataan kaikkien ilmanvastukseen vaikuttavien lisävarusteiden ja korimuotojen ilmanvastus tuulitunnelissa, joka vastuuviranomaisen varmentamana täyttää liitteen B4 kohdan 3.2 vaatimukset.

Interpolointimenetelmän soveltamiseksi mitataan yhteen ajovastusperheeseen kuuluvien lisävarusteiden ilmanvastus samalla tuulennopeudella, joka on joko $v_{low}$ tai $v_{high}$, mieluiten $v_{high}$, liitteen B4 kohdan 6.4.3 mukaisesti. Jos arvoa $v_{low}$ tai $v_{high}$ ei ole (esim. jos ajoneuvon $V_L$ ja/tai $V_H$ ajovastus on mitattu rullausmenetelmällä), aerodynaaminen voima lasketaan samalla tuulennopeudella, joka on vähintään 80 km/h ja enintään 150 km/h. Ryhmän 1 ajoneuvojen osalta se mitataan samalla tuulennopeudella, joka on enintään 150 km/h.

3.2.3.2.2.3.2. Lisävarusteiden aerodynaamisen vaikutuksen määrittäminen vaihtoehtoisella menetelmällä

Arvon $\Delta(C_D \times A_f)$ määrittämiseen voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella käyttää vaihtoehtoista menetelmää (esim. CFD-simulointia (ainoastaan taso 1A) tai liitteessä B4 esitetyistä kriteereistä poikkeavaa tuulitunnelia), kunhan seuraavat vaatimukset täyttyvät:

a) Vaihtoehtoisella menetelmällä on pystyttävä mittaamaan $\Delta(C_D \times A_f)$ tarkkuudella ±0,015 $m^2$.

Ainoastaan taso 1A – Jos käytetään CFD-simulointia, CFD-menetelmän tarkkuus on validoitava vähintään kahdella arvolla $\Delta(C_D \times A_f)$ kutakin yhteisen verrokkiajoneuvon korin lisävarustetyyppiä kohti ja yhteensä vähintään kahdeksalla arvolla $\Delta(C_D \times A_f)$ kuvassa A7/1a esitetyn esimerkin mukaisesti.

b) Vaihtoehtoista menetelmää saa käyttää vain niihin aerodynamiikkaan vaikuttaviin lisävarustetyyppeihin (esim. pyörät, kori, jäähdytysilman säätöjärjestelmät, spoilerit), joiden osalta vastaavuus on osoitettu.

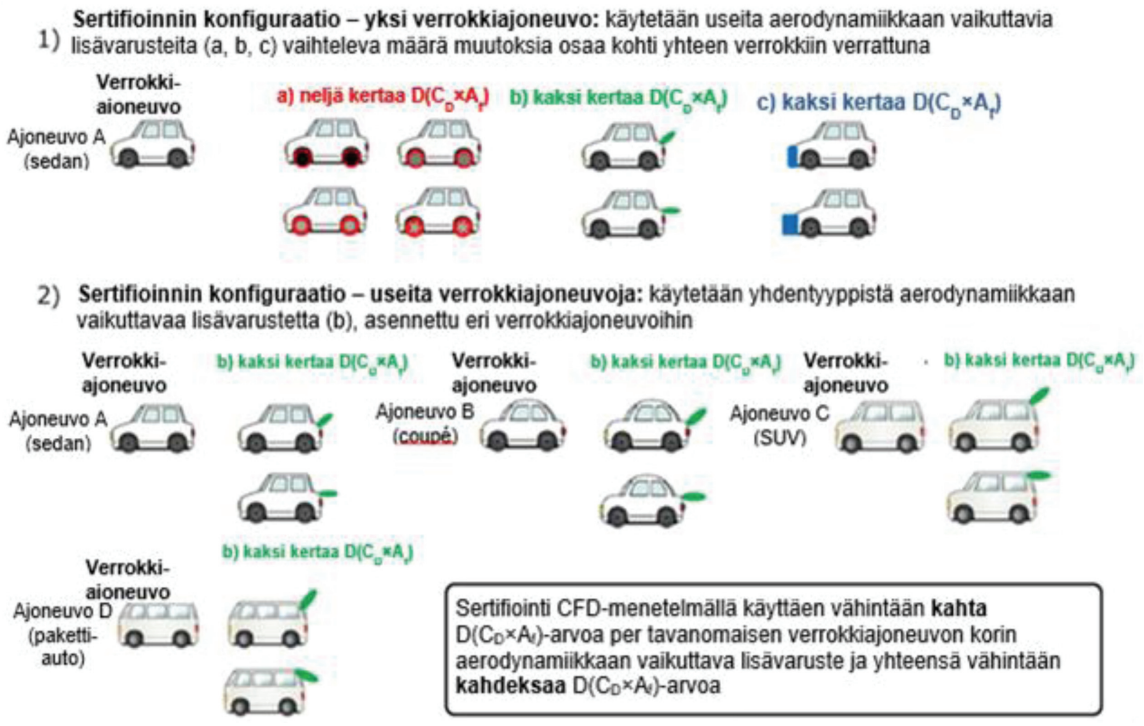
c) Vastuuviranomaiselle on esitettävä näyttö a ja b alakohdassa tarkoitetusta vastaavuudesta ennen ajovastusperheen tyyppihyväksyntää. Kaikkien vaihtoehtoisten menetelmien validoinnin on perustuttava tuulitunnelimittauksiin, jotka täyttävät tämän säännön kriteerit.

d) Jos jonkin lisävarusteen arvo $\Delta(C_D \times A_f)$ on yli kaksi kertaa niin suuri kuin sen lisävarusteen arvo $\Delta(C_D \times A_f)$, josta näyttöä esitettiin, ilmanvastusta ei saa määrittää vaihtoehtoisella menetelmällä.

e) Jos käytetään mittausmenetelmää, se on validoitava uudelleen neljän vuoden välein. Jos käytetään matemaattista menetelmää, myös simulointimalliin tai ohjelmistoon tehdyt muutokset, jotka todennäköisesti mitätöivät validointiraportin, on validoitava uudelleen.

*Kuva A7/1a*

**Esimerkki lisävarusteiden aerodynaamisen vaikutuksen määrittämisestä vaihtoehtoisella menetelmällä**




3.2.3.2.2.3.2.1. Kun vastuuviranomaiselle toimitetaan näyttö vaihtoehtoisen menetelmän vastaavuudesta, valmistajan on ilmoitettava vaihtoehtoisessa menetelmässä käytettävä ajoneuvokonfiguraatio, joka kirjataan asiaankuuluviin testausselosteisiin. Vastuuviranomainen voi vaatia, että vaihtoehtoisen menetelmän vastaavuus vahvistetaan valitsemalla ajoneuvo valmistajan ilmoittamasta ajoneuvokonfiguraatiosta, kun vastaavuus on osoitettu. Arvon $\Delta(CD \times Af)$ tulos on pystyttävä mittaamaan tarkkuudella ±0,015 $m^2$. Tämän menettelyn on perustuttava tuulitunnelimittauksiin, jotka täyttävät tämän säännön kriteerit. Jos tätä menettelyä ei ole noudatettu, vaihtoehtoisen menetelmän hyväksyntä katsotaan mitätöidyksi.

3.2.3.2.2.3.3. Yksittäiseen ajoneuvoon kohdistuvan aerodynaamisen vaikutuksen soveltaminen

$\Delta(C_D \times A_f)_{ind}$ on yksittäiselle ajoneuvolle ja testiajoneuvolle L lasketun ilmanvastuskertoimen ja otsapinta-alan tulon ero, joka johtuu testiajoneuvoon L nähden erilaisista lisävarusteista ja korinmuodoista [$m^2$].

Nämä ilmanvastuksen erot $\Delta(C_D \times A_f)$ on määritettävä tarkkuudella ±0,015 $m^2$.

$\Delta(C_D \times A_f)_{ind}$ voidaan määrittää seuraavalla yhtälöllä myös lisävarusteiden ja korinmuotojen summalle siten, että tarkkuus on edelleen ±0,015 $m^2$:

$$\Delta(C_D \times A_f)_{ind} = \sum_{i=1}^{n} \Delta\,(C_D \times A_f)_i$$

jossa

$C_D$ on ilmanvastuskerroin

$A_f$ on ajoneuvon otsapinta-ala [$m^2$]

n on ajoneuvon niiden lisävarusteiden määrä, jotka ovat erilaiset yksittäisessä ajoneuvossa ja testiajoneuvossa L

$\Delta(C_D \times A_f)_i$ on ilmanvastuskertoimen ja otsapinta-alan tulon ero, joka johtuu ajoneuvon yksilöllisestä ominaisuudesta i; se on positiivinen, kun lisävaruste lisää ajovastusta testiajoneuvoon L verrattuna, ja päinvastoin [$m^2$].

Testiajoneuvojen L ja H kaikkien erilaisten arvojen $\Delta(C_D \times A_f)_i$ summan on vastattava arvoa $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$.

3.2.3.2.2.3.4. Testiajoneuvojen L ja H aerodynaamisen kokonaiseron määritteleminen

Testiajoneuvojen L ja H ilmanvastuskertoimen ja otsapinta-alan tulon kokonaisero on $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$ ($m^2$). Se on kirjattava.

3.2.3.2.2.3.5. Aerodynaamisten vaikutusten dokumentointi

Jos sellaisten interpolointiperheeseen kuuluvien ajoneuvojen lisävarusteiden ja korinmuotojen ilmanvastuskertoimen ja otsapinta-alan tulo $\Delta(C_D \times A_f)$ kasvaa tai pienenee, jotka

a) vaikuttavat ajoneuvon ilmanvastukseen ja

b) sisällytetään interpolointiin,

kasvu tai pieneneminen ($m^2$) kirjataan.

3.2.3.2.2.3.6. Aerodynaamisia vaikutuksia koskevat lisämääräykset

Ajoneuvon H ilmanvastusta sovelletaan koko interpolointiperheeseen ja $\Delta(C_D \times A_f)_{LH}$:n arvoksi asetetaan nolla, jos

a) tuulitunnelissa ei pystytä mittaamaan tarkasti arvoa $\Delta(C_D \times A_f)$ tai

b) testiajoneuvoissa H ja L ei ole toisistaan poikkeavia ilmanvastukseen vaikuttavia lisävarusteita, jotka sisällytetään interpolointiin.

3.2.3.2.2.4. Lisävarusteiden aerodynaamisen vaikutuksen määrittäminen

Testiajoneuvojen H ja L (liitteessä B4 määriteltyihin) ajovastuskertoimiin $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ viitataan seuraavassa symboleilla $f_{0,H}$, $f_{1,H}$ ja $f_{2,H}$ sekä $f_{0,L}$, $f_{1,L}$ ja $f_{2,L}$. Testiajoneuvolle L määritellään mukautettu ajovastuskäyrä seuraavasti:

$$F_L(v) = f^*_{0,L} + f_{1,H} \times v + f^*_{2,L} \times v^2$$

Sovelletaan pienimmän neliösumman regressiota vertailunopeuspisteisiin ja määritetään siten mukautetut ajovastuskertoimet $f^*_{0,L}$ ja $f^*_{2,L}$ $F_L(v)$:n laskemiseksi siten, että lineaarisen kertoimen $f^*_{1,L}$ arvoksi otetaan $f_{1,H}$. Lasketaan interpolointiperheen yksittäisen ajoneuvon ajovastuskertoimet $f_{0,ind}$, $f_{1,ind}$ ja $f_{2,ind}$ seuraavista yhtälöistä:

$$f_{0,ind} = f_{0,H} - \Delta f_0 \times \frac{(TM_H \times RR_H - TM_{ind} \times RR_{ind})}{(TM_H \times RR_H - TM_L \times RR_L)}$$

Jos $(TM_H \times RR_H - TM_L \times RR_L) = 0$, lasketaan $f_{0,ind}$ kuitenkin seuraavasta yhtälöstä:

$$f_{0,ind} = f_{0,H} - \Delta f_0$$

$$f_{1,ind} = f_{1,H}$$

$$f_{2,ind} = f_{2,H} - \Delta f_2 \frac{(\Delta[C_D \times A_f]_{LH} - \Delta[C_D \times A_f]_{ind})}{(\Delta[C_D \times A_f]_{LH})}$$

Jos $\Delta(C_D \times A_f)LH = 0$, lasketaan $F_{2,ind}$ kuitenkin seuraavasta yhtälöstä:

$$f_{2,ind} = f_{2,H} - \Delta f_2$$

jossa

$$\Delta f_0 = f_{0,H} - f^*_{0,L}$$

$$\Delta f_2 = f_{2,H} - f^*_{2,L}$$

Ajovastusmatriisiperheen tapauksessa yksittäisen ajoneuvon ajovastuskertoimet $f_0$, $f_1$ ja $f_2$ lasketaan liitteen B4 kohdassa 5.1.1 esitetyistä yhtälöistä.

3.2.3.2.3. Syklin energiantarpeen laskeminen

Lasketaan sovellettavan WLTC-syklin energiantarve $E_k$ ja kaikkien sovellettavan syklin vaiheiden energiantarve $E_{k,p}$ tämän liitteen kohdassa 5 esitetyllä menettelyllä seuraaville ajovastuskertoimien ja massojen sarjoille k:

k=1: $f_0 = f^*_{0,L}$, $f_1 = f_{1,H}, f_2 = f^*_{2,L}$, $m = TM_L$

(testiajoneuvo L)

k=2: $f_0 = f_{0,H}$, $f_1 = f_{1,H}$, $f_2 = f_{2,H}$, $m = TM_H$

(testiajoneuvo H)

k=3: $f_0 = f_{0,ind}$, $f_1 = f_{1,H}$, $f_2 = f_{2,ind}$, $m = TM_{ind}$

(interpolointiperheen yksittäinen ajoneuvo)

Nämä kolme ajovastusten sarjaa voidaan johtaa eri ajovastusperheistä.

3.2.3.2.4. Taso 1A:

Interpolointiperheen yksittäisen ajoneuvon $CO_2$-arvon laskeminen interpolointimenetelmällä

Lasketaan yksittäisen ajoneuvon $CO_2$-päästöjen massa (g/km) sovellettavan syklin kussakin vaiheessa p seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2-ind,p} = M_{CO2-L,p} + \left(\frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}}\right) \times (M_{CO2-H,p} - M_{CO2-L,p})$$

Lasketaan yksittäisen ajoneuvon $CO_2$-päästöjen massa (g/km) koko syklissä seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2-ind} = M_{CO2-L} + \left(\frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1}\right) \times (M_{CO2-H} - M_{CO2-L})$$

Tekijät $E_{1,p}$, $E_{2,p}$ ja $E_{3,p}$ sekä $E_1$, $E_2$ ja $E_3$ lasketaan tämän liitteen kohdan 3.2.3.2.3 mukaisesti.

3.2.3.2.5. Taso 1A:

Interpolointiperheen yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutuksen FC laskeminen interpolointimenetelmällä

Lasketaan yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutus (l/100 km) sovellettavan syklin kussakin vaiheessa p seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{ind,p} = FC_{L,p} + \left(\frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}}\right) \times (FC_{H,P} - FC_{L,P})$$

Lasketaan yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutus (l/100 km) koko syklissä seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{ind} = FC_L + \left(\frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1}\right) \times (FC_H - FC_L)$$

Tekijät $E_{1,p}$, $E_{2,p}$ ja $E_{3,p}$ sekä $E_1$, $E_2$ ja $E_3$ lasketaan tämän liitteen kohdan 3.2.3.2.3 mukaisesti.

Taso 1B

Interpolointiperheen yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuuden FE laskeminen interpolointimenetelmällä

Lasketaan yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuus (km/l) sovellettavan syklin kussakin vaiheessa p seuraavasta yhtälöstä:

$$FE_{ind,p} = \frac{1}{1/FE_{L,p} + \left(\frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}}\right) \times (1/FE_{H,p} - 1/FE_{L,p})}$$

Lasketaan yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuus (km/l) koko syklissä seuraavasta yhtälöstä:

$$FE_{ind} = \frac{1}{1/FE_L + \left(\frac{E_3 - E_1}{E_2 - E_1}\right) \times (1/FE_H - 1/FE_L)}$$

Tekijät $E_{1,p}$, $E_{2,p}$ ja $E_{3,p}$ sekä $E_1$, $E_2$ ja $E_3$ lasketaan tämän liitteen kohdan 3.2.3.2.3 mukaisesti.

3.2.3.2.6. Taso 1A

Alkuperäinen laitevalmistaja voi korottaa tämän liitteen kohdan 3.2.3.2.4 mukaisesti määritettyä yksittäisen ajoneuvon $CO_2$-arvoa. Tällaisissa tapauksissa

a) korotetaan vaihekohtaisia $CO_2$-arvoja suhteella, joka vastaa korotettua $CO_2$-arvoa jaettuna lasketulla $CO_2$-arvolla

b) korotetaan polttoaineenkulutusarvoja suhteella, joka vastaa korotettua $CO_2$-arvoa jaettuna lasketulla $CO_2$-arvolla.

Menettelyllä ei saa kompensoida sellaisten teknisten elementtien vaikutuksia, joiden vuoksi ajoneuvo olisi tosiasiassa jätettävä pois interpolointiperheestä.

Taso 1B

Alkuperäinen laitevalmistaja voi alentaa tämän liitteen kohdan 3.2.3.2.5 mukaisesti määritettyä yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuuden arvoa. Tällaisissa tapauksissa

a) alennetaan vaihekohtaisia polttoainetehokkuuden arvoja suhteella, joka vastaa alennettua polttoainetehokkuuden arvoa jaettuna lasketulla polttoainetehokkuuden arvolla.

Menettelyllä ei saa kompensoida sellaisten teknisten elementtien vaikutuksia, joiden vuoksi ajoneuvo olisi tosiasiassa jätettävä pois interpolointiperheestä.

3.2.4. Ajovastusmatriisiperheen yksittäisten ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen, polttoainetehokkuuden ja $CO_2$-päästöjen laskeminen

Ajovastusmatriisiperheen kaikkien yksittäisten ajoneuvojen $CO_2$-päästöt ja polttoainetehokkuus/polttoaineenkulutus lasketaan tämän liitteen kohdissa 3.2.3.2.3–3.2.3.2.5 esitetyllä interpolointimenetelmällä. Viittaukset ajoneuvoon L ja/tai H korvataan tapauksen mukaan viittauksilla ajoneuvoon $L_M$ ja/tai $H_M$.

3.2.4.1. Ajoneuvojen $L_M$ ja $H_M$ polttoaineenkulutuksen, polttoainetehokkuuden ja $CO_2$-päästöjen määrittäminen

Ajoneuvojen $L_M$ ja $H_M$ $CO_2$-päästöt $M_{CO_2}$ sovellettavan WLTC-syklin yksittäisissä vaiheissa p määritetään tämän liitteen kohdassa 3.2.1 esitetyillä laskelmilla, ja niihin viitataan tekijöinä $M_{CO_2\ -\ LM,p}$ ja $M_{CO_2\ -\ HM,p}$. Polttoaineenkulutus ja polttoainetehokkuus sovellettavan WLTC-syklin yksittäisissä vaiheissa määritetään tämän liitteen kohdan 6 mukaisesti, ja arvoihin viitataan tekijöinä $FC_{LM,p}$, $FC_{HM,p}$, $FE_{LM,p}$ ja $FE_{LM,p}$.

3.2.4.1.1. Yksittäisen ajoneuvon ajovastuksen laskeminen

Ajovastusvoima lasketaan liitteen B4 kohdassa 5.1 kuvatulla menettelyllä.

3.2.4.1.1.1. Yksittäisen ajoneuvon massa

Laskennan syötetietoina käytetään liitteen B4 kohdan 4.2.1.4 mukaisesti valittujen ajoneuvojen $H_M$ ja $L_M$ testimassoja.

$TM_{ind}$ (kg) on yksittäisen ajoneuvon testimassa tämän liitteen kohdassa 3.2.25 olevan testimassan määritelmän mukaisesti.

Jos testiajoneuvoille $L_M$ ja $H_M$ käytetään samaa testimassaa, massaksi $TM_{ind}$ asetetaan ajovastusmatriisiperhemenetelmässä testiajoneuvon $H_M$ massa.

3.2.4.1.1.2. Yksittäisen ajoneuvon vierintävastus

3.2.4.1.1.2.1. Laskennan syötetietoina käytetään liitteen B4 kohdan 4.2.1.4 mukaisesti valittujen ajoneuvojen $L_M$ ja $H_M$ vierintävastuskertoimien (RRC) arvoja $RR_{LM}$ ja $RR_{HM}$.

Jos ajoneuvon $L_M$ tai $H_M$ etu- ja taka-akselin renkaiden RRC-arvot ovat erilaiset, lasketaan vierintävastusten painotettu keskiarvo tämän liitteen kohdassa 3.2.4.1.1.2.3 esitetystä yhtälöstä.

3.2.4.1.1.2.2. Yksittäiseen ajoneuvoon asennettujen renkaiden vierintävastuskertoimen $RR_{ind}$ arvoksi asetetaan sovellettavalle renkaan energiatehokkuusluokalle liitteen B4 taulukossa A4/2 annettu RRC-arvo.

Jos yksittäiset ajoneuvot voidaan varustaa täydellä vakiopyörien ja -renkaiden sarjalla ja täydellä talvirengassarjalla (merkitty kolmella vuorenhuipulla ja lumihiutaleella (3PMS)) pyörineen tai ilman pyöriä, lisäpyöriä/-renkaita ei pidetä lisävarusteina.

Jos etu- ja taka-akselin renkaiden energiatehokkuusluokka-arvot ovat erilaiset, käytetään tämän liitteen kohdassa 3.2.4.1.1.2.3 annetusta yhtälöstä laskettua painotettua keskiarvoa.

Jos ajoneuvoille $L_M$ ja $H_M$ käytetään samaa vierintävastusta, vierintävastukseksi $RR_{ind}$ asetetaan ajovastusmatriisiperhemenetelmässä $RR_{HM}$.

3.2.4.1.1.2.3. Vierintävastusten painotetun keskiarvon laskeminen

$$RR_x = (RR_{x,FA} \times mp_{x,FA}) + (RR_{x,RA} \times (1 - mp_{x,FA}))$$

jossa

| | |
|---|---|
| x | on ajoneuvo L, ajoneuvo H tai yksittäinen ajoneuvo. |
| $RR_{LM,FA}$ ja $RR_{HM,FA}$ | ovat ajoneuvojen L ja H etuakselien renkaiden todelliset vierintävastuskertoimet [kg/tonnia] |
| $RR_{ind,FA}$ | on yksittäisen ajoneuvon etuakselin renkaiden vierintävastuskertoimen arvo liitteen B4 taulukossa A4/2 annetun sovellettavan renkaan energiatehokkuusluokan mukaisesti [kg/tonnia] |
| $RR_{LM,RA}$ ja $RR_{HM,RA}$ | ovat ajoneuvojen L ja H taka-akselien renkaiden todelliset vierintävastuskertoimet [kg/tonnia] |
| $RR_{ind,RA}$ | on yksittäisen ajoneuvon taka-akselin renkaiden vierintävastuskertoimen arvo liitteen B4 taulukossa A4/2 annetun sovellettavan renkaan energiatehokkuusluokan mukaisesti (kg/tonnia) |
| $mp_{x,FA}$ | on ajokuntoisen ajoneuvon massan osuus etuakselilla. |

Arvoa $RR_x$ ei saa pyöristää tai luokitella renkaan energiatehokkuusluokkiin.

3.2.4.1.1.3. Yksittäisen ajoneuvon otsapinta-ala

Laskennan syötetietoina käytetään liitteen B4 kohdan 4.2.1.4 mukaisesti valittujen ajoneuvojen $L_M$ ja $H_M$ otsapinta-aloja $A_{flM}$ ja $A_{fHM}$.

Yksittäisen ajoneuvon otsapinta-ala on $A_{f,ind}$ ($m^2$).

Jos ajoneuvoille $L_M$ and $H_M$ käytetään samaa otsapinta-alaa, otsapinta-alaksi $A_{f,ind}$ asetetaan ajovastusmatriisiperhemenetelmässä ajoneuvon $H_M$ otsapinta-ala.

3.2.5. Vaihtoehtoinen interpolointilaskentamenetelmä

Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella valmistaja voi soveltaa vaihtoehtoista interpolointilaskentamenetelmää, jos interpolointimenetelmällä saadaan epärealistisia vaihekohtaisia tuloksia tai epärealistinen ajovastuskäyrä. Ennen luvan myöntämistä valmistajan on tarkistettava ja mahdollisuuksien mukaan korjattava seuraavat:

a) Syy siihen, että ajovastuksen kannalta merkityksellisissä ominaisuuksissa on pieniä ajoneuvojen L ja H välisiä eroja, kun vaihekohtaiset tulokset ovat epärealistisia.

b) Syy siihen, että kertoimien f1,L ja f1,H välillä on odottamaton ero, kun ajovastuskäyrä on epärealistinen.

Valmistajan vastuuviranomaiselle esittämässä pyynnössä on oltava näyttö siitä, ettei tällainen korjaus ole mahdollinen ja että aiheutuva virhe on merkittävä.

3.2.5.1. Vaihtoehtoinen laskelma epärealististen vaihekohtaisten tulosten korjaamiseksi

Vaihtoehtona tämän liitteen kohdissa 3.2.3.2.4 ja 3.2.3.2.5 määritellyille menettelyille voidaan vaihekohtaisia $CO_2$-päästöjä, vaihekohtaista polttoainetehokkuutta ja vaihekohtaista polttoaineenkulutusta koskevat laskelmat tehdä kohdissa 3.2.5.1.1, 3.2.5.1.2 ja 3.2.5.1.3 annettujen yhtälöiden mukaisesti.

Kunkin parametrin osalta $M_{CO2}$ korvataan FC- tai FE-arvolla.

3.2.5.1.1. Suhteen määrittäminen ajoneuvojen $V_L$ ja $V_H$ kunkin vaiheen osalta

$$R_{p,L} = M_{CO2,p,L}/M_{CO2,c,L}$$

$$R_{p,H} = M_{CO2,p,H}/M_{CO2,c,H}$$

jossa

$M_{CO2,p,L}$,$M_{CO2,c,L}$,$M_{CO2,p,H}$and$M_{CO2,c,H}$ ovat tämän liitteen taulukon A7/1 vaiheesta 9.

3.2.5.1.2. Suhteen määrittäminen ajoneuvon $V_{ind}$ kunkin vaiheen osalta

$$R_{p,ind} = R_{p,L} + \left(\frac{M_{CO2,c,ind} - M_{CO2,c,L}}{M_{CO2,c,H} - M_{CO2,c,L}}\right) \times (R_{p,H} - R_{p,L})$$

jossa

$M_{CO2,c,ind}$ on tämän liitteen taulukon A7/1 vaiheesta 10 ja pyöristetään lähimpään kokonaislukuun.

3.2.5.1.3. Ajoneuvon $V_{ind}$ vaiheittaisten päästöjen massa

$$M_{CO2,p,ind} = R_{p,ind} \times M_{CO2,c,ind}$$

3.2.5.2. Vaihtoehtoinen laskelma epärealistisen ajovastuskäyrän korjaamiseksi

Vaihtoehtona tämän liitteen kohdassa 3.2.3.2.2.4 määritellylle menettelylle ajovastuskertoimet voidaan laskea seuraavasti:

$$F_i(v) = f^*_{0,i} + f_{1,A} \times v + f^*_{2,i} \times v^2$$

Sovelletaan pienimmän neliösumman regressiota vertailunopeuspisteisiin ja määritetään siten vaihtoehtoiset mukautetut ajovastuskertoimet $f^*_{0,i}$ ja $f^*_{2,i}$ $F_i(v)$:n laskemiseksi siten, että lineaarisen kertoimen $f^*_{1,i}$ arvoksi otetaan $f_{1,A}$. $f_{1,A}$ lasketaan seuraavasti:

$$f_{1,A} = \frac{(E_1 + E_{LR}) \times f_{1,HR} + (E_{HR} + E_1) \times f_{1,LR}}{(E_{HR} + E_{LR})}$$

jossa

E on tämän liitteen kohdassa 5 määritelty syklin energiantarve [Ws]

i on ajoneuvoja L, H tai ind ilmaiseva alaindeksi

$H_R$ on liitteen B4 kohdassa 4.2.1.2.3.2 kuvattu testiajoneuvo H

$L_R$ on liitteen B4 kohdassa 4.2.1.2.3.2 kuvattu testiajoneuvo L.

3.3. Hiukkasmassa

3.3.1. Laskelmat

Hiukkasmassa lasketaan käyttäen seuraavia kahta yhtälöä:

$$PM = \frac{(V_{mix} + V_{ep}) \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

kun pakokaasut poistetaan tunnelista

ja

$$PM = \frac{V_{mix} \times P_e}{V_{ep} \times d}$$

kun pakokaasut palautetaan tunneliin

jossa

$V_{mix}$ on laimennetun pakokaasun tilavuus (ks. tämän liitteen kohta 2) vakio-olosuhteissa

$V_{ep}$ on hiukkassuodattimen läpi virtaavan laimennetun pakokaasun tilavuus vakio-olosuhteissa

$P_e$ on yhden tai useamman näytesuodattimen keräämien hiukkasten massa [mg]

d on testisyklissä ajettu matka [km].

3.3.1.1. Jos on tehty laimennusjärjestelmän taustahiukkaspitoisuutta koskeva korjaus, se on määritettävä liitteen B6 kohdan 2.1.3.1 mukaisesti. Tässä tapauksessa hiukkasmassa (mg/km) lasketaan seuraavista yhtälöistä:

$$PM = \left\{ \frac{P_e}{V_{ep}} - \left[ \frac{P_a}{V_{ap}} \times \left( 1 - \frac{1}{DF}) \right) \right] \right\} \times \frac{V_{mix} + V_{ep}}{d}$$

kun pakokaasut poistetaan tunnelista

ja

$$PM = \left\{ \frac{P_e}{V_{ep}} - \left[ \frac{P_a}{V_{ap}} \times \left( 1 - \frac{1}{DF} \right) \right] \right\} \times \frac{V_{mix}}{d}$$

kun pakokaasut palautetaan tunneliin

jossa

$V_{ap}$ on taustahiukkassuodattimen läpi virtaavan tunneli-ilman tilavuus vakio-olosuhteissa

$P_a$ on laimennusilmasta tai laimennustunnelin taustailmasta määritetty hiukkasmassa määritettynä jollakin liitteen B6 kohdassa 2.1.3.1 kuvatulla menetelmällä

DF on laimennuskerroin määritettynä tämän liitteen kohdan 3.2.1.1.1 mukaisesti.

Jos taustakorjaustulosten soveltaminen johtaa negatiiviseen tulokseen, tuloksen katsotaan olevan nolla mg/km.

3.3.2. Hiukkasmassan määrittäminen kaksoislaimennuksella

$$V_{ep} = V_{set} - V_{ssd}$$

jossa

$V_{ep}$ on hiukkassuodattimen läpi virtaavan laimennetun pakokaasun tilavuus vakio-olosuhteissa

$V_{set}$ on hiukkassuodattimien läpi virtaavan kaksoislaimennetun pakokaasun tilavuus vakio-olosuhteissa

$V_{ssd}$ on toisiolaimennusilman tilavuus vakio-olosuhteissa.

Kun hiukkasmassan mittaamisessa käytettyä toisiolaimennusilmaa ei palauteta tunneliin, CVS:n tilavuus lasketaan kuten yksinkertaisessa laimennuksessa eli seuraavasti:

$$V_{mix} = V_{mixindicated} + V_{ep}$$

jossa

$V_{mixindicated}$ on laimennetun pakokaasun tilavuus laimennusjärjestelmässä hiukkasnäytteen ottamisen jälkeen vakio-olosuhteissa.

4. Hiukkasmäärän määrittäminen

Hiukkasmäärä lasketaan käyttäen seuraavaa yhtälöä:

$$PN = \frac{V \times k \times (\overline{C_s} \times \overline{f_r} - C_b \times \overline{f_{rb}}) \times 10^3}{d}$$

jossa

PN on päästön hiukkasmäärä hiukkasina kilometriä kohti

V on laimennetun pakokaasun tilavuus testissä litroina testiä kohti (kaksoislaimennuksen tapauksessa ensiölaimennuksen jälkeen) ja korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa)

k on kalibrointikerroin, jolla korjataan hiukkaslaskurin mittaustulokset vertailulaitteen tasolle, ellei kerrointa sovelleta sisäisesti hiukkaslaskurissa. Jos kalibrointikerrointa sovelletaan sisäisesti hiukkaslaskurissa, kalibrointikertoimen arvo on 1.

$\overline{C_s}$ on laimennetusta pakokaasusta mitattu korjattu hiukkaspitoisuus ilmaistuna päästötestissä koko ajosyklin aikana saatuna hiukkasten aritmeettisena keskiarvona kuutiosenttimetrissä. Jos hiukkaslaskurin antamia volumetrisen keskipitoisuuden tuloksia $\overline{C}$ ei saada vakio-olosuhteissa (273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa), pitoisuudet korjataan kyseisiin olosuhteisiin $\overline{C_s}$.

$C_b$ on vastuuviranomaisen suostumuksen mukaan joko laimennusilman tai laimennustunnelin taustahiukkaspitoisuus hiukkasina kuutiosenttimetrissä korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,15 K (0 °C) ja 101,325 kPa)

$\overline{f_r}$ on haihtuvien hiukkasten poistolaitteen keskihiukkaspitoisuuden vähennyskerroin testissä käytetyllä laimennusasetuksella

$\overline{f_{rb}}$ on haihtuvien hiukkasten poistolaitteen keskihiukkaspitoisuuden vähennyskerroin taustamittauksessa käytetyllä laimennusasetuksella

d on sovellettavassa testisyklissä ajettu matka [km].

$\overline{C}$ lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$\overline{C} = \frac{\sum_{i=1}^{n} C_i}{n}$$

jossa

$C_i$ on hiukkaslaskurista tehty diskreetti mittaus laimennetun pakokaasun hiukkaspitoisuudesta (hiukkasia/kuutiosenttimetri)

n on sovellettavan testisyklin aikana tehtyjen diskreettien hiukkaspitoisuusmittausten kokonaismäärä, joka lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$n = t \times f$$

jossa

t on sovellettavan testisyklin kesto [s]

f on hiukkaslaskurin tallennustiheys [Hz].

5. Syklin energiantarpeen laskeminen

Jollei toisin määrätä, laskelmien perustana käytetään ajallisesti diskreeteistä näytteenottopisteistä saatua tavoitenopeuskäyrää.

Koko syklin tai syklin tietyn osan kokonaisenergiantarve E määritetään laskemalla yhteen arvot $E_i$ vastaavana aikana syklin alusta $t_{start}$ +1 syklin loppuun $t_{end}$ käyttämällä seuraavaa yhtälöä:

$$E = \sum_{t_{start+1}}^{t_{end}} E_i$$

jossa

$E_i = F_i \times d_i$ jos $F_i > 0$

$E_i = 0$ jos $F_i \leq 0$

ja

$t_{start}$ on aika, jona sovellettava testisykli tai sen jakso alkaa [s] (ks. liitteen B1 kohta 3)

$t_{end}$ on aika, jona sovellettava testisykli tai sen jakso päättyy [s] (ks. liitteen B1 kohta 3)

$E_i$ on energiantarve ajalla (i–1)–(i) [Ws]

$F_i$ on käyttövoima ajalla (i–1)–(i) [N]

$d_i$ on ajalla (i–1)–(i) ajettu matka [m]

$$F_i = f_0 + f_1 \times \left(\frac{v_i + v_{i-1}}{2}\right) + f_2 \times \frac{(v_i + v_{i-1})^2}{4} + (1.03 \times TM) \times a_i$$

jossa

$F_i$ on käyttövoima ajalla (i–1)–(i) [N]

$v_i$ on tavoitenopeus ajankohtana $t_i$ [km/h]

TM on testimassa [kg]

$a_i$ on kiihtyvyys ajalla (i–1)–(i) [$m/s^2$]

$f_0$, $f_1$, $f_2$ ovat testiajoneuvon ($TM_L$, $TM_H$ tai $TM_{ind}$) ajovastuskertoimet (N, N/km/h ja N/$(km/h)^2$).

$$d_i = \frac{(v_i + v_{i-1})}{2 \times 3.6} \times (t_i - t_{i-1})$$

jossa

$d_i$ on ajalla (i–1)–(i) ajettu matka [m]

$v_i$ on tavoitenopeus ajankohtana $t_i$ [km/h]

$t_i$ on aika [s].

$$a_i = \frac{v_i - v_{i-1}}{3.6 \times (t_i - t_{i-1})}$$

jossa

$a_i$ on kiihtyvyys ajalla (i–1)–(i) [$m/s^2$]

$v_i$ on tavoitenopeus ajankohtana $t_i$ [km/h]

$t_i$ on aika [s].

6. Polttoaineenkulutuksen ja polttoainetehokkuuden laskeminen (tapauksen mukaan)

6.1. Polttoaineenkulutuksen laskemisessa tarvittavat polttoaineiden ominaisuudet otetaan liitteestä B3.

6.2. Taso 1A

Polttoaineenkulutusarvot lasketaan hiilivetyjen, hiilimonoksidin ja hiilidioksidin päästöistä käyttämällä kriteeripäästöjen osalta taulukon A7/1 vaiheen 6 ja $CO_2$-päästöjen osalta taulukon A7/1 vaiheen 7 tuloksia.

Taso 1B

Polttoainetehokkuuden arvot lasketaan hiilivetyjen, hiilimonoksidin ja hiilidioksidin päästöistä käyttämällä tämän liitteen tai liitteen A8 asianomaisen taulukon syötetietosarakkeessa annetun vaiheen tuloksia.

6.2.1. Polttoaineenkulutuksen laskemisessa käytetään tämän liitteen kohdassa 6.12 esitettyä yleistä yhtälöä, jossa käytetään vety-hiili- ja happi-hiilisuhteita.

6.2.2. Kaikissa tämän liitteen kohdan 6 yhtälöissä:

FC on tietyn polttoaineen kulutus (l/100 km, maakaasun tapauksessa $m^3$/100 km ja vedyn tapauksessa kg/100 km)

H/C on polttoaineen $C_XH_YO_Z$ vety-hiilisuhde

O/C on polttoaineen $C_XH_YO_Z$ happi-hiilisuhde

$MW_C$ on hiilen moolimassa (12,011 g/mol)

$MW_H$ on vedyn moolimassa (1,008 g/mol)

$MW_O$ on hapen moolimassa (15,999 g/mol)

$\rho_{fuel}$ on testipolttoaineen tiheys [kg/l]; kaasumaisten polttoaineiden tapauksessa tiheys lämpötilassa 15 °C

HC on hiilivetypäästöt [g/km]

CO on hiilimonoksidipäästöt [g/km]

$CO_2$ on hiilidioksidipäästöt [g/km]

$H_2O$ on vesipäästöt [g/km]

$H_2$ on vetypäästöt [g/km]

$p_1$ on kaasun paine polttoainesäiliössä ennen sovellettavaa testisykliä [Pa]

$p_2$ on kaasun paine polttoainesäiliössä sovellettavan testisyklin jälkeen [Pa]

$T_1$ on kaasun lämpötila polttoainesäiliössä ennen sovellettavaa testisykliä [K]

$T_2$ on kaasun lämpötila polttoainesäiliössä sovellettavan testisyklin jälkeen [K]

$Z_1$ on kaasumaisen polttoaineen puristuvuuskerroin paineessa $p_1$ ja lämpötilassa $T_1$

$Z_2$ on kaasumaisen polttoaineen puristuvuuskerroin paineessa $p_2$ ja lämpötilassa $T_2$

V kaasupolttoainesäiliön sisätilavuus [$m^3$]

d on sovellettavan vaiheen tai syklin teoreettinen pituus [km].

6.3. Ajoneuvo, jossa on bensiinikäyttöinen kipinäsytytysmoottori (E0)

$$FC = \left(\frac{0.1155}{\rho fuel}\right) \times [(0.866 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

6.4. [Varattu]

6.5. Ajoneuvo, jossa on bensiinikäyttöinen kipinäsytytysmoottori (E10)

$$FC = \left(\frac{0.1206}{\rho fuel}\right) \times [(0.829 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

6.6. Ajoneuvo, jossa on nestekaasukäyttöinen kipinäsytytysmoottori

$$FC_{norm} = \left(\frac{0.1212}{0.538}\right) \times [(0.825 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

6.6.1. Jos testissä käytetyn polttoaineen koostumus poikkeaa normalisoidun kulutuksen laskemisessa oletuksena käytettävästä koostumuksesta, voidaan valmistajan pyynnöstä soveltaa korjauskerrointa cf käyttämällä seuraavaa yhtälöä:

$$FC_{norm} = \left(\frac{0.1212}{0.538}\right) \times cf \times [(0.825 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

Mahdollisesti sovellettava korjauskerroin cf määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$cf = 0.825 + 0.0693 \times n_{actual}$$

jossa

$n_{actual}$ on käytetyn polttoaineen todellinen vety-hiilisuhde.

6.7. Ajoneuvo, jossa on maakaasu-/biometaanikäyttöinen kipinäsytytysmoottori

$$FC_{norm} = \left(\frac{0.1336}{0.654}\right) \times [(0.749 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

6.8. Ajoneuvo, jossa on dieselkäyttöinen puristussytytysmoottori (B0)

$$FC = \left(\frac{0.1156}{\rho fuel}\right) \times [(0.865 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

6.9. [Varattu]

6.10. Ajoneuvo, jossa on dieselkäyttöinen puristussytytysmoottori (B7)

$$FC = \left(\frac{0.1165}{\rho fuel}\right) \times [(0.858 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

6.11. Ajoneuvo, jossa on etanolikäyttöinen kipinäsytytysmoottori (E85)

$$FC = \left(\frac{0.1743}{\rho fuel}\right) \times [(0.574 \times HC) + (0.429 \times CO) + (0.273 \times CO_2)]$$

6.12. Kaikkien testipolttoaineiden kulutus voidaan laskea seuraavasta yhtälöstä:

$$FC = \frac{MW_c + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_o}{MW_c \times \rho fuel \times 10} \times \left(\frac{MW_c}{MW_c + \frac{H}{C} \times MW_H + \frac{O}{C} \times MW_o} \times HC + \frac{MW_c}{MW_{co}} \times CO + \frac{MW_c}{MW_{CO_2}} \times CO_2\right)$$

6.13. Ajoneuvo, jossa on vetykäyttöinen kipinäsytytysmoottori

$$FC = 0.24 \times \frac{v}{d} \times \left( \frac{1}{Z_1} \times \frac{p_1}{T_1} \times \frac{1}{Z_2} \times \frac{P_2}{T_2} \right)$$

Kun kyse on kaasumaista tai nestemäistä vetyä polttoaineenaan käyttävistä ajoneuvoista, valmistaja voi vastuuviranomaisen suostumuksella laskea polttoaineenkulutuksen käyttämällä joko jäljempänä olevaa polttoaineenkulutusyhtälöä tai standardiprotokollaa (esim. SAE J2572).

$$FC = 0.1 \times (0.1119 \times H_2O + H_2)$$

Puristuvuuskerroin Z otetaan seuraavasta taulukosta:

*Taulukko A7/2*

**Puristuvuuskerroin Z**

| | | | | | | p (bar) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 |
| | 33 | 0,859 | 1,051 | 1,885 | 2,648 | 3,365 | 4,051 | 4,712 | 5,352 | 5,973 | 6,576 |
| | 53 | 0,965 | 0,922 | 1,416 | 1,891 | 2,338 | 2,765 | 3,174 | 3,570 | 3,954 | 4,329 |
| | 73 | 0,989 | 0,991 | 1,278 | 1,604 | 1,923 | 2,229 | 2,525 | 2,810 | 3,088 | 3,358 |
| | 93 | 0,997 | 1,042 | 1,233 | 1,470 | 1,711 | 1,947 | 2,177 | 2,400 | 2,617 | 2,829 |
| | 113 | 1,000 | 1,066 | 1,213 | 1,395 | 1,586 | 1,776 | 1,963 | 2,146 | 2,324 | 2,498 |
| | 133 | 1,002 | 1,076 | 1,199 | 1,347 | 1,504 | 1,662 | 1,819 | 1,973 | 2,124 | 2,271 |
| | 153 | 1,003 | 1,079 | 1,187 | 1,312 | 1,445 | 1,580 | 1,715 | 1,848 | 1,979 | 2,107 |
| | 173 | 1,003 | 1,079 | 1,176 | 1,285 | 1,401 | 1,518 | 1,636 | 1,753 | 1,868 | 1,981 |
| T (K) | 193 | 1,003 | 1,077 | 1,165 | 1,263 | 1,365 | 1,469 | 1,574 | 1,678 | 1,781 | 1,882 |
| | 213 | 1,003 | 1,071 | 1,147 | 1,228 | 1,311 | 1,396 | 1,482 | 1,567 | 1,652 | 1,735 |
| | 233 | 1,004 | 1,071 | 1,148 | 1,228 | 1,312 | 1,397 | 1,482 | 1,568 | 1,652 | 1,736 |
| | 248 | 1,003 | 1,069 | 1,141 | 1,217 | 1,296 | 1,375 | 1,455 | 1,535 | 1,614 | 1,693 |
| | 263 | 1,003 | 1,066 | 1,136 | 1,207 | 1,281 | 1,356 | 1,431 | 1,506 | 1,581 | 1,655 |
| | 278 | 1,003 | 1,064 | 1,130 | 1,198 | 1,268 | 1,339 | 1,409 | 1,480 | 1,551 | 1,621 |
| | 293 | 1,003 | 1,062 | 1,125 | 1,190 | 1,256 | 1,323 | 1,390 | 1,457 | 1,524 | 1,590 |
| | 308 | 1,003 | 1,060 | 1,120 | 1,182 | 1,245 | 1,308 | 1,372 | 1,436 | 1,499 | 1,562 |
| | 323 | 1,003 | 1,057 | 1,116 | 1,175 | 1,235 | 1,295 | 1,356 | 1,417 | 1,477 | 1,537 |
| | 338 | 1,003 | 1,055 | 1,111 | 1,168 | 1,225 | 1,283 | 1,341 | 1,399 | 1,457 | 1,514 |
| | 353 | 1,003 | 1,054 | 1,107 | 1,162 | 1,217 | 1,272 | 1,327 | 1,383 | 1,438 | 1,493 |

Jos tarvittavia p:n ja T:n syöttöarvoja ei ole annettu taulukossa, puristuvuuskerroin on määritettävä tarvittavia arvoja lähimpien taulukossa annettujen puristuvuuskertoimien välisellä lineaarisella interpolaatiolla.

6.14. Polttoainetehokkuuden (FE) laskeminen

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B.

6.14.1. FE = 100/FC

jossa

FC on tietyn polttoaineen kulutus (l/100 km, maakaasun tapauksessa $m^3$/100 km ja vedyn tapauksessa kg/100 km)

FE on polttoainetehokkuus km/l (tai maakaasun tapauksessa km/$m^3$ ja vedyn tapauksessa km/kg).

7. Ajosuoriteindeksit

7.1. Yleinen vaatimus

Taulukoissa A1/1–A1/12 edellytetty aikapisteiden välinen määränopeus määritetään lineaarisella interpoloinnilla 10 Hz:n taajuudella.

Jos kaasunsäädin on täysin auki, tällaisten käyttöjaksojen aikaisissa ajosuoriteindeksien laskemisessa käytetään ajoneuvon todellisen nopeuden asemesta määränopeutta.

Käsivalintaisella vaihteistolla varustettujen ajoneuvojen tapauksessa ajosuoriteindeksien laskemisessa voidaan jättää pois vaiheet, joissa vaihde vaihdetaan suurempaan. Ajoneuvon kytkimen todellisesta käyttöhetkestä siihen hetkeen, jona ajoneuvon todellinen nopeus on saavuttanut ylemmän vaihteen määränopeuden, saa kulua enintään kaksi sekuntia. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi edellyttää valmistajan osoittavan, ettei ajosuoriteindeksiä koskevia vaatimuksia ole ajoneuvon rakenteesta johtuvista syistä mahdollista täyttää ilman, että ajosuoriteindeksit jätetään edellä mainittujen vaiheiden osalta laskematta.

Kaasunsäätimen asennon määrittämiseen voidaan käyttää ajoneuvon sisäistä valvontajärjestelmää (OBD) tai elektronisen ohjausyksikön (ECU) valvontajärjestelmää (tiedonkeruujärjestelmää). Tiedonkeruu OBD-järjestelmästä ja/tai ECU-yksiköstä ei saa vaikuttaa ajoneuvon päästöihin tai suorituskykyyn.

7.2. Ajosuoriteindeksien laskeminen

Lasketaan seuraavat indeksit standardin SAE J2951 (tarkistus tammikuulta 2014) mukaisesti:

a) IWR: inertiaalisen työn suhde (%)

b) RMSSE: nopeusvirheen neliöllinen keskiarvo (km/h).

7.3. [Varattu]

7.4. Ajosuoriteindeksien ajoneuvokohtainen soveltaminen

7.4.1. Täyspolttomoottoriajoneuvot sekä NOVC-HEV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvot

Ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE lasketaan sovellettavalle testisyklille ja ilmoitetaan.

7.4.2. Ulkopuolelta ladattavat hybridisähköajoneuvot (OVC-HEV)

7.4.2.1. Varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi (liitteen B8 kohta 3.2.5)

Ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE lasketaan sovellettavalle testisyklille ja ilmoitetaan.

7.4.2.2. Varausta purkava tyyppi 1 -testi (liitteen B8 kohta 3.2.4.3)

Jos varausta purkavien tyyppi 1 -testisyklien lukumäärä on alle neljä, lasketaan ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE varausta purkavan tyyppi 1 -testin kullekin yksittäiselle sovellettavalle testisyklille ja ilmoitetaan saadut indeksit.

Jos varausta purkavien tyyppi 1 -testisyklien lukumäärä on neljä tai suurempi, lasketaan ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE varausta purkavan tyyppi 1 -testin kullekin yksittäiselle sovellettavalle testisyklille ja ilmoitetaan saadut indeksit. Tässä tapauksessa varausta purkavan testin minkä tahansa kahden syklin yhdistelmän IWR:n keskiarvoa ja RMSSE:n keskiarvoa verrataan liitteen B6 kohdan 2.6.8.3.1.3 vastaaviin kriteereihin, ja varausta purkavan testin jokaisen yksittäisen syklin lasketun IWR:n on oltava vähintään −3,0 ja enintään +5,0 prosenttia.

7.4.2.3. Kaupunkisyklitesti (liitteen B8 kohta 3.2.4.3, jossa WLTC:n korvaa $WLTC_{city}$)

Ajosuoriteindeksin laskennassa yhdeksi sykliksi katsotaan kaksi peräkkäin ajettua kaupunkitestisykliä (L ja M).

Sen kaupunkisyklin osalta, jonka aikana polttomoottori alkaa kuluttaa polttoainetta, ajosuoriteindeksejä IWR ja RMSSE ei lasketa erillisinä. Sen sijaan vajaaksi jäänyt kaupunkisykli yhdistetään edellisiin kaupunkisykleihin jäljempänä esitetyllä tavalla sen mukaan, kuinka monta kaupunkisykliä on ajettu ennen sitä kaupunkisykliä, jonka aikana polttomoottori käynnistyy, ja näin yhdistetty sykli katsotaan yhdeksi sykliksi ajosuoriteindeksiä laskettaessa.

Jos ajettujen kaupunkisyklien määrä on parillinen, vajaa kaupunkisykli yhdistetään kahteen edelliseen ajettuun kaupunkisykliin. Ks. kuvan A7/1 esimerkki.

*Kuva A7/1*

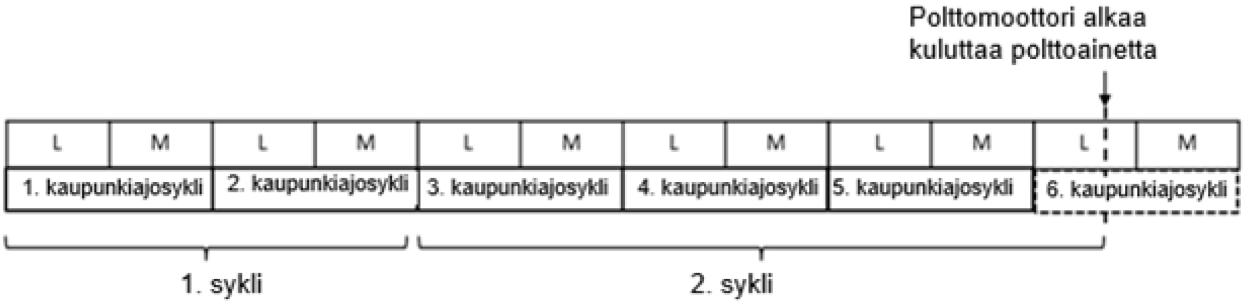
**Esimerkki parillisesta määrästä ajettuja kaupunkitestisyklejä ennen sitä kaupunkisykliä, jonka aikana polttomoottori käynnistyy**




Jos ajettujen kaupunkisyklien määrä on pariton, vajaa kaupunkisykli yhdistetään kolmeen edelliseen ajettuun kaupunkisykliin. Ks. kuvan A7/2 esimerkki.

*Kuva A7/2*

**Esimerkki parittomasta määrästä ajettuja kaupunkitestisyklejä ennen sitä kaupunkisykliä, jonka aikana polttomoottori käynnistyy**




Jos kuvan A7/1 tai A7/2 mukaisesti johdettujen syklien lukumäärä on pienempi kuin neljä, lasketaan ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE kullekin yksittäiselle syklille ja ilmoitetaan saadut indeksit.

Jos kuvan A7/1 tai A7/2 mukaisesti johdettujen syklien lukumäärä on neljä tai suurempi, lasketaan ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE kullekin yksittäiselle syklille. Tässä tapauksessa minkä tahansa kahden syklin yhdistelmän IWR:n keskiarvoa ja RMSSE:n keskiarvoa verrataan liitteen B6 kohdan 2.6.8.3.1.3 vastaaviin kriteereihin, ja jokaisen yksittäisen syklin IWR:n on oltava vähintään −3,0 ja enintään +5,0 prosenttia.

7.4.3. Täyssähköajoneuvot

7.4.3.1. Perättäisten syklien testi

Perättäisten syklien testausmenettely on suoritettava liitteen B8 kohdan 3.4.4.1 mukaisesti. Ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE lasketaan kullekin perättäisten syklien testausmenettelyn yksittäiselle testisyklille ja ilmoitetaan saadut indeksit. Testisykli, jonka aikana lopetuskriteeri täyttyy liitteen B8 kohdan 3.4.4.1.3 mukaisesti, yhdistetään edelliseen testisykliin. Ajosuoriteindeksejä IWR ja RMSSE laskettaessa tämä katsotaan yhdeksi sykliksi.

7.4.3.2. Lyhennetty tyyppi 1 -testi

Liitteen B8 kohdan 3.4.4.2 mukaisesti suoritetun lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE lasketaan erikseen kullekin dynaamiselle segmentille 1 ja 2 ja saadut indeksit ilmoitetaan. Tasaisen nopeuden segmenttien ajosuoriteindeksejä ei lasketa.

7.4.3.3. Kaupunkisyklin testimenettely (liitteen B8 kohta 3.4.4.1, jossa WLTC:n korvaa $WLTC_{city}$)

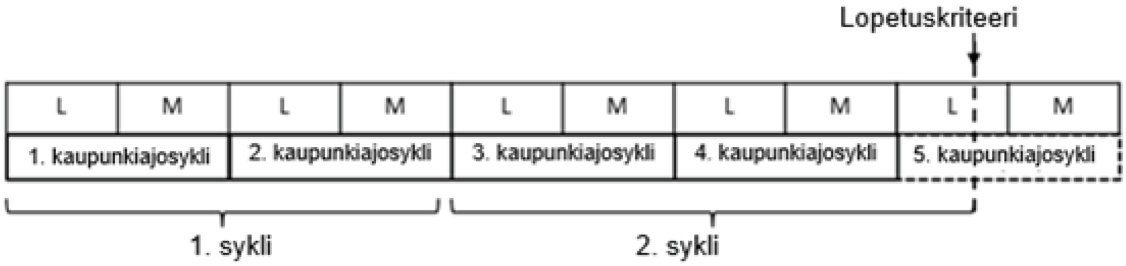
Ajosuoriteindeksin laskennassa kaksi peräkkäin ajettua kaupunkitestisykliä katsotaan yhdeksi sykliksi.

Sen kaupunkisyklin osalta, jonka aikana lopetuskriteeri täyttyy liitteen B8 kohdan 3.4.4.1.3 mukaisesti, ajosuoriteindeksejä IWR ja RMSSE ei lasketa erillisinä. Sen sijaan vajaa kaupunkisykli yhdistetään edellisiin kaupunkisykleihin sen mukaan, kuinka monta kaupunkisykliä on ajettu ennen sitä kaupunkisykliä, jonka aikana lopetuskriteeri täyttyy, ja näin yhdistetty sykli katsotaan yhdeksi sykliksi ajosuoriteindeksiä laskettaessa.

Jos ajettujen kaupunkisyklien määrä on parillinen, vajaa kaupunkisykli yhdistetään kahteen edelliseen ajettuun kaupunkisykliin. Ks. kuvan A7/3 esimerkki.

*Kuva A7/3*

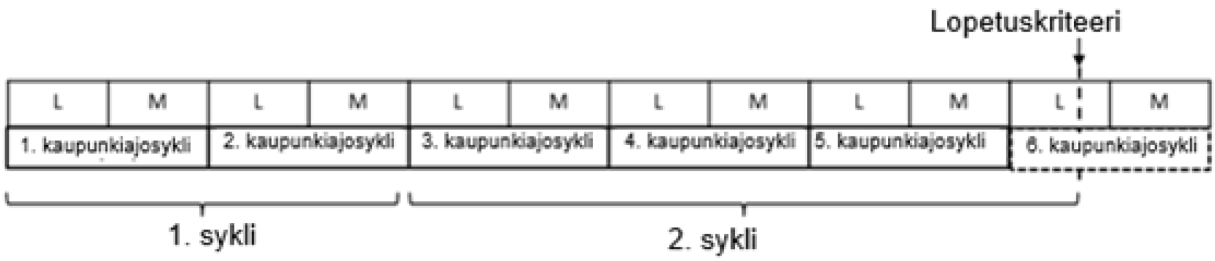
**Esimerkki parillisesta määrästä ajettuja kaupunkitestisyklejä ennen sitä kaupunkisykliä, jonka aikana lopetuskriteeri täyttyy**




Jos ajettujen kaupunkisyklien määrä on pariton, vajaa kaupunkisykli yhdistetään kolmeen edelliseen ajettuun kaupunkisykliin. Ks. kuvan A7/4 esimerkki.

*Kuva A7/4*

**Esimerkki parittomasta määrästä ajettuja kaupunkitestisyklejä ennen sitä kaupunkisykliä, jonka aikana lopetuskriteeri täyttyy**



Jos kuvan A7/3 tai A7/4 mukaisesti johdettujen syklien lukumäärä on pienempi kuin neljä, lasketaan ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE kullekin näistä sykleistä ja ilmoitetaan saadut indeksit.

Jos kuvan A7/3 tai A7/4 mukaisesti johdettujen syklien lukumäärä on neljä tai suurempi, lasketaan ajosuoriteindeksit IWR ja RMSSE kullekin näistä sykleistä ja ilmoitetaan saadut indeksit. Tässä tapauksessa minkä tahansa kahden syklin yhdistelmän IWR:n keskiarvoa ja RMSSE:n keskiarvoa verrataan liitteen B6 kohdan 2.6.8.3.1 vastaaviin kriteereihin, ja jokaisen yksittäisen syklin IWR:n on oltava vähintään −3,0 ja enintään +5,0 prosenttia.

8. n/v-suhteiden laskeminen

n/v-suhteet lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$\left(\frac{n}{v}\right)_i = (r_i \times r_{axie} \times 60000) / (U_{dyn} \times 3.6)$$

jossa

n moottorin pyörimisnopeus [rpm]

v on ajoneuvon nopeus [km/h]

$r_i$ on välityssuhde vaihteella i

$r_{axle}$ on akselin välityssuhde

$U_{dyn}$ on vetävän akselin renkaiden dynaaminen vierintäkehä, joka lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$U_{dyn} = 3.05 \times \left(2\left(\frac{H/W}{100}\right) \times W + (R \times 25.4)\right)$$

jossa

H/W on renkaan profiilisuhde, esimerkiksi merkinnällä 225/45 R17 varustetun renkaan tapauksessa 45

W on renkaan leveys [mm], esim. merkinnällä 225/45 R17 varustetun renkaan tapauksessa 225

R on pyörän halkaisija [tuumaa], esim. merkinnällä 225/45 R17 varustetun renkaan tapauksessa 17.

$U_{dyn}$ pyöristetään tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti kokonaisiksi millimetreiksi.

Jos etu- ja taka-akselien arvot $U_{dyn}$ ovat erisuuruiset, sovelletaan sen akselin n/v-suhdetta, joka on pääsääntöisesti vetävä, sekä kaksi- että nelipyörävetodynamometrillä.

Vastuuviranomaisen on pyynnöstä toimitettava tähän valintaan tarvittavat tiedot.

*LIITE B8*

**Täyssähköajoneuvot, sähköhybridiajoneuvot ja paineistettua vetyä käyttävät polttokennohybridiajoneuvot**

1. Yleiset vaatimukset

Testattaessa vain sisäisesti ladattavia hybridisähköajoneuvoja (NOVC-HEV), ulkopuolelta ladattavia hybridisähköajoneuvoja (OVC-HEV), vain sisäisesti ladattavia polttokennohybridiajoneuvoja (NOVC-FCHV) tai ulkopuolelta ladattavia polttokennohybridiajoneuvoja (OVC-FCHV) (tapauksen mukaan) korvataan liitteen B6 lisäys 2 tämän liitteen lisäyksillä 2 ja 3.

Ellei toisin mainita, kaikkia tämän liitteen vaatimuksia sovelletaan ajoneuvoihin riippumatta siitä, onko niissä kuljettajan valittavissa olevia ajotiloja vai ei. Ellei tässä liitteessä nimenomaisesti toisin mainita, NOVC-HEV-, OVC-HEV- NOVC-FCHV-, OVC-FCHV- ja täyssähköajoneuvoihin sovelletaan edelleen kaikkia liitteessä B6 ja liitteessä B7 vahvistettuja vaatimuksia ja menettelyjä (tapauksen mukaan).

1.1. Sähköisten parametrien yksiköt, tarkkuus ja resoluutio

Mittausten yksiköt, tarkkuus ja resoluutio esitetään taulukossa A8/1.

*Taulukko A8/1*

**Mittausten parametrit, yksiköt, tarkkuus ja resoluutio**

| Parametri | Yksikkö | Tarkkuus | Resoluutio |
|---|---|---|---|
| Sähköenergia [a] | Wh | ±1 % | 0,001 kWh [b] |
| Sähkövirta | A | ±0,3 % täydestä asteikosta tai ±1 % lukemasta [c], [d] | 0,1 A |
| Sähkön jännite | V | ±0,3 % täydestä asteikosta tai ±1 % lukemasta [c] | 0,1 V |

[a] Laite: staattinen pätöenergiamittari.
[b] Vaihtovirtawattituntimittari, standardin IEC 62053-21 luokan 1 mukainen tai vastaava.
[c] Arvoista suurempi.
[d] Virran integrointitaajuus 20 Hz tai suurempi.

*Taulukko A8/2*

[Varattu]

1.2. Päästö- ja polttoaineenkulutustestaus

Parametrit, yksiköt ja mittaustarkkuus ovat samat kuin täyspolttomoottoriajoneuvojen tapauksessa vaaditut.

1.3. Testitulosten pyöristäminen

1.3.1. Laskelmien välivaiheiden tuloksia ei pyöristetä, ellei välipyöristystä vaadita.

1.3.2. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen osalta lopulliset kriteeripäästöjen tulokset pyöristetään liitteen B7 kohdan 1.3.2 mukaisesti, $NO_x$-korjauskerroin KH pyöristetään liitteen B7 kohdan 1.3.3 mukaisesti ja laimennuskerroin DF pyöristetään liitteen B7 kohdan 1.3.4 mukaisesti.

1.3.3. Standardeihin liittymättömien tietojen osalta toimitaan hyvän teknisen käytännön mukaisesti.

1.3.4. Toimintasädettä, $CO_2$-päästöjä, energiankulutusta ja polttoaineenkulutusta koskevien tulosten pyöristäminen kuvataan tämän liitteen laskentataulukoissa.

1.4. Ajoneuvojen ryhmittely

Kaikki OVC-HEV-, NOVC-HEV-, täyssähkö-, OVC-FCHV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvot luokitellaan ryhmän 3 ajoneuvoiksi. Tyyppi 1 -testissä sovellettava testisykli määritetään tämän liitteen kohdan 1.4.2 mukaisesti tämän liitteen kohdassa 1.4.1 kuvatun vastaavan vertailutestisyklin perusteella.

1.4.1. Vertailutestisykli

1.4.1.1. Ryhmän 3 vertailutestisyklit määritellään liitteen B1 kohdassa 3.3.

1.4.1.2. Täyssähköajoneuvojen tapauksessa voidaan liitteen B1 kohdan 3.3. mukaisissa testisykleissä käyttää liitteen B1 kohtien 8.2.3 ja 8.3 mukaista pienennysmenettelyä korvaamalla nimellisteho E-säännön nro 85 mukaisella suurimmalla nettoteholla. Tässä tapauksessa pienennetty sykli on vertailutestisykli.

1.4.2. Sovellettava testisykli

1.4.2.1. Sovellettava WLTP-testisykli

Tyyppi 1 -testausmenettelyssä käytetään sovellettavana WLTP-testisyklinä (WLTC) tämän liitteen kohdan 1.4.1 mukaista vertailutestisykliä.

Jos sovelletaan liitteen B1 kohtaa 9 tämän liitteen kohdassa 1.4.1 kuvatun vertailutestisyklin perusteella, käytetään tyyppi 1 -testausmenettelyssä sovellettavana WLTP-testisyklinä (WLTC) tätä muunnettua testisykliä.

1.4.2.2. Ainoastaan taso 1A

Sovellettava kaupunkiajon WLTP-testisykli

Ryhmän 3 kaupunkiajon WLTP-testisykli ($WLTC_{city}$) määritellään liitteen B1 kohdassa 3.5.

1.5. Käsivalintaisella vaihteistolla varustetut OVC-HEV-, NOVC-HEV-, OVC-FCHV-, NOVC-FCHV- ja täyssähköajoneuvot

Ajoneuvolla ajetaan teknisen vaihtamisopastimen ohjeiden mukaisesti, jos sellainen on, tai noudattaen valmistajan laatimassa käsikirjassa annettuja ohjeita.

2. Testiajoneuvon sisäänajo

Tämän liitteen mukaisesti testattavan ajoneuvon on oltava hyvässä teknisessä kunnossa ja ajettu sisään valmistajan suositusten mukaisesti. Jos REESS-järjestelmää käytetään tavanomaista käyttölämpötila-aluetta korkeammissa lämpötiloissa, käyttäjän on noudatettava ajoneuvon valmistajan suosittelemaa menettelyä, jolla järjestelmän lämpötila pidetään tavanomaisella käyttölämpötila-alueella. Valmistajan on toimitettava näyttöä siitä, ettei REESS-järjestelmän lämmönsäätöjärjestelmää ole kytketty pois toiminnasta tai rajoitettu.

2.1. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen on oltava ajettu sisään liitteen B6 kohdan 2.3.3 vaatimusten mukaisesti.

2.2. NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvoilla on oltava ajettu vähintään 300 km polttokenno- ja REESS-järjestelmä asennettuna.

2.3. Täyssähköajoneuvoilla on oltava ajettu vähintään 300 km tai yksi täyden varauksen mahdollistama ajomatka sen mukaan, kumpi on pitempi.

2.4. Kaikki sellaiset REESS-järjestelmät, jotka eivät vaikuta $CO_2$-päästöihin tai vedynkulutukseen, jätetään valvonnan ulkopuolelle.

3. Testausmenetelmä

3.1. Yleiset vaatimukset

3.1.1. Kaikkiin OVC-HEV-, NOVC-HEV-, täyssähköajoneuvoihin, OVC-FCHV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvoihin sovelletaan tapauksen mukaan seuraavaa:

3.1.1.1. Ajoneuvot testataan tämän liitteen kohdassa 1.4.2 kuvattujen sovellettavien testisyklien mukaisesti.

3.1.1.2. Jos ajoneuvo ei pysty noudattamaan sovellettavaa testisykliä liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.2 annettujen nopeuskäyräpoikkeamien mukaisesti, säädetään – ellei toisin mainita – kaasunsäädin täysin auki, kunnes ajoneuvo jälleen saavuttaa vaaditun nopeuskäyrän.

3.1.1.3. Aloitetaan voimalaitteen käynnistämismenettely tarkoitukseen varatuilla laitteilla valmistajan ohjeiden mukaisesti.

3.1.1.4. OVC-HEV-, NOVC-HEV-, NOVC-FCHV-, OVC-FCHV- ja täyssähköajoneuvojen pakokaasupäästöjen näytteenotto ja sähköenergiankulutuksen mittaaminen aloitetaan kussakin sovellettavassa testisyklissä ennen ajoneuvon käynnistysmenettelyn aloittamista tai sitä aloitettaessa ja lopetetaan kunkin sovellettavan testisyklin päättyessä.

3.1.1.5. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen päästöjen kaasumaiset yhdisteet ja hiukkasmäärä analysoidaan kunkin yksittäisen testivaiheen osalta. Vaiheissa, joissa polttomoottori ei käy, voidaan vaiheanalyysi jättää tekemättä ja asettaa päästötulokseksi nolla.

3.1.1.6. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen osalta hiukkaspäästöt määritetään kustakin sovellettavasta testisyklistä, rajoittamatta liitteen B6 kohdan 2.10.1.1 soveltamista. Sykleissä, joissa polttomoottori ei käy, voidaan päästötulokseksi asettaa nolla.

3.1.2. Liitteen B6 kohdassa 2.7.2 kuvattu pakotettu jäähdyttäminen sallitaan vain tämän liitteen kohdan 3.2 mukaisesti tehtävässä OVC-HEV-ajoneuvon varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä ja NOVC-HEV-ajoneuvon testaamisessa tämän liitteen kohdan 3.3 mukaisesti.

3.1.3. Liitteen B6 kohtien 2.2.2.1.2 ja 2.2.2.1.3 vaatimuksia ei sovelleta, kun täyssähköajoneuvojen testaus on suoritettu kohdan 3.4 mukaisesti ja polttokennohybridiajoneuvojen testaus kohtien 3.2 ja 3.5 mukaisesti.

3.2. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot

3.2.1. Ajoneuvot testataan varausta purkavassa (CD) ja varausta ylläpitävässä toimintatilassa (CS).

3.2.2. Ajoneuvon testaamisessa voidaan käyttää neljää mahdollista testisekvenssiä:

3.2.2.1. Vaihtoehto 1: varausta purkava tyyppi 1 -testi ilman sen jälkeen tehtävää varausta ylläpitävää tyyppi 1 -testiä.

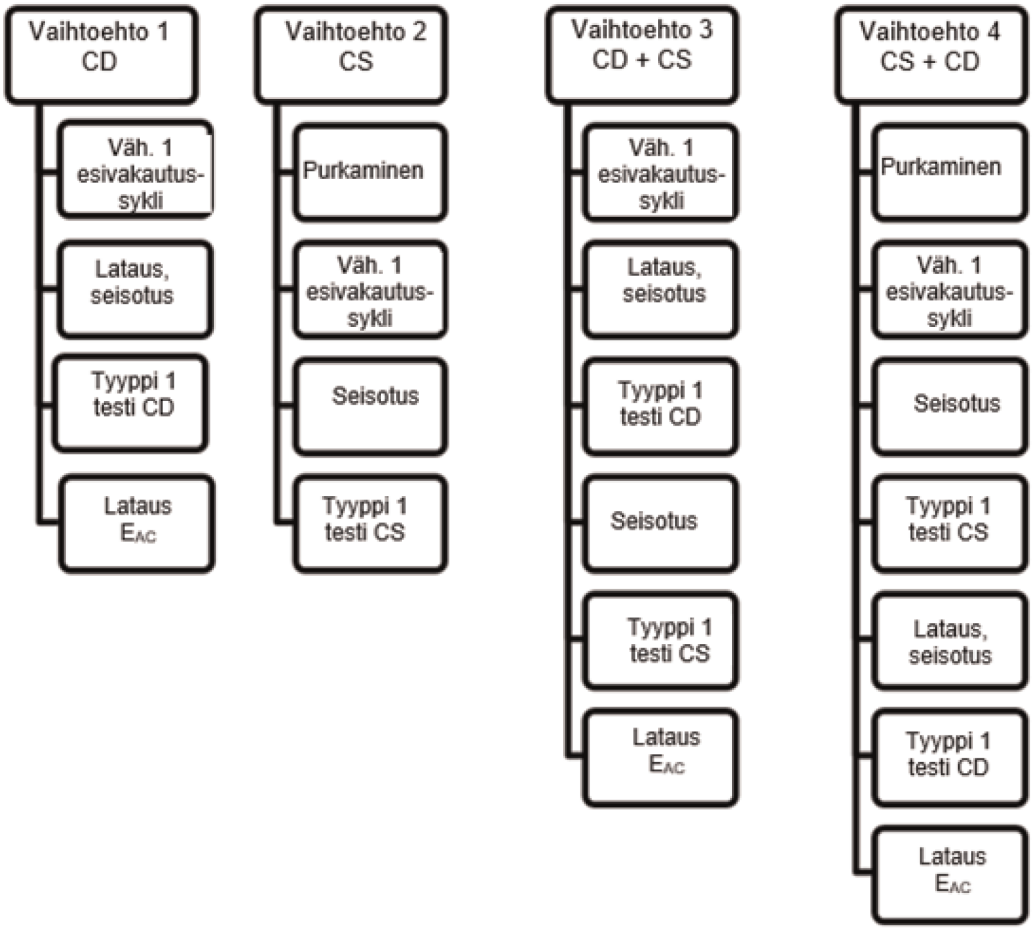
3.2.2.2. Vaihtoehto 2: varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi ilman sen jälkeen tehtävää varausta purkavaa tyyppi 1 -testiä.

3.2.2.3. Vaihtoehto 3: varausta purkava tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi.

3.2.2.4. Vaihtoehto 4: varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta purkava tyyppi 1 -testi.

*Kuva A8/1*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvon testauksessa mahdolliset testisekvenssit**




3.2.3. Kuljettajan valittavissa oleva ajotila asetetaan seuraavissa testisekvensseissä kuvatulla tavalla (vaihtoehdot 1–4).

3.2.4. Varausta purkava tyyppi 1 -testi ilman sen jälkeen tehtävää varausta ylläpitävää tyyppi 1 -testiä (vaihtoehto 1)

Vaihtoehdon 1 mukainen testisekvenssi, joka kuvataan tämän liitteen kohdissa 3.2.4.1–3.2.4.7, ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/1.

3.2.4.1. Esivakautus

Ajoneuvo valmistellaan tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2 kuvatuilla menettelyillä.

3.2.4.2. Testausolosuhteet

3.2.4.2.1. Testi tehdään niin, että REESS-järjestelmä on ladattu täyteen tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3 kuvattujen latausvaatimusten mukaisesti ja että ajoneuvoa käytetään tämän säännön kohdassa 3.3.5 määritellyssä varausta purkavassa toimintatilassa.

3.2.4.2.2. Kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, valitaan varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä käytettävä ajotila tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 2 mukaisesti.

3.2.4.3. Varausta purkava tyyppi 1 -testausmenettely

3.2.4.3.1. Varausta purkava tyyppi 1 -testausmenettely koostuu perättäisistä sykleistä, joita kutakin seuraa enintään 30 minuutin seisotusjakso, kunnes saavutetaan varausta ylläpitävä toimintatila.

3.2.4.3.2. Yksittäisten sovellettavien testisyklien välisen seisotuksen aikana kytketään voimalaite pois toiminnasta eikä REESS-järjestelmää ladata ulkoisesta sähköenergianlähteestä. Laitteita, joilla mitataan kaikkien REESS-järjestelmien sähkövirta ja määritetään kaikkien REESS-järjestelmien jännite tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti, ei kytketä pois toiminnasta testisyklien välissä. Ampeerituntimittarilla tehtävissä mittauksissa integroinnin on pysyttävä aktiivisena koko testin ajan testin päättymiseen saakka.

Kun ajoneuvo käynnistetään uudelleen seisotuksen jälkeen, sitä käytetään tämän liitteen kohdan 3.2.4.2.2 mukaisessa kuljettajan valittavissa olevassa ajotilassa.

3.2.4.3.3. Poiketen siitä, mitä liitteen B5 kohdassa 5.3.1 määrätään, ja liitteen B5 kohdan 5.3.1.2 soveltamisen lisäksi analysaattorit voidaan kalibroida ja niiden nolla-arvo tarkastaa ennen varausta purkavaa tyyppi 1 -testiä ja sen jälkeen.

3.2.4.4. Varausta purkavan tyyppi 1 -testin päättyminen

Varausta purkavan tyyppi 1 -testin katsotaan päättyvän, kun tämän liitteen kohdan 3.2.4.5 mukainen lopetuskriteeri täyttyy ensimmäisen kerran. Sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä siihen sykliin asti, jossa lopetuskriteeri täyttyi ensimmäisen kerran (ja tämä sykli mukaan luettuna), on n+1.

Sovellettavaa WLTP-testisykliä n nimitetään siirtymäsykliksi.

Sovellettavaa WLTP-testisykliä n+1 nimitetään vahvistussykliksi.

Jos ajoneuvo ei pysty ylläpitämään varausta koko sovellettavan WLTP-testisyklin ajan, varausta purkavan tyyppi 1 -testin katsotaan päättyvän, kun ajoneuvon vakiovarusteena olevassa kojetaulussa annetaan ilmoitus ajoneuvon pysäyttämisestä tai kun ajoneuvo poikkeaa sille määrätystä nopeuskäyrätoleranssista neljän perättäisen sekunnin ajan tai pitempään. Tällöin vapautetaan kaasunsäädin ja jarrutetaan ajoneuvo pysähdyksiin 60 sekunnin kuluessa.

3.2.4.5. Lopetuskriteeri

3.2.4.5.1. On arvioitava, täyttyikö lopetuskriteeri kaikissa ajetuissa WLTP-testisykleissä.

3.2.4.5.2. Varausta purkavan tyyppi 1 -testin lopetuskriteeri täyttyy, kun seuraavasta yhtälöstä laskettu suhteellinen sähköenergianmuutos $REEC_i$ on pienempi kuin 0,04.

$$REEC_i = \frac{|\Delta E_{REES,i}|}{E_{cycle} \times \frac{1}{3600}}$$

jossa

$REEC_i$ on suhteellinen sähköenergianmuutos tarkasteltavassa varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa testisyklissä i

$\Delta E_{REESS,i}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos tarkasteltavassa varausta purkavassa tyyppi 1 -testisyklissä i laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti (Wh)

$E_{cycle}$ on syklin energiantarve tarkasteltavassa sovellettavassa WLTP-testisyklissä laskettuna liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti (Ws)

i on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

$\frac{1}{3600}$ on syklin energiantarpeeseen sovellettava Wh-muunnoskerroin.

3.2.4.6. REESS-järjestelmän lataaminen ja ladatun sähköenergian mittaaminen

3.2.4.6.1. Kytketään ajoneuvo verkkovirtaan 120 minuutin kuluessa sen sovellettavan WLTP-testisyklin n+1 jälkeen, jossa varausta purkavan tyyppi 1 -testin lopetuskriteeri ensimmäisen kerran täyttyi.

REESS-järjestelmä on ladattu täyteen, kun tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3.2 määritelty varauksen lopettamiskriteeri täyttyy.

3.2.4.6.2. Verkosta ladattava sähköenergia $E_{AC}$ ja syöttöaika mitataan verkkovirtapistokkeen ja ajoneuvon latauslaitteen väliin sijoitetuilla sähköenergianmittauslaitteilla. Sähköenergian mittaaminen voidaan lopettaa, kun tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3.2 määritelty varauksen lopettamiskriteeri täyttyy.

3.2.4.7. Kaikissa varausta purkavan tyyppi 1 -testin yksittäisissä sovellettavissa WLTP-testisykleissä on noudatettava liitteen B6 kohdassa 1.2 annettuja sovellettavia kriteeripäästöjen raja-arvoja.

3.2.5. Varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi ilman sen jälkeen tehtävää varausta purkavaa tyyppi 1 -testiä (vaihtoehto 2)

Vaihtoehdon 2 mukainen testisekvenssi, joka kuvataan tämän liitteen kohdissa 3.2.5.1–3.2.5.3.3, ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/2.

3.2.5.1. Esivakautus ja seisotus

Ajoneuvo valmistellaan tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.1 kuvatuilla menettelyillä.

3.2.5.2. Testausolosuhteet

3.2.5.2.1. Testit suoritetaan niin, että ajoneuvoa käytetään tämän säännön kohdassa 3.3.6 määritellyssä varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

3.2.5.2.2. Kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, valitaan varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä käytettävä ajotila tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 3 mukaisesti.

3.2.5.3. Tyyppi 1 -testausmenettely

3.2.5.3.1. Ajoneuvot testataan liitteessä B6 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

3.2.5.3.2. Korjataan tarvittaessa $CO_2$-päästöt tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.

3.2.5.3.3. Tämän liitteen kohdan 3.2.5.3.1 mukaisessa testissä on noudatettava liitteen B6 kohdassa 1.2 annettuja sovellettavia kriteeripäästöjen raja-arvoja.

3.2.6. Varausta purkava tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi (vaihtoehto 3)

Vaihtoehdon 3 mukainen testisekvenssi, joka kuvataan tämän liitteen kohdissa 3.2.6.1–3.2.6.3, ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/3.

3.2.6.1. Varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä on noudatettava tämän liitteen kohdissa 3.2.4.1–3.2.4.5 ja kohdassa 3.2.4.7 kuvattua menettelyä.

3.2.6.2. Sen jälkeen on toimittava tämän liitteen kohdissa 3.2.5.1–3.2.5.3 kuvatun varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin testausmenettelyn mukaisesti. Tämän liitteen lisäyksen 4 kohtia 2.1.1 ja 2.1.2 ei sovelleta.

3.2.6.3. REESS-järjestelmän lataaminen ja ladatun sähköenergian mittaaminen

3.2.6.3.1. Kytketään ajoneuvo verkkovirtaan 120 minuutin kuluessa varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin päättymisestä.

REESS-järjestelmä on ladattu täyteen, kun tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3.2 määritelty varauksen lopettamiskriteeri täyttyy.

3.2.6.3.2. Verkosta ladattava sähköenergia $E_{AC}$ ja syöttöaika mitataan verkkovirtapistokkeen ja ajoneuvon latauslaitteen väliin sijoitetuilla energianmittauslaitteilla. Sähköenergian mittaaminen voidaan lopettaa, kun tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3.2 määritelty varauksen lopettamiskriteeri täyttyy.

3.2.7. Varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta purkava tyyppi 1 -testi (vaihtoehto 4)

Vaihtoehdon 4 mukainen testisekvenssi, joka kuvataan tämän liitteen kohdissa 3.2.7.1 ja 3.2.7.2, ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/4.

3.2.7.1. Varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä on noudatettava tämän liitteen kohdissa 3.2.5.1–3.2.5.3 ja kohdassa 3.2.6.3.1 kuvattua menettelyä.

3.2.7.2. Sen jälkeen on toimittava tämän liitteen kohdissa 3.2.4.2–3.2.4.7 kuvatun varausta purkavan tyyppi 1 -testin testausmenettelyn mukaisesti.

3.3. NOVC-HEV-ajoneuvot

Tämän liitteen kohdissa 3.3.1–3.3.3 kuvattu testisekvenssi ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/5.

3.3.1. Esivakautus ja seisotus

3.3.1.1. Ajoneuvot esivakautetaan liitteen B6 kohdan 2.6 mukaisesti.

Näiden liitteen B6 kohdassa 2.6 esitettyjen vaatimusten täyttämisen lisäksi voidaan ajo-REESS-järjestelmän varaustila asettaa varausta ylläpitävää testiä varten ennen esivakauttamista valmistajan suositusten mukaiseksi, jotta testi voidaan tehdä varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

3.3.1.2. Ajoneuvoja seisotetaan liitteen B6 kohdan 2.7 mukaisesti.

3.3.2. Testausolosuhteet

3.3.2.1. Ajoneuvot testataan tämän säännön kohdassa 3.3.6 määritellyssä varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

3.3.2.2. Kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, valitaan varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä käytettävä ajotila tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 3 mukaisesti.

3.3.3. Tyyppi 1 -testausmenettely

3.3.3.1. Ajoneuvot testataan liitteessä B6 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

3.3.3.2. Korjataan tarvittaessa $CO_2$-päästöt tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.

3.3.3.3. Varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä on noudatettava liitteen B6 kohdassa 1.2 annettuja sovellettavia kriteeripäästöjen raja-arvoja.

3.4. Täyssähköajoneuvot

3.4.1. Yleiset vaatimukset

Täyssähköajoneuvon toimintasäteen ja sähköenergiankulutuksen määrittämisessä noudatettava testausmenettely valitaan taulukossa A8/3 esitetyn testiajoneuvon arvioidun täyssähköisen toimintasäteen (PER) mukaisesti. Jos käytetään interpolointimenetelmää, sovellettava testausmenettely valitaan interpolointiperheeseen kuuluvan ajoneuvon H täyssähköajoneuvon toimintasäteen perusteella.

*Taulukko A8/3*

**Menettelyt täyssähköajoneuvon toimintasäteen (PER) ja sähköenergiankulutuksen määrittämiseksi (tapauksen mukaan)**

| Sovellettava testisykli | Arvioitu PER | Sovellettava testausmenettely |
|---|---|---|
| Tämän liitteen kohdan 1.4.2.1 mukainen testisykli mukaan luettuna moottoritievaihe | Pienempi kuin 3:n sovellettavan WLTP-testisyklin pituus | Perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettely (tämän liitteen kohdan 3.4.4.1 mukaisesti) |
| | Suurempi tai yhtä suuri kuin 3:n sovellettavan WLTP-testisyklin pituus | Lyhennetty tyyppi 1 -testausmenettely (tämän liitteen kohdan 3.4.4.2 mukaisesti) |
| Tämän liitteen kohdan 1.4.2.1 mukainen testisykli ilman moottoritievaihetta | Pienempi kuin 4:n sovellettavan WLTP-testisyklin pituus | Perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettely (tämän liitteen kohdan 3.4.4.1 mukaisesti) |
| | Suurempi tai yhtä suuri kuin 4:n sovellettavan WLTP-testisyklin pituus | Lyhennetty tyyppi 1 -testausmenettely (tämän liitteen kohdan 3.4.4.2 mukaisesti) |
| Tämän liitteen kohdan 1.4.2.2 mukainen kaupunkisykli | Ei käytettävissä sovellettavassa WLTP-testisyklissä | Perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettely (tämän liitteen kohdan 3.4.4.1 mukaisesti) |

Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle näyttöä arvioidusta täyssähköajoneuvon toimintasäteestä (PER) ennen testiä. Jos käytetään interpolointimenetelmää, sovellettava testausmenettely valitaan interpolointiperheeseen kuuluvan ajoneuvon H arvioidun sähkökäyttöisen toimintasäteen perusteella. Sovelletulla testausmenettelyllä määritetyn PER-arvon on osoitettava, että on sovellettu oikeaa testausmenettelyä.

Tämän liitteen kohdissa 3.4.2, 3.4.3 ja 3.4.4.1 kuvatussa perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyssä sovellettava testisekvenssi ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/6.

Tämän liitteen kohdissa 3.4.2, 3.4.3 ja 3.4.4.2 kuvatussa lyhennetyssä tyyppi 1 -testausmenettelyssä sovellettava testisekvenssi ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/7.

3.4.2. Esivakautus

Ajoneuvo valmistellaan tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 3 kuvatuilla menettelyillä.

3.4.3. Kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, testissä käytettävä ajotila valitaan tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 4 mukaisesti.

3.4.4. Täyssähköajoneuvoihin sovellettava tyyppi 1 -testausmenettely

3.4.4.1. Perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettely

3.4.4.1.1. Nopeuskäyrä ja tauot

Testi suoritetaan ajamalla perättäisiä sovellettavia testisyklejä, kunnes tämän liitteen kohdan 3.4.4.1.3 mukainen lopetuskriteeri täyttyy.

Kuljettaja tai testin suorittaja voivat pitää taukoja vain testisyklien välissä Taukojen kokonaispituus saa olla enintään 10 minuuttia. Voimalaite kytketään tauon ajaksi pois päältä.

3.4.4.1.2. REESS-järjestelmän virran ja jännitteen mittaaminen

Kaikkien REESS-järjestelmien sähkövirta mitataan ja jännite määritetään tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti testin alusta lopetuskriteerin täyttymiseen saakka.

3.4.4.1.3. Lopetuskriteeri

Lopetuskriteeri täyttyy, kun ajoneuvon nopeus ylittää liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.2 esitetyn sallitun poikkeaman nopeuskäyrästä neljän perättäisen sekunnin ajan tai pitempään. Tällöin vapautetaan kaasunsäädin. Ajoneuvo jarrutetaan pysähdyksiin 60 sekunnin kuluessa.

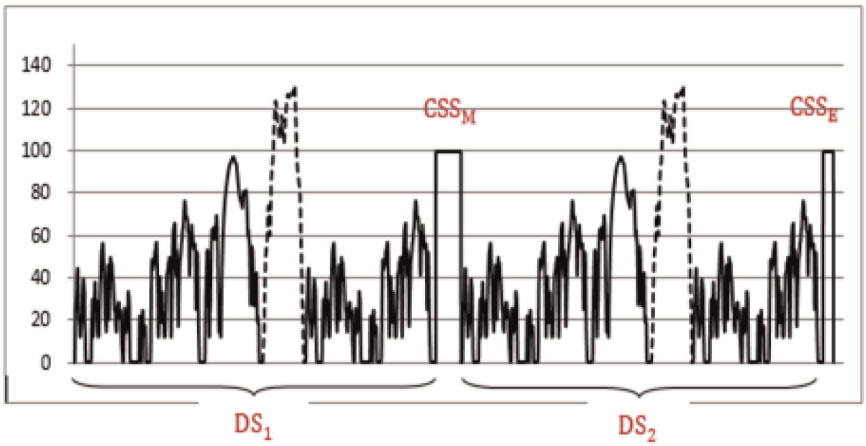
3.4.4.2. Lyhennetty tyyppi 1 -testausmenettely

3.4.4.2.1. Nopeuskäyrä

Lyhennetty tyyppi 1 -testausmenettely koostuu kahdesta dynaamisesta segmentistä ($DS_1$ ja $DS_2$) sekä kahdesta tasaisen nopeuden segmentistä ($CSS_M$ ja $CSS_E$) kuvassa A8/2 esitetyllä tavalla.

*Kuva A8/2*

**Lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn nopeuskäyrä**



Dynaamisia segmenttejä $DS_1$ ja $DS_2$ käytetään tarkasteltavan vaiheen, sovellettavan WLTP-kaupunkisyklin ja sovellettavan WLTP-testisyklin energiantarpeen määrittämiseen.

Tasaisen nopeuden segmenttien $CSS_M$ ja $CSS_E$ tarkoituksena on lyhentää testin kestoa purkamalla REESS-järjestelmän varausta nopeammin kuin perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyssä.

3.4.4.2.1.1. Dynaamiset segmentit

Dynaamiset segmentit $DS_1$ ja $DS_2$ koostuvat tämän liitteen kohdan 1.4.2.1 mukaisesta sovellettavasta WLTP-testisyklistä ja sitä seuraavasta tämän liitteen kohdan 1.4.2.2 mukaisesta sovellettavasta WLTP-kaupunkitestisyklistä.

3.4.4.2.1.2. Tasaisen nopeuden segmentti

Segmentit $CSS_M$ ja $CSS_E$ on ajettava samalla tasaisella nopeudella. Jos käytetään interpolointimenetelmää, interpolointiperheessä sovelletaan samaa tasaista nopeutta.

a) Nopeutta koskevat vaatimukset

Nopeuden on oltava tasaisen nopeuden segmenteissä vähintään 100 km/h. Jos testi suoritetaan ilman moottoritievaihetta (Extra $High_3$) tapauksen mukaan, tasaisen nopeuden segmenteissä nopeudeksi asetetaan 80 km/h. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan tasaisen nopeuden segmentteihin valita suurempi tasainen nopeus.

Kiihdytyksen tasaiseen nopeuteen on oltava tasainen, ja nopeus on saavutettava 1 minuutin kuluessa siitä, kun dynaamiset segmentit päättyvät, ja taulukon A8/4 mukaisen tauon tapauksessa siitä, kun voimalaitteen käynnistäminen aloitetaan.

Hidastuksen tasaisesta nopeudesta on oltava tasainen, ja hidastus on saavutettava 1 minuutin kuluessa siitä, kun tasaisen nopeuden segmentit päättyvät.

Jos ajoneuvon suurin nopeus on pienempi kuin tässä kohdassa esitettyjen vaatimusten mukainen tasaisen nopeuden segmenttien vähimmäisnopeus, tasaisen nopeuden segmenteissä vaadittava nopeus on yhtä suuri kuin ajoneuvon suurin nopeus.

b) Segmenteissä $CSS_E$ ja $CSS_M$ ajettavan matkan määrittäminen

Tasaisen nopeuden segmentin pituus $CSS_E$ määritetään käyttämällä perustana prosenttiosuutta tämän liitteen kohdan 4.4.2.1 mukaisesta käytettävissä olevasta REESS-energiasta $UBE_{STP}$. Ajo-REESS-järjestelmässä dynaamisen segmentin $DS_2$ jälkeen olevan energian määrän on oltava enintään 10 prosenttia arvosta $UBE_{STP}$. Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle testin jälkeen näyttöä siitä, että tämä vaatimus täyttyy.

Tasaisen nopeuden segmentin $CSS_M$ pituus $d_{CSSM}$ voidaan laskea seuraavasta yhtälöstä:

$$d_{CSSM} = PER_{est} - d_{DS1} - d_{DS2} - d_{CSSE}$$

jossa

$d_{CSSM}$ on tasaisen nopeuden segmentin $CSS_M$ pituus (km)

$PER_{est}$ on tarkasteltavan täyssähköajoneuvon arvioitu sähkökäyttöinen toimintasäde [km]

$d_{DS1}$ on dynaamisen nopeuden segmentin 1 pituus [km]

$d_{DS2}$ on dynaamisen nopeuden segmentin 2 pituus [km]

$d_{CSSE}$ on tasaisen nopeuden segmentin $CSS_E$ pituus [km].

3.4.4.2.1.3. Tauot

Kuljettaja tai testin suorittaja voi pitää taukoja vain tasaisen nopeuden segmenteissä taulukossa A8/4 esitetyn mukaisesti.

*Taulukko A8/4*

**Kuljettajan tai testin suorittajan tauot**

| Ajettu matka tasaisen nopeuden segmentissä $CSS_M$ (km) | Taukojen enimmäispituus (minuuttia) |
|---|---|
| Enintään 100 | 10 |
| Enintään 150 | 20 |
| Enintään 200 | 30 |
| Enintään 300 | 60 |
| Yli 300 | Valmistajan suositusten mukaisesti |

*Huomautus:* Voimalaite kytketään tauon ajaksi pois päältä.

3.4.4.2.2. REESS-järjestelmän virran ja jännitteen mittaaminen

Kaikkien REESS-järjestelmien sähkövirta ja kaikkien REESS-järjestelmien jännite määritetään tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti testin alusta lopetuskriteerin täyttymiseen saakka.

3.4.4.2.3. Lopetuskriteeri

Lopetuskriteeri täyttyy, kun ajoneuvon nopeus ylittää liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.2 esitetyn sallitun poikkeaman nopeuskäyrästä 4 perättäisen sekunnin ajan tai pitempään toisessa tasaisen nopeuden segmentissä $CSS_E$. Tällöin vapautetaan kaasunsäädin. Ajoneuvo jarrutetaan pysähdyksiin 60 sekunnin kuluessa.

3.4.4.3. REESS-järjestelmän lataaminen ja ladatun sähköenergian mittaaminen

3.4.4.3.1. Kun ajoneuvo on jarrutettu pysähdyksiin tämän liitteen kohdan 3.4.4.1.3 mukaisesti perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn tapauksessa ja tämän liitteen kohdan 3.4.4.2.3 mukaisesti lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn tapauksessa, se kytketään verkkovirtaan 120 minuutin kuluessa.

REESS-järjestelmä on ladattu täyteen, kun tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3.2 määritelty varauksen lopettamiskriteeri täyttyy.

3.4.4.3.2. Verkosta ladattava sähköenergia $E_{AC}$ ja syöttöaika mitataan verkkovirtapistokkeen ja ajoneuvon latauslaitteen väliin sijoitetuilla energianmittauslaitteilla. Sähköenergian mittaaminen voidaan lopettaa, kun tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3.2 määritelty varauksen lopettamiskriteeri täyttyy.

3.5. NOVC-FCHV-ajoneuvot

Tämän liitteen kohdissa 3.5.1–3.5.3 kuvattu testisekvenssi ja vastaava REESS-järjestelmän varaustilaprofiili esitetään tämän liitteen lisäyksen 1 kuvassa A8.App1/5.

3.5.1. Esivakautus ja seisotus

Ajoneuvot esivakautetaan ja niitä seisotetaan tämän liitteen kohdan 3.3.1 mukaisesti.

3.5.2. Testausolosuhteet

3.5.2.1. Ajoneuvot testataan tämän säännön kohdassa 3.3.6 määritellyssä varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

3.5.2.2. Kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, valitaan varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä käytettävä ajotila tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 3 mukaisesti.

3.5.3. Tyyppi 1 -testausmenettely

3.5.3.1. Ajoneuvot testataan liitteessä 6 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti, ja niiden polttoaineenkulutus lasketaan tämän liitteen lisäyksen 7 mukaisesti.

3.5.3.2. Polttoaineenkulutusarvo korjataan tarvittaessa tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.

4. Hybridiajoneuvoihin, täyssähköajoneuvoihin ja paineistettua vetyä käyttäviin polttokennoajoneuvoihin sovellettavat laskelmat

4.1. Päästöjen kaasumaisten yhdisteiden, hiukkasmassan ja hiukkasmäärän laskeminen

4.1.1. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen päästöjen kaasumaisten yhdisteiden massa sekä päästöjen hiukkasmassa ja hiukkasmäärä varausta ylläpitävässä toimintatilassa

Lasketaan varausta ylläpidettäessä syntyvien päästöjen hiukkasmassa $PM_{CS}$ liitteen B7 kohdan 3.3 mukaisesti.

Lasketaan varausta ylläpidettäessä syntyvien päästöjen hiukkasmäärä $PN_{CS}$ liitteen B7 kohdan 4 mukaisesti.

4.1.1.1. NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä saatujen lopullisten tulosten laskemisessa sovellettava vaiheittainen menettely

Lasketaan tulokset taulukossa A8/5 esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisäaskelmat.

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

c täysi sovellettava testisykli

p sovellettavan syklin kukin vaihe; $EAER_{city}$-arvon laskennassa (tapauksen mukaan) p edustaa kaupunkiajosykliä

i sovellettavat kriteeripäästöjen komponentit paitsi $CO_2$

CS varausta ylläpitävä

$CO_2$ $CO_2$-päästöt.

*Taulukko A8/5*

**Varausta ylläpidettäessä syntyvien kaasupäästöjen ja polttoainetehokkuuden lopullisten arvojen laskeminen (FE koskee ainoastaan tasoa 1B)**

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Liite B6 | Testin raakatulokset | Massapäästöt varausta ylläpidettäessä<br>Liitteen B7 kohdat 3–3.2.2. | $M_{i,CS,p,1}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,1}$, g/km. |
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{i,CS,p,1}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,1}$, g/km. | Varausta ylläpitävän syklin yhdistettyjen arvojen laskeminen:<br>$M_{i,CS,c,2} = \frac{\sum_p M_{i,CS,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$<br>$M_{CO2,CS,c,2} = \frac{\sum_p M_{CO2,CS,p,1} \times d_p}{\sum_p d_p}$<br>jossa<br>$M_{i,CS,c,2}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvien päästöjen massa koko syklissä,<br>$M_{CO2,CS,c,2}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt koko syklissä,<br>$d_p$ on ajomatkat syklin vaiheissa p. | $M_{i,CS,c,2}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,2}$, g/km. |
| 3 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 2 | $M_{CO2,CS,p,1}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,2}$, g/km. | REESS-järjestelmän sähköenergianmuutoksen korjaaminen<br>Tämän liitteen kohdat 4.1.1.2–4.1.1.5. | $M_{CO2,CS,p,3}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,3}$, g/km. |
| 4a | Tulos vaiheesta 2<br>Tulos vaiheesta 3 | $M_{i,CS,c,2}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,3}$, g/km. | Varausta ylläpidettäessä syntyvien päästöjen massan korjaaminen kaikkien jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä varustettujen ajoneuvojen osalta ($K_i$) liitteen B6 lisäyksen 1 mukaisesti.<br>$M_{i,CS,c,4a} = K_i \times M_{i,CS,c,2}$ tai<br>$M_{i,CS,c,4a} = K_i + M_{i,CS,c,2}$ ja<br>$M_{CO2,CS,c,4a} = K_{CO2,Ki} \times$<br>$M_{CO2,CS,c,3}$ tai $M_{CO2,CS,c,4a} = K_{CO2,Ki} +$<br>$M_{CO2,CS,c,3}$<br>$K_i$:n määrittämisessä käytettävä summaava tai kertova tekijä.<br>Jos $K_i$-kerrointa ei sovelleta:<br>$M_{i,CS,c,4a} = M_{i,CS,c,2} M_{CO2,CS,c,4a} = M_{CO2,CS,c,3}$ | $M_{i,CS,c,4a}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,4a}$, g/km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 4b | Tulos vaiheesta 3<br>Tulos vaiheesta 4a | $M_{CO2,CS,p,3}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,3}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,4a}$, g/km; | Jos $K_i$-kerrointa sovelletaan, yhdenmukaistetaan vaiheittaiset $CO_2$-tulokset syklin yhdistettyyn arvoon nähden:<br>$M_{CO2,CS,p,4} = M_{CO2,CS,p,3} \times AF_{Ki}$ syklin kunkin vaiheen p osalta jossa<br>$AF_{Ki} = \frac{M_{CO2,CS,c,4a}}{M_{CO2,CS,c,3}}$<br>Jos $K_i$-kerrointa ei sovelleta:<br>$M_{CO2,CS,p,4} = M_{CO2,CS,p,3}$ | $M_{CO2,CS,p,4}$, g/km. |
| 4c | Tulos vaiheesta 4a | $M_{i,CS,c,4a}$, g/km,<br>$M_{CO2,CS,c,4a}$, g/km. | Jos näitä arvoja käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen, kriteeripäästöt ja $CO_2$-päästöt kerrotaan tämän säännön kohdan 8.2.4 mukaisesti määritetyllä sisäänajokertoimella RI:<br>$M_{i,CS,c4c} = RI_C$ (j) × $M_{i,CS,c,4a}$<br>$M_{CO2,CS,c,4c} = RI_{CO2}$ (j) × $M_{CO2,CS,c,4a}$<br>Jos näitä arvoja ei käytetä tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen:<br>$M_{i,c,4c} = M_{i,c,4a}$<br>$M_{CO2,c,4c} = M_{CO2,c,4a}$ | $M_{i,CS,c,4c}$,<br>$M_{CO2,CS,c,4c}$ |
| | | | Lasketaan polttoainetehokkuus ($FE_{c,4c_temp}$) liitteen B7 kohdan 6.14.1 mukaisesti.<br>Jos tätä arvoa käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen, polttoainetehokkuuden arvo kerrotaan tämän säännön kohdan 8.2.4 mukaisesti määritetyllä sisäänajokertoimella:<br>$FE_{c,4c} = RI_{FE}$ (j) x $FE_{c,4c_temp}$<br>Jos näitä arvoja ei käytetä tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen:<br>$FE_{c,4c} = FE_{c,4c_temp}$ | $FE_{c,4c}$, km/l |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 5<br>Yhden testin tulos | Tulos vaiheista 4b ja 4c | $M_{CO2,CS,p,4}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,4c}$, g/km;<br>$M_{i,CS,c,4c}$, g/km; $FE_{c,4c}$, km/l; | Taso 1A:<br>ATCT-korjataan arvot $M_{CO2,CS,c,4c}$ ja $M_{CO2,CS,p,4}$ liitteen B6a kohdan 3.8.2 mukaisesti.<br>Taso 1B:<br>$M_{CO2,c,5} = M_{CO2,c,4c}$<br>$M_{CO2,p,5} = M_{CO2,p,4}$<br>Sovelletaan liitteen C4 mukaisesti laskettuja huononemiskertoimia kriteeripäästöjen arvoihin.<br>$FE_{c,5} = FE_{c,4c}$<br>Jos näitä arvoja käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseen, seuraavia vaiheita (6–9) ei vaadita, ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | $M_{CO2,CS,c,5}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,5}$, g/km.<br>$M_{i,CS,c,5}$, g/km;<br>$FE_{c,5}$, km/l |
| 6<br>$M_{i,CS}$ testiajoneuvon tulokset tyyppi 1 -testistä | Taso 1A: Tulos vaiheesta 5 | Kaikissa testeissä:<br>$M_{i,CS,c,5}$, g/km; $M_{CO2,CS,c,5}$, g/km; $M_{CO2,CS,p,5}$, g/km. | Keskiarvotetaan testiarvot ja ilmoitetut arvot liitteen B6 kohtien 1.2–1.2.3 mukaisesti. | $M_{i,CS,c,6}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,6}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,6}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,declared}$, g/km. |
| | Taso 1B<br>Tulos vaiheesta 5 | $FE_{c,5}$, km/l<br>$M_{i,CS,c,4c}$ | Määritetään testiarvojen keskiarvo ja ilmoitettu arvo.<br>Liitteen B6 kohdat 1.2–1.2.3.<br>Muunnetaan arvosta $FE_{c,declared}$ arvoon $M_{CO2,c,declared}$ sovellettavalta sykliltä. Tätä varten käytetään koko syklin kriteeripäästöjä. | $FE_{c,declared}$, km/l<br>$M_{CO2,c,declared}$, g/km. |
| 7<br>$M_{CO2,CS}$ testiajoneuvon tulokset tyyppi 1 -testistä | Taso 1A:<br>Tulos vaiheesta 6 | $M_{CO2,CS,c,6}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,6}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,declared}$, g/km. | Yhdenmukaistetaan vaihekohtaiset arvot. Liitteen B6 kohta 1.2.4<br>ja:<br>$M_{CO2,CS,c,7} = M_{CO2,CS,c,declared}$ | $M_{CO2,CS,c,7}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,7}$, g/km. |
| | Taso 1B: Tulos vaiheesta 5 Tulos vaiheesta 6 | $M_{CO2,CS,c,5}$, g/km,<br>$M_{CO2,CS,p,5}$, g/km,<br>$M_{CO2,CS,c,declared}$, g/km. | Yhdenmukaistetaan vaihekohtaiset arvot.<br>Liitteen B6 kohta 1.2.4 | $M_{CO2,CS,p,7}$, g/km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| Ainoastaan taso 1A<br>8<br>Lopullinen kriteeripäästötulos.<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 9 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen $CO_2$-tulos. | Tulos vaiheesta 6<br>Tulos vaiheesta 7 | Kukin H- ja L- ja, tapauksen mukaan, M-konfiguraation testiajoneuvo:<br>$M_{i,CS,c,6}$, g/km; | Jos ajoneuvon H lisäksi testattiin ajoneuvo M ja/tai ajoneuvo L, kriteeripäästötulokseksi otetaan suurempi näistä kahdesta arvosta – tai kolmesta arvosta, jos ajoneuvo M ei täytä lineaarisuuskriteeriä – ja kirjataan se arvoksi $M_{i,CS,c}$<br>Yhdistettyjen THC- ja $NO_x$-päästöjen tapauksessa käytetään summan suurinta arvoa, joka koskee joko ajoneuvoa H tai L, tai tapauksen mukaan tyyppihyväksyntäarvona pidetään ajoneuvoa M.<br>Muussa tapauksessa, jos ajoneuvoa L tai tapauksen mukaan ajoneuvoa M ei testattu, $M_{i,CS,c} = M_{i,CS,c,6}$<br>Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään tämän taulukon vaiheessa 7 saadut $CO_2$-arvot kahden desimaalin tarkkuuteen. Lisäksi $CO_2$-tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L ja tapauksen mukaan ajoneuvolle M.<br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti:<br>pyöristetään tämän taulukon vaiheessa 7 saadut $CO_2$-arvot lähimpään kokonaislukuun. | $M_{i,CS,c}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p}$, g/km; |
| Ainoastaan taso 1A<br>9<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos.<br>Lopullinen $CO_2$-tulos. | Tulos vaiheesta 8 | $M_{CO2,CS,c}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p}$, g/km; | Lasketaan interpolointiperheen yksittäisten ajoneuvojen $CO_2$-päästöt tämän liitteen kohdan 4.5.4.1 mukaisesti.<br>Tehdään yksittäisten ajoneuvojen $CO_2$-arvojen lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $CO_2$-arvot lähimpään kokonaislukuun.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta. | $M_{CO2,CS,c,ind}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,ind}$, g/km. |

4.1.1.2. Jos tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 1.1.4 mukaista korjausta ei tehty, käytetään seuraavaa varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen arvoa:

$$M_{CO2,CS} = M_{CO2,CS,nb}$$

jossa

$M_{CO2,CS}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen arvo varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä taulukon A8/5 vaiheen 3 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CS,nb}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen tasapainottamaton arvo varausta ylläpidettäessä suoritettavassa tyyppi 1 -testissä ilman energiatasekorjausta taulukon A8/5 vaiheen 2 mukaisesti määritettynä [g/km].

4.1.1.3. Jos tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 1.1.3 edellytetään varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen korjaamista tai jos tehtiin tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 1.1.4 mukainen korjaus, $CO_2$-päästöjen korjauskerroin määritetään tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2 mukaisesti. Korjattu varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen arvo määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,CS} = M_{CO2,CS,nb} - K_{CO2} \times EC_{DC,CS}$$

jossa

$M_{CO2,CS}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen arvo varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä taulukon A8/5 vaiheen 3 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CS,nb}$ on syntyvien $CO_2$-päästöjen tasapainottamaton arvo varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä ilman energiatasekorjausta taulukon A8/5 vaiheen 2 mukaisesti määritettynä [g/km]

$EC_{DC,CS}$ on sähköenergiankulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{CO2}$ on tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2.3.2 mukainen $CO_2$-päästöjen korjauskerroin [(g/km)/(Wh/km)].

4.1.1.4. Jos vaihekohtaisten $CO_2$-päästöjen korjauskertoimia ei ole määritetty, vaihekohtaiset $CO_2$-päästöt lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,CS,p} = M_{CO2,CS,nb,p} - K_{CO2} \times EC_{DC,CS,p}$$

jossa

$M_{CO2,CS,p}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen arvo varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p taulukon A8/5 vaiheen 3 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CS,nb,p}$ on syntyvien $CO_2$-päästöjen tasapainottamaton arvo varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p ilman energiatasekorjausta taulukon A8/5 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [g/km]

$EC_{DC,CS,p}$ on sähköenergiankulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{CO2}$ on tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2.3.2 mukainen $CO_2$-päästöjen korjauskerroin [(g/km)/(Wh/km)].

4.1.1.5. Jos vaihekohtaisten $CO_2$-päästöjen korjauskertoimet on määritetty, vaihekohtaiset $CO_2$-päästöt lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,CS,p} = M_{CO2,CS,nb,p} - K_{CO2,p} \times EC_{DC,CS,p}$$

jossa

$M_{CO2,CS,p}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen arvo varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p taulukon A8/5 vaiheen 3 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CS,nb,p}$ on syntyvien $CO_2$-päästöjen tasapainottamaton arvo varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p ilman energiatasekorjausta taulukon A8/5 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [g/km]

$EC_{DC,CS,p}$ on sähköenergiankulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{CO2,p}$ on tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2.3.2.2 mukaisten $CO_2$-päästöjen korjauskerroin [(g/km)/(Wh/km)]

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

4.1.2. Varausta purettaessa syntyvät $CO_2$-päästöt – OVC-HEV-ajoneuvot

Taso 1A:

Varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo $M_{CO2,CD}$ määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,CD} = \frac{\sum_{j=1}^{k}(UF_j \times M_{CO2,CD,j})}{\sum_{j=1}^{k} UF_j}$$

Taso 1B:

Varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen arvo $M_{CO2,CD}$ määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,CD} = \frac{\sum_{j=1}^{k}(M_{CO2,CD,j} \times d_j)}{\sum_{j=1}^{k} d_j}$$

jossa

$M_{CO2,CD}$ on varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$M_{CO2,CD,j}$ on liitteen B7 kohdan 3.2.1 mukaisesti määritetyt $CO_2$-päästöt varausta purkavan tyyppi 1 testin vaiheessa j [g/km]

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, k on ajoneuvolla L siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä $n_{vehL}$.

Jos ajoneuvolla H ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{vehH}$ ja tapauksen mukaan interpolointiperheen yksittäisellä ajoneuvolla ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{vehind}$ on pienempi kuin ajoneuvolla L ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{vehL}$, laskelmiin sisällytetään ajoneuvon H ja tapauksen mukaan yksittäisen ajoneuvon vahvistussykli. Korjataan sitten vahvistussyklin kunkin vaiheen $CO_2$-päästöt suhteessa sähköenergiankulutukseen nolla ($EC_{DC,CD,j}$ = 0) soveltamalla $CO_2$-korjauskerrointa tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.

4.1.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A:

OVC-HEV-ajoneuvojen päästöjen kaasumaisten yhdisteiden massa sekä päästöjen hiukkasmassa ja hiukkasmäärä käyttötekijäpainotettuina

4.1.3.1. Päästöjen kaasumaisten yhdisteiden käyttötekijäpainotettu massa

$$M_{i,weighted} = \sum_{j=1}^{k}(UF_j \times M_{i,CD,j}) + (1 - \sum_{j=1}^{k} UF_j) \times M_{i,Cs}$$

jossa

$M_{i,weighted}$ on päästön yhdisteen i käyttötekijäpainotettu massa [g/km]

i on tarkasteltavan kaasumaisen päästön yhdisteen (paitsi $CO_2$) tunnus

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

$M_{i,CD,j}$ on liitteen B7 kohdan 3.2.1 mukaisesti määritetty kaasumaisen päästöyhdisteen i massa varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j [g/km]

$M_{i,CS}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvän kaasumaisen päästöyhdisteen massa varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä taulukon A8/5 vaiheen 6 mukaisesti [g/km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

$CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2,weighted} = \left(\sum_{j=1}^{k} UF_j\right)_{ave} \times M_{CO2,CD,declared} + \left(1 - \left(\sum_{j=1}^{k} UF_j\right)_{ave}\right) \times M_{CO2,CS,declared}$$

jossa

$M_{CO2,weighted}$ on varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$M_{CO2,CD,declared}$ on ilmoitetut varausta purettaessa syntyvät $CO_2$-päästöt taulukon A8/8 vaiheen 14 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CS,declared}$ on ilmoitetut varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt taulukon A8/5 vaiheen 7 mukaisesti [g/km]

$(\sum_{j=1}^{k} UF_j)_{ave}$ on kunkin varausta purkavan testin käyttötekijöiden summan keskiarvo.

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

Jos $CO_2$:een sovelletaan interpolointimenetelmää, k on ajoneuvolla L siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä $n_{veh_L}$ kummassakin tässä kohdassa esitetyssä yhtälössä.

Jos ajoneuvolla H ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_H}$ ja tapauksen mukaan interpolointiperheen yksittäisellä ajoneuvolla ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_{ind}}$ on pienempi kuin ajoneuvolla L ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_L}$, laskelmiin sisällytetään ajoneuvon H ja tapauksen mukaan yksittäisen ajoneuvon vahvistussykli. Korjataan sitten vahvistussyklin kunkin vaiheen $CO_2$-päästöt suhteessa sähköenergiankulutukseen nolla ($EC_{DC,CD,j} = 0$)) soveltamalla $CO_2$-korjauskerrointa tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.

4.1.3.2. Päästöjen käyttötekijäpainotettu hiukkasmäärä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$PN_{weighted} = \sum_{j=1}^{k}(UF_j \times PN_{CD,j}) + (1 - \sum_{j=1}^{k} UF_j) \times PN_{CS}$$

jossa

$PN_{weighted}$ on päästöjen käyttötekijäpainotettu hiukkasmäärä hiukkasina kilometriä kohti

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

$PN_{CD,j}$ on liitteen B7 kohdan 4 mukaisesti määritetty päästöjen hiukkasmäärä varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j hiukkasina kilometriä kohti

$PN_{CS}$ on tämän liitteen kohdan 4.1.1 mukaisesti määritetty päästöjen hiukkasmäärä varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä hiukkasina kilometriä kohti

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin n loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

4.1.3.3. Päästöjen käyttötekijäpainotettu hiukkasmassa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$PM_{weighted} = \sum_{c=1}^{n_c}(UF_c \times PM_{CD,c}) + (1 - \sum_{c=1}^{n_c} UF_c) \times PM_{CS}$$

jossa

$PM_{weighted}$ on päästöjen käyttötekijäpainotettu hiukkasmassa [mg/km]

$UF_c$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä syklissä c

$PM_{CD,c}$ on liitteen B7 kohdan 3.3 mukaisesti määritetty varausta purettaessa syntyvien päästöjen hiukkasmassa varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklissä c [mg/km]

$PM_{CS}$ on päästöjen hiukkasmassa varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä laskettuna tämän liitteen kohdan 4.1.1 mukaisesti [mg/km]

c on tarkasteltavan syklin järjestysnumero

$n_c$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin n loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä.

4.2. Polttoaineenkulutuksen ja polttoainetehokkuuden laskeminen

4.2.1. OVC-HEV-, OVC-FCHV-, NOVC-HEV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutus ja polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä

4.2.1.1. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen polttoaineenkulutus ja polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä lasketaan vaiheittaisella menettelyllä taulukon A8/6 mukaisesti.

*Taulukko A8/6*

**OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen lopullisen polttoaineenkulutuksen (FC) ja polttoainetehokkuuden (FE) laskeminen varausta ylläpidettäessä (FE koskee ainoastaan tasoa 1B)**

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Tulos vaiheesta 6, Taulukko A8/5<br>Tulos vaiheesta 7, Taulukko A8/5 | $M_{i,CS,c,6}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,c,6}$, g/km;<br>$FE_{CS,declared}$, km/l;<br>$M_{CO2,CS,c,7}$, g/km;<br>$M_{CO2,CS,p,7}$, g/km. | Lasketaan polttoaineenkulutus $FC_{CS,c}$ liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti arvon $M_{CO2,CS,C,7}$ perusteella ja muunnetaan se polttoainetehokkuuden arvoksi $FE_{CS,c}$ vaihekohtaisen arvon osalta<br>$FE_{CS,c}$, = $FE_{CS,declared}$<br>Polttoaineenkulutus lasketaan sovellettavalta sykliltä ja sen vaiheilta erikseen.<br>Tällöin a) käytetään sovellettavan vaiheen tai syklin $CO_2$-arvoja b) käytetään koko syklin kriteeripäästöjä | $FC_{CS,c,1}$, l/100 km;<br>$FE_{CS,c,1}$, km/l;<br>$FC_{CS,p,1}$, l/100 km.<br>$FE_{CS,p,1}$ km/l |
| 2<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 3 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 1 | $FC_{CS,c,1}$, l/100 km;<br>$FC_{CS,p,1}$, l/100 km;<br>$FE_{CS,c,1}$, km/l.<br>$FE_{CS,p,1}$, km/l | Polttoaineenkulutuksen ja polttoainetehokkuuden osalta käytetään tämän taulukon vaiheessa 1 saatuja arvoja.<br>Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään polttoaineenkulutus- ja polttoainetehokkuusarvot kolmen desimaalin tarkkuuteen.<br>Tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L ja tapauksen mukaan ajoneuvolle M.<br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään polttoaineenkulutus- ja polttoainetehokkuusarvot yhden desimaalin tarkkuuteen. | $FC_{CS,c}$, l/100 km;<br>$FC_{CS,p}$, l/100 km;<br>$FE_{CS,c}$, km/l.<br>$FE_{CS,p}$, km/l. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 3<br><br>Yksittäisen ajoneuvon tulos.<br><br>Polttoaineenkulutuksen ja polttoainetehokkuuden lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 2 | $FC_{CS,c}$, l/100 km;<br>$FC_{CS,p}$, l/100 km;<br>$FE_{CS,c}$, km/l.<br>$FE_{CS,p}$, km/l. | Lasketaan interpolointiperheen yksittäisten ajoneuvojen polttoaineenkulutus tämän liitteen kohdan 4.5.5.1.1 mukaisesti.<br><br>Lasketaan interpolointiperheen yksittäisten ajoneuvojen polttoainetehokkuus tämän liitteen kohdan 4.5.5.1.2 mukaisesti.<br><br>Tehdään yksittäisten ajoneuvojen arvojen lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br><br>Pyöristetään polttoaineenkulutus- ja polttoainetehokkuusarvot yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta. | $FC_{CS,c,ind}$, l/100 km;<br>$FC_{CS,p,ind}$, l/100 km;<br>$FE_{CS,c,ind}$, km/l.<br>$FE_{CS,p,ind}$, km/l. |

4.2.1.2. NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutus ja polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä

4.2.1.2.1. NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä saatujen lopullisten polttoaineenkulutus- ja polttoainetehokkuustulosten laskemisessa sovellettava vaiheittainen menettely

Lasketaan tulokset taulukossa A8/7 esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisäaskelmat.

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

c täysi sovellettava testisykli

p sovellettavan syklin kukin vaihe; $EAER_{city}$-arvon laskennassa (tapauksen mukaan) p edustaa kaupunkiajosykliä

CS varausta ylläpitävä

*Taulukko A8/7*

**NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen lopullisen polttoaineenkulutuksen (FC) ja NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen lopullisen polttoainetehokkuuden (FE) laskeminen varausta ylläpidettäessä (FE koskee ainoastaan tasoa 1B)**

Taso 1A – kaikki tämän taulukon laskelmat koskevat ainoastaan koko sykliä.

Taso 1B – kaikki tämän taulukon laskelmat koskevat koko sykliä ja yksittäisiä vaiheita.

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Tämän liitteen lisäys 7. | Tasapainottamaton polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä $FC_{CS,nb}$, kg/100 km | Lasketaan polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä $FC_{CS,c,1}$ tämän liitteen lisäyksen 7 kohdan 2.2.6 mukaisesti.<br>Polttoaineenkulutus lasketaan sovellettavalta sykliltä ja sen vaiheilta erikseen.<br>Tätä varten käytetään sovellettavan vaiheen tai syklin polttoaineenkulutusarvoja.<br>Vaihekohtaiset polttoaineenkulutusarvot lasketaan tämän liitteen lisäyksen 7 kohdan 2.2.7 mukaisesti. | $FC_{CS,p,1}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,1}$, kg/100 km. |
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $FC_{CS,p,1}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,1}$, kg/100 km. | REESS-järjestelmän sähköenergianmuutoksen korjaaminen.<br>Tämän liitteen kohdat 4.2.1.2.2–4.2.1.2.5 (tapauksen mukaan). | $FC_{CS,c,2}$, kg/100 km;<br>Taso 1B<br>$FC_{CS,p,2}$, kg/100 km; |
| 3<br>Yhden testin tulos | Tulos vaiheesta 2 | $FC_{CS,p,2}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,2}$, kg/100 km. | $FC_{CS,p,3} = FC_{CS,p,2}FC_{CS,c,3} = FC_{CS,c,2}$<br>Taso 1B<br>Muunnetaan polttoaineenkulutus FC polttoainetehokkuudeksi FE | $FC_{CS,p,3}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,3}$, kg/100 km.<br>$FE_{CS,p,3}$, km/kg.<br>$FE_{CS,c,3}$, km/kg. |
| 4 | Tulos vaiheesta 3 | Kaikissa testeissä:<br>$FC_{CS,p,3}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,3}$, kg/100 km.<br>$FE_{CS,p,3}$, km/kg.<br>$FE_{CS,c,3}$, km/kg. | Keskiarvotetaan testiarvot ja ilmoitetut arvot liitteen B6 kohtien 1.2–1.2.3 mukaisesti. | $FC_{CS,p,4}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,4}$, kg/100 km.<br>$FE_{CS,p,4}$, km/kg.<br>$FE_{CS,c,4}$, km/kg. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 5<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 6 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos.<br>$FC_{CS}$ testiajoneuvon tulokset tyyppi 1 -testistä | Tulos vaiheesta 4 | $FC_{CS,p,4}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,4}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,declared}$, kg/100 km.<br>$FE_{CS,p,4}$, km/kg.<br>$FE_{CS,c,4}$, km/kg;<br>$FE_{CS,c,declared}$, km/ kg. | Yhdenmukaistetaan vaihekohtaiset arvot. Liitteen B6 kohta 1.2.4<br>ja: $FC_{CS,c,5} = FC_{CS,c,declared}$<br>$FE_{CS,c,5} = FE_{CS,c,declared}$<br>Pyöristetään polttoaineenkulutus- ja polttoainetehokkuusarvot kahden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään polttoaineenkulutus kolmen desimaalin tarkkuuteen.<br>Pyöristetään polttoainetehokkuus lähimpään kokonaislukuun.<br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään polttoaineenkulutuksen lopullinen pyöristys kahden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | $FC_{CS,p,5}$, kg/100 km;<br>$FC_{CS,c,5}$, kg/100 km<br>$FE_{CS,p,5}$, km/kg.<br>$FE_{CS,c,5}$, km/kg. |
| 6<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos.<br>Lopullinen polttoaineenkulutus. | Tulos vaiheesta 5 | $FC_{CS,c,5}$, kg/100 km; | Lasketaan interpolointiperheen yksittäisten ajoneuvojen polttoaineenkulutus tämän liitteen kohdan 4.5.5.1.3 mukaisesti.<br>Tehdään yksittäisten ajoneuvojen arvojen lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään polttoaineenkulutusarvot kahden desimaalin tarkkuuteen.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta. | $FC_{CS,c,ind}$, kg/100 km; |

4.2.1.2.2. Jos tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 1.1.4 mukaista korjausta ei tehty, käytetään seuraavaa varausta ylläpidettäessä tapahtuvan polttoaineenkulutuksen arvoa:

$$FC_{CS} = FC_{CS,nb}$$

jossa

$FC_{CS}$ on varausta ylläpidettäessä tapahtuva polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä taulukon A8/7 vaiheen 2 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CS,nb}$ on varausta ylläpidettäessä tapahtuva tasapainottamaton polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä ilman energiatasekorjausta taulukon A8/7 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [kg/100 km].

4.2.1.2.3. Jos tämän liitteen lisäyksen 2 kohdassa 1.1.3 edellytetään polttoaineenkulutuksen korjaamista tai jos tehtiin tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 1.1.4 mukainen korjaus, polttoaineenkulutuksen korjauskerroin määritetään tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2 mukaisesti. Korjattu varausta ylläpidettäessä tapahtuva polttoaineenkulutus määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{CS} = FC_{CS,nb} - K_{fuel,FCHV} \times EC_{DC,CS}$$

jossa

$FC_{CS}$ on varausta ylläpidettäessä tapahtuva polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä taulukon A8/7 vaiheen 2 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CS,nb}$ on tasapainottamaton polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä ilman energiatasekorjausta taulukon A8/7 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [kg/100 km]

$EC_{DC,CS}$ on sähköenergiankulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{fuel,FCHV}$ on tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2.3.1 mukainen polttoaineenkulutuksen korjauskerroin [(kg/100 km)/(Wh/km)],

4.2.1.2.4. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B.

Jos vaihekohtaisen polttoaineenkulutuksen korjauskertoimia ei ole määritetty, vaihekohtainen polttoaineenkulutus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{CS,p} = FC_{CS,nb,p} - K_{fuel,FCHV} \times EC_{DC,CS,p}$$

jossa

$FC_{CS,p}$ on varausta ylläpidettäessä tapahtuva polttoaineenkulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p taulukon A8/7 vaiheen 2 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CS,nb,p}$ on tasapainottamaton polttoaineenkulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p ilman energiatasekorjausta taulukon A8/7 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [kg/100 km]

$EC_{DC,CS,p}$ on sähköenergiankulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{fuel,FCHV}$ on tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2.3.1 mukainen polttoaineenkulutuksen korjauskerroin [(kg/100 km)/(Wh/km)],

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

4.2.1.2.5. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B.

Jos vaihekohtaisen polttoaineenkulutuksen korjauskertoimet on määritetty, vaihekohtainen polttoaineenkulutus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{CS,p} = FC_{CS,nb,p} - K_{fuel,FCHV,p} \times EC_{DC,CS,p}$$

jossa

$FC_{CS,p}$ on varausta ylläpidettäessä tapahtuva polttoaineenkulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p taulukon A8/7 vaiheen 2 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CS,nb,p}$ on tasapainottamaton polttoaineenkulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p ilman energiatasekorjausta taulukon A8/7 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [kg/100 km]

$EC_{DC,CS,p}$ on sähköenergiankulutus varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin vaiheessa p laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{fuel,FCHV,p}$ on tämän liitteen lisäyksen 2 kohdan 2.3.1.2 mukainen vaiheen p polttoaineenkulutuksen korjauskerroin [(kg/100 km)/(Wh/km)],

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

4.2.2. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutus varausta purettaessa ja polttoainetehokkuus varausta purettaessa

Taso 1A:

Käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa $FC_{CD}$ lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{CD} = \frac{\sum_{j=1}^{k}(UF_j \times FC_{CD,j})}{\sum_{j=1}^{k} UF_j}$$

jossa

$FC_{CD}$ on käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$FC_{CD,j}$ on polttoaineenkulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j määritettynä liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero.

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta tarkasteltavana vaiheena j on ainoastaan sovellettava WLTP-testisykli.

Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, k on ajoneuvolla L siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä $n_{veh_L}$.

Jos ajoneuvolla H ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_H}$ ja tapauksen mukaan interpolointiperheen yksittäisellä ajoneuvolla ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_{ind}}$ on pienempi kuin ajoneuvolla L ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_L}$, laskelmiin sisällytetään ajoneuvon H ja tapauksen mukaan yksittäisen ajoneuvon vahvistussykli.

Lasketaan vahvistussyklin kunkin vaiheen polttoaineenkulutus liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti sekä koko vahvistussyklin kriteeripäästöt ja sovellettava vaihekohtainen $CO_2$-arvo, joka korjataan suhteessa sähköenergiankulutukseen nolla $EC_{DC,CD,j}$ = 0, soveltamalla $CO_2$-massakorjauskerrointa ($K_{CO2}$) tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.

Taso 1B

Polttoainetehokkuus varausta purettaessa $FE_{CD}$ lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FE_{CD} = \frac{R_{CDA}}{\sum_{c=1}^{n-1} d_c \times \frac{1}{FE_{CD,c}} + d_n \times \frac{k_{CD}}{FE_{CD,n}}}$$

jossa

$FE_{CD}$ on polttoainetehokkuus varausta purettaessa [km/l]

$R_{CDA}$ on tämän liitteen kohdassa 4.4.5 määritelty todellinen toimintasäde varausta purettaessa [km]

$FE_{CD,c}$ on polttoainetehokkuus varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklissä c määritettynä liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti [km/l]

$FE_{CD,avg,n-1}$ $FE_{CD,avg,n-1} = \frac{\sum_{c=1}^{n-1} d_c}{\sum_{c=1}^{n-1} d_c \times \frac{1}{FE_{CD,c}}}$;

c on tarkasteltavan syklin järjestysnumero

n on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä

$d_c$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä c ajettu matka [km]

$d_n$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä n ajettu matka [km]

$k_{CD}$ $k_{CD} = \frac{MCO2,CS-MCO2,CD,n}{MCO2,CS-MCO2,CD,avg,n-1}$

4.2.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus

OVC-HEV-ajoneuvojen käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purkavassa ja varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{weighted} = \sum_{j=1}^{k}(UF_j \times FC_{CD,j}) \times \frac{M_{CO2,CD,declared}}{M_{CO2,CD,ave}} + (1 - \sum_{j=1}^{k} UF_j) \times FC_{CS}$$

jossa

$FC_{weighted}$ on käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus [l/100 km]

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

$FC_{CD,j}$ on polttoaineenkulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j määritettynä liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti [l/100 km]

$M_{CO2,CD,declared}$ on ilmoitetut varausta purettaessa syntyvät $CO_2$-päästöt taulukon A8/8 vaiheen 14 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CD,ave}$ on varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo taulukon A8/8 vaiheen 13 mukaisesti [g/km]

$FC_{CS}$ on taulukon A8/6 vaiheen 1 mukaisesti määritetty polttoaineenkulutus [l/100 km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero.

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

OVC-FCHV-ajoneuvojen käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purkavassa ja varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{weighted} = \sum_{j=1}^{k}(UF_j \times FC_{CD,j}) \times \frac{FC_{CD,declared}}{FC_{CD,ave}} + (1 - \sum_{j=1}^{k} UF_j) \times FC_{CS}$$

jossa

$FC_{weighted}$ on käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus [kg/100 km]

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

$FC_{CD,j}$ on polttoaineenkulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j määritettynä liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CD,declared}$ on ilmoitettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa taulukon A8/9a vaiheen 11 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CD,ave}$ on varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo taulukon A8/9a vaiheen 10 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CS}$ on taulukon A8/7 vaiheen 5 mukaisesti määritetty polttoaineenkulutus [kg/100 km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero.

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta tarkasteltavana vaiheena j on ainoastaan sovellettava WLTP-testisykli.

Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, k on ajoneuvolla L siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä $n_{veh_L}$.

Jos ajoneuvolla H ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_H}$ ja tapauksen mukaan interpolointiperheen yksittäisellä ajoneuvolla ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_{ind}}$ on pienempi kuin ajoneuvolla L ajetun siirtymäsyklin järjestysnumero $n_{veh_L}$, laskelmiin sisällytetään ajoneuvon H ja tapauksen mukaan yksittäisen ajoneuvon vahvistussykli.

Lasketaan vahvistussyklin kunkin vaiheen polttoaineenkulutus liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti sekä koko vahvistussyklin kriteeripäästöt ja sovellettava vaihekohtainen $CO_2$-arvo, joka korjataan suhteessa sähköenergiankulutukseen nolla $EC_{DC,CD,j}$ = 0 soveltamalla $CO_2$-massakorjauskerrointa ($K_{CO2}$) tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.

4.3. Sähköenergiankulutuksen laskeminen

Sähköenergiankulutuksen määrittämiseksi tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti määritetyn virran ja jännitteen perusteella käytetään seuraavia yhtälöitä:

$$EC_{DC,j} = \frac{\Delta E_{REESS,j}}{d_j}$$

jossa

$EC_{DC,j}$ on sähköenergiankulutus tarkastelujaksolla j perustana REESS-järjestelmän purkautuminen [Wh/km]

$\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos tarkastelujaksolla j [Wh]

$d_j$ on tarkastelujaksolla j ajettu matka [km]

ja

$$\Delta E_{REESS,j} = \sum_{i=1}^{n} \Delta E_{REESS,j,i}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,j,i}$ on REESS-järjestelmän sähköenergianmuutos tarkastelujaksolla j [Wh]

ja

$$\Delta E_{REESS,j,i} = \frac{1}{3600} \times \int_{t_0}^{t_{end}} U(t)_{REESS,j,i} \times I(t)_{j,i} dt$$

jossa

$U(t)_{REESS,j,i}$ on tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti määritetty REESS-järjestelmän i jännite tarkastelujaksolla j [V]

$t_0$ on aika tarkastelujakson j alussa [s]

$t_{end}$ on aika tarkastelujakson j lopussa [s]

$I(t)_{j,i}$ on tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti määritetty REESS-järjestelmän i sähkövirta tarkastelujaksolla j [A]

i on tarkasteltavan REESS-järjestelmän järjestysnumero

n on REESS-järjestelmien kokonaismäärä

j on tarkastelujakson järjestysnumero; tarkastelujakso voi olla mikä tahansa vaiheiden tai jaksojen yhdistelmä

$\frac{1}{3600}$ on kerroin muutettaessa wattisekunnit wattitunneiksi.

4.3.1. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa

Käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_{AC,CD} = \frac{\sum_{j=1}^{k} (UF_j \times EC_{AC,CD,j})}{\sum_{j=1}^{k} UF_j}$$

jossa

$EC_{AC,CD}$ on sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva käyttötekijäpainotettu sähköenergiankulutus varausta purettaessa [Wh/km]

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

$EC_{AC,CD,j}$ on sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus vaiheessa j [Wh/km]

ja

$$EC_{AC,CD,j} = EC_{DC,CD,j} \times \frac{E_{AC}}{\sum_{j=1}^{k} \Delta E_{REESS,j}}$$

jossa

$EC_{DC,CD,j}$ on REESS-järjestelmän purkautumiseen perustuva sähköenergiankulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$E_{AC}$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.6 mukaisesti määritetty sähköverkosta ladattu sähköenergia [Wh]

$\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos jaksolla j määritettynä tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero.

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, k on ajoneuvolla L siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä $n_{veh_L}$.

OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta tarkasteltavana vaiheena j on ainoastaan sovellettava WLTP-testisykli.

4.3.2. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus

Käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_{AC,weighted} = \left(\sum_{j=1}^{k} UF_j\right) \times EC_{AC,CD,declared}$$

jossa

$EC_{AC,weighted}$ on käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus [Wh/km]

$UF_j$ on tämän liitteen lisäyksen 5 mukainen käyttötekijä vaiheessa j

$EC_{AC,CD,declared}$ on ilmoitettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa saatuna OVC-HEV-ajoneuvojen osalta taulukon A8/8 vaiheen 14 mukaisesti ja OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta taulukon A8/9a vaiheen 11 mukaisesti [Wh/km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero.

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, k on ajoneuvolla L siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä $n_{veh_L}$.

OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta tarkasteltavana vaiheena j on ainoastaan sovellettava WLTP-testisykli.

4.3.3. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) sähköenergiankulutus

4.3.3.1. Syklikohtaisen sähköenergiankulutuksen määrittäminen

Sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vastaavaan täyssähköiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC = \frac{E_{AC}}{EAER}$$

jossa

EC on sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vastaavaan täyssähköiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh/km]

$E_{AC}$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.6 mukainen sähköverkosta ladattu sähköenergia [Wh]

EAER on OVC-HEV-ajoneuvojen vastaava täyssähköinen toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.4.1 mukaisesti ja OVC-FCHV-ajoneuvojen vastaava täyssähköinen toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.6.1 mukaisesti [km].

4.3.3.2. Vaihekohtaisen sähköenergiankulutuksen määrittäminen

Sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vastaavaan vaihekohtaiseen täyssähköiseen toimintasäteeseen perustuva vaihekohtainen sähköenergiankulutus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_p = \frac{E_{AC}}{EAER_p}$$

jossa

$EC_p$ on sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vastaavaan täyssähköiseen toimintasäteeseen perustuva vaihekohtainen sähköenergiankulutus [Wh/km]

$E_{AC}$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.6 mukainen sähköverkosta ladattu sähköenergia [Wh]

$EAER_p$ on tämän liitteen kohdan 4.4.4.2 mukainen vastaava vaihekohtainen täyssähköinen toimintasäde [km].

4.3.4. Täyssähköajoneuvojen sähköenergiankulutus

4.3.4.1. Tässä kohdassa määritetty sähköenergiankulutus lasketaan vain siinä tapauksessa, että ajoneuvo pystyi noudattamaan sovellettavaa WLTP-testisykliä liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.2 annettujen nopeuskäyrä-poikkeamien mukaisesti koko tarkasteltavan jakson ajan.

4.3.4.2. Sovellettavan WLTP-testisyklin sähköenergiankulutuksen määrittäminen

Sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja sähkökäyttöiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-testisyklissä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_{WLTC} = \frac{E_{AC}}{PER_{WLTC}}$$

jossa

$EC_{WLTC}$ on sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vastaavaan sähkökäyttöiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh/km]

$E_{AC}$ on tämän liitteen kohdan 3.4.4.3 mukainen sähköverkosta ladattu sähköenergia [Wh]

$PER_{WLTC}$ on sähkökäyttöinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-testisyklissä laskettuna tämän liitteen kohdan 4.4.2.1.1 tai 4.4.2.2.1 mukaisesti sen mukaan, mitä täyssähköajoneuvon testausmenettelyä käytetään [km].

4.3.4.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Sovellettavan WLTP-kaupunkitestisyklin sähköenergiankulutuksen määrittäminen

Sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja sovellettavan WLTP-kaupunkitestisyklin sähkökäyttöiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_{city} = \frac{E_{AC}}{PER_{city}}$$

jossa

$EC_{city}$ on sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vastaavaan sähkökäyttöiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä [Wh/km]

$E_{AC}$ on tämän liitteen kohdan 3.4.4.3 mukainen sähköverkosta ladattu sähköenergia [Wh]

$PER_{city}$ on sähkökäyttöinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä laskettuna tämän liitteen kohdan 4.4.2.1.2 tai 4.4.2.2.2 mukaisesti sen mukaan, mitä täyssähköajoneuvon testausmenettelyä käytetään [km].

4.3.4.4. Vaihekohtaisen sähköenergiankulutuksen määrittäminen

Sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vaihekohtaiseen sähkökäyttöiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus kussakin yksittäisessä vaiheessa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_p = \frac{E_{AC}}{PER_p}$$

jossa

$EC_p$ on sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan ja vaihekohtaiseen sähkökäyttöiseen toimintasäteeseen perustuva sähköenergiankulutus kussakin yksittäisessä vaiheessa p [Wh/km]

$E_{AC}$ on tämän liitteen kohdan 3.4.4.3 mukainen sähköverkosta ladattu sähköenergia [Wh]

$PER_p$ on vaihekohtainen sähkökäyttöinen toimintasäde laskettuna tämän liitteen kohdan 4.4.2.1.3 tai 4.4.2.2.3 mukaisesti sen mukaan, mitä täyssähköajoneuvon testausmenettelyä käytetään [km].

4.4. Sähkökäyttöisten toimintasäteiden laskeminen

Taso 1B

Arvoa $EAER_p$, jossa p edustaa kaupunkiajosykliä, ei oteta huomioon.

4.4.1. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) täyssähköiset toimintasäteet AER (All Electric Range) ja $AER_{city}$.

4.4.1.1. Täyssähköinen toimintasäde AER

OVC-HEV-ajoneuvojen täyssähköinen toimintasäde AER määritetään tämän liitteen kohdassa 3.2.4.3 kuvatusta varausta purkavasta tyyppi 1 -testistä osana vaihtoehdon 1 testisekvenssiä, johon viitataan tämän liitteen kohdassa 3.2.6.1 osana vaihtoehdon 3 testisekvenssiä, ajamalla tämän liitteen kohdan 1.4.2.1 mukainen sovellettava WLTP-testisykli. Täyssähköinen toimintasäde AER määritellään matkana, joka ajetaan varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta siihen hetkeen, jolloin polttomoottori alkaa kuluttaa polttoainetta, tai OVC-FCHV-ajoneuvon tapauksessa hetkeen, jolloin polttokenno alkaa kuluttaa polttoainetta.

4.4.1.2. Täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde $AER_{city}$

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

4.4.1.2.1. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde $AER_{city}$ määritetään tämän liitteen kohdissa 3.2.4.1, 3.2.4.2 ja 3.2.4.3 kuvatusta varausta purkavasta tyyppi 1 -testistä osana vaihtoehdon 1 testisekvenssiä ajamalla tämän liitteen kohdan 1.4.2.2 mukainen sovellettava WLTP-kaupunkitestisykli. Täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde $AER_{city}$ määritellään matkana, joka ajetaan varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta siihen hetkeen, jolloin polttomoottori alkaa kuluttaa polttoainetta, tai OVC-FCHV-ajoneuvon tapauksessa hetkeen, jolloin polttokenno alkaa kuluttaa polttoainetta.

Sitä ajankohtaa, jolloin polttomoottori – tai OVC-FCHV-ajoneuvon tapauksessa polttokenno – alkaa kuluttaa polttoainetta, pidetään lopetuskriteerinä, ja se korvaa kohdassa 3.2.4.4 kuvatun lopetuskriteerin.

4.4.1.2.2. Vaihtoehtona tämän liitteen kohdan 4.4.1.2.1 menettelylle täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde $AER_{city}$ voidaan määrittää tämän liitteen kohdassa 3.2.4.3 kuvatusta varausta purkavasta tyyppi 1 -testistä ajamalla tämän liitteen kohdan 1.4.2.1 mukaiset sovellettavat WLTP-testisyklit. Tällöin jätetään tekemättä sovellettavalla WLTP-kaupunkitestisyklillä ajettava varausta purkava tyyppi 1 -testi ja lasketaan täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde $AER_{city}$ seuraavasta yhtälöstä:

$$AER_{city} = \frac{UBE_{city}}{EC_{DC,city}}$$

jossa

$AER_{city}$ on täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde [km]

$UBE_{city}$ on käytettävissä oleva REESS-järjestelmän energia, joka määritetään tämän liitteen kohdassa 3.2.4.3 kuvatun varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta ajamalla sovellettavia WLTP-testisyklejä, kunnes polttomoottori alkaa kuluttaa polttoainetta [Wh]

$EC_{DC,city}$ on tämän liitteen kohdassa 3.2.4.3 kuvatun varausta purkavan tyyppi 1 -testin pelkällä sähköllä ajettavien sovellettavien WLTP-kaupunkitestisyklien painotettu sähköenergiankulutus, joka määritetään ajamalla sovellettavat WLTP-testisyklit [Wh/km]

ja

$$UBE_{city} = \sum_{j=1}^{K+1} \Delta E_{REESS,j}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos vaiheessa j [Wh]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k+1 on niiden vaiheiden lukumäärä, jotka ajetaan testin alusta siihen ajankohtaan, jolloin polttomoottori alkaa kuluttaa polttoainetta

ja

$$EC_{DC,city} = \sum_{j=1}^{n_{city,pe}} EC_{DC,city,j} \times K_{city,j}$$

jossa

$EC_{DC,city,j}$ on tämän liitteen kohdassa 3.2.4.3 kuvatun varausta purkavan tyyppi 1 -testin pelkällä sähköllä ajettavan WLTP-kaupunkitestisyklin j sähköenergiankulutus, joka määritetään ajamalla sovellettavat WLTP-testisyklit [Wh/km]

$K_{city,j}$ on tämän liitteen kohdassa 3.2.4.3 kuvatun varausta purkavan tyyppi 1 -testin pelkällä sähköllä ajettavan WLTP-kaupunkitestisyklin j painotuskerroin, joka määritetään ajamalla sovellettavat WLTP-testisyklit [Wh/km]

j on tarkasteltavan pelkällä sähköllä ajettavan sovellettavan WLTP-kaupunkitestisyklin järjestysnumero

$n_{city,pe}$ on pelkällä sähköllä ajettavien sovellettavien WLTP-kaupunkitestisyklien lukumäärä

ja

$$K_{city,1} = \frac{\Delta E_{REESS,city,1}}{UBE_{city}}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,city,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos varausta purkavan tyyppi 1 -testin ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä [Wh]

ja

$$K_{city,j} = \frac{1 - K_{city,1}}{n_{city,pe^{-1}}} \text{for } j = 2 \text{ to } n_{city,pe}.$$

4.4.2. Täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde (Pure electric range, PER)

Tässä kohdassa määritetyt toimintasäteet lasketaan vain siinä tapauksessa, että ajoneuvo pystyi noudattamaan sovellettavaa WLTP-testisykliä liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.2 annettujen nopeuskäyräpoikkeamien mukaisesti koko tarkasteltavan jakson ajan.

4.4.2.1. Sähkökäyttöisten toimintasäteiden määrittäminen sovellettaessa lyhennettyä tyyppi 1 -testausmenettelyä

4.4.2.1.1. Täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-testisyklissä $PER_{WLTC}$ lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.4.4.2 kuvatusta lyhennetystä tyyppi 1 -testistä soveltamalla seuraavia yhtälöitä:

$$PER_{WLTC} = \frac{UBE_{STP}}{EC_{DC,WLTC}}$$

jossa

$PER_{WLTC}$ on täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-testisyklissä [km]

$UBE_{STP}$ on käytettävissä oleva REESS-järjestelmän energia, joka määritetään lyhennetyn tyyppi 1 -testin alusta tämän liitteen kohdassa 3.4.4.2.3 määritellyn lopetuskriteerin täyttymiseen asti [Wh]

$EC_{DC,WLTC}$ on painotettu sähköenergiankulutus lyhennetyllä menettelyllä tehtävän tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh/km]

ja

$$UBE_{STP} = \Delta E_{REESS,DS_1} + \Delta E_{REESS,DS_2} + \Delta E_{REESS,CSS_M} + \Delta E_{REESS,CCE_E}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,DS_1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisessa segmentissä $DS_1$ [Wh]

$\Delta E_{REESS,DS_2}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisessa segmentissä $DS_2$ [Wh]

$\Delta E_{REESS,CSS_M}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn tasaisen nopeuden segmentissä $CSS_M$ [Wh]

$\Delta E_{REESS,CCE_E}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn tasaisen nopeuden segmentissä $CSS_E$ [Wh]

ja

$$EC_{DC,WLTC} = \sum_{j=1}^{2} EC_{DC,WLTC,j} \times K_{WLTC,j}$$

jossa

$EC_{DC,WLTC,j}$ on sähköenergiankulutus lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn sovellettavan WLTP-testisyklin dynaamisessa segmentissä $DS_j$ laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{WLTC,j}$ on painotuskerroin lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisessa segmentissä $DS_j$ sovellettavassa WLTP-testisyklissä

ja

$$K_{WLTC,1} = \frac{\Delta E_{REESS,WLTC,1}}{UBE_{STP}} \text{ and } K_{WLTC,2} = 1 - K_{WLTC,1}$$

jossa

$K_{WLTC,j}$ on painotuskerroin lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisessa segmentissä $DS_j$ sovellettavassa WLTP-testisyklissä

$\Delta E_{REESS,WLTC,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisessa segmentissä $DS_1$ sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh].

4.4.2.1.2. Sähkökäyttöinen toimintasäde kaupunkiajossa ($PER_{city}$)

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä $PER_{city}$ lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.4.4.2 kuvatusta lyhennetystä tyyppi 1 -testistä soveltamalla seuraavia yhtälöitä:

$$PER_{city} = \frac{UBE_{STP}}{EC_{DC,city}}$$

jossa

$PER_{city}$ PERcity on täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä [km]

$UBE_{STP}$ on tämän liitteen kohdan 4.4.2.1.1 mukaisesti määritetty käytettävissä oleva REESS-järjestelmän energia [Wh]

$EC_{DC,city}$ on painotettu sähköenergiankulutus lyhennetyn tyyppi 1 -testin dynaamisissa segmenteissä $DS_1$ ja $DS_2$ sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä [Wh/km]

ja

$$EC_{DC,city} = \sum_{j=1}^{4} EC_{DC,city,j} \times K_{city,j}$$

jossa

$EC_{DC,city,j}$ on tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti laskettu sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä, jolloin lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn segmentin $DS_1$ ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 1, segmentin $DS_1$ toisessa sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 2, segmentin $DS_2$ ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 3 ja segmentin $DS_2$ toisessa sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 4 [Wh/km]

$K_{city,j}$ on painotuskerroin sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä, jolloin segmentin $DS_1$ ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 1, segmentin $DS_1$ toisessa sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 2, segmentin $DS_2$ ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 3 ja segmentin $DS_2$ toisessa sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j = 4

ja

$$K_{city,1} = \frac{\Delta E_{REESS,city,1}}{UBE_{STP}} \text{ and } K_{city,j} = \frac{1 - K_{city,1}}{3} \text{ for } j = 2 \ldots 4$$

jossa

$\Delta E_{REESS,city,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien energianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisen segmentin $DS_1$ ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä [Wh].

4.4.2.1.3. Täyssähköajoneuvojen vaihekohtainen sähkökäyttöinen toimintasäde $PER_p$ lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.4.4.2 kuvatusta tyyppi 1 -testistä käyttämällä seuraavia yhtälöitä:

$$PER_p = \frac{UBE_{STP}}{EC_{DC,p}}$$

jossa

$PER_p$ on täyssähköajoneuvojen vaihekohtainen sähkökäyttöinen toimintasäde [km]

$UBE_{STP}$ on tämän liitteen kohdan 4.4.2.1.1 mukaisesti määritetty käytettävissä oleva REESS-järjestelmän energia [Wh]

$EC_{DC,p}$ on painotettu sähköenergiankulutus lyhennetyn tyyppi 1 -testin dynaamisten segmenttien $DS_1$ ja $DS_2$ yksittäisissä vaiheissa [Wh/km]

Jos vaihe p = hidas tai vaihe p = keskinopea, käytetään seuraavia yhtälöitä:

$$EC_{DC,p} = \sum_{j=1}^{4} EC_{DC,p,j} \times K_{p,j}$$

jossa

$EC_{DC,p,j}$ on tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti laskettu sähköenergiankulutus vaiheessa p, jolloin lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn segmentin $DS_1$ ensimmäisessä vaiheessa p j = 1, segmentin $DS_1$ toisessa vaiheessa p j = 2, segmentin $DS_2$ ensimmäisessä vaiheessa p j = 3 ja segmentin $DS_2$ toisessa vaiheessa p j = 4 [Wh/km]

$K_{p,j}$ on painotuskerroin vaiheessa p, jolloin lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn segmentin $DS_1$ ensimmäisessä vaiheessa p j = 1, segmentin $DS_1$ toisessa vaiheessa p j = 2, segmentin $DS_2$ ensimmäisessä vaiheessa p j = 3 ja segmentin $DS_2$ toisessa vaiheessa p j = 4

ja

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{REESS,p,1}}{UBE_{STP}} \text{ and } K_{p,j} = \frac{1 - K_{p,1}}{3} \text{ for } j = 2 \ldots 4$$

jossa

$\Delta E_{REESS,p,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien energianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisen segmentin $DS_1$ ensimmäisessä vaiheessa p [Wh]

Jos vaihe p = nopea tai vaihe p = moottoritie, käytetään seuraavia yhtälöitä:

$$EC_{DC,p} = \sum_{j=1}^{2} EC_{DC,p,j} \times K_{p,j}$$

jossa

$EC_{DC,p,j}$ on sähköenergiankulutus lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisen segmentin $DS_j$ vaiheessa p laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{p,j}$ on painotuskerroin lyhennetyn tyyppi 1 -testin dynaamisen segmentin $DS_j$ vaiheessa p

ja

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{REESS,p,1}}{UBE_{STP}} \text{ and } K_{p,2} = 1 - K_{p,1}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,p,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos lyhennetyn tyyppi 1 -testausmenettelyn dynaamisen segmentin $DS_1$ ensimmäisessä vaiheessa p [Wh].

4.4.2.2. Sähkökäyttöisten toimintasäteiden määrittäminen sovellettaessa perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyä

4.4.2.2.1. Täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-testisyklissä $PER_{WLTP}$ lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.4.4.1 kuvatusta tyyppi 1 -testistä soveltamalla seuraavia yhtälöitä:

$$PER_{WLTC} = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,WLTC}}$$

jossa

$UBE_{CCP}$ on käytettävissä oleva REESS-järjestelmän energia, joka määritetään perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn alusta tämän liitteen kohdassa 3.4.4.1.3 määritellyn lopetuskriteerin täyttymiseen asti [Wh]

$EC_{DC,WLTC}$ on sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-testisyklissä määritettynä perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn kokonaan ajetuista sovellettavista WLTP-testisykleistä [Wh/km]

ja

$$UBE_{CCP} = \sum_{j=1}^{k} \Delta E_{REESS,j}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn vaiheessa j [Wh]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on niiden vaiheiden lukumäärä, jotka ajetaan testin alusta sen vaiheen loppuun, jossa lopetuskriteeri täyttyy

ja

$$EC_{DC,WLTC} = \sum_{j=1}^{n_{WLTC}} EC_{DC,WLTC,j} \times K_{WLTC,j}$$

jossa

$EC_{DC,WLTC,j}$ on sähköenergiankulutus perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn sovellettavassa WLTP-testisyklissä j laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{WLTC,j}$ on painotuskerroin perättäisten syklien tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä j

j on sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

$n_{WLTC}$ on kokonaan ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien kokonaismäärä

ja

$$K_{WLTC,1} = \frac{\Delta E_{REESS,WLTC,1}}{UBE_{CCP}} \text{ and } K_{WLTC,j} = \frac{1 - K_{WLTC,1}}{n_{WLTC} - 1} \text{ for } j = 2 \ldots n_{WLTC}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,WLTC,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh].

4.4.2.2.2. Sähkökäyttöinen toimintasäde kaupunkiajossa ($PER_{city}$)

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde WLTP-kaupunkitestisyklissä $PER_{city}$ lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.4.4.1 kuvatusta tyyppi 1 -testistä soveltamalla seuraavia yhtälöitä:

$$PER_{city} = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,city}}$$

jossa

$PER_{city}$ on täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde WLTP-kaupunkitestisyklissä [km]

$UBE_{CCP}$ on tämän liitteen kohdan 4.4.2.2.1 mukaisesti määritetty käytettävissä oleva REESS-järjestelmän energia [Wh]

$EC_{DC,city}$ on sähköenergiankulutus sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä määritettynä perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn kokonaan ajetuista sovellettavista WLTP-kaupunkitestisykleistä [Wh/km]

ja

$$EC_{DC,city} = \sum_{j=1}^{n_{city}} EC_{DC,city,j} \times K_{city,j}$$

jossa

$EC_{DC,city,j}$ on sähköenergiankulutus perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn sovellettavassa WLTP-testisyklissä j laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{city,j}$ on painotuskerroin perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn sovellettavassa WLTP-kaupunkitestisyklissä j

j on sovellettavan WLTP-kaupunkitestisyklin järjestysnumero

$n_{city}$ on kokonaan ajettujen sovellettavien WLTP-kaupunkitestisyklien kokonaismäärä

ja

$$K_{city,1} = \frac{\Delta E_{REESS,city,1}}{UBE_{CCP}} \text{ and } K_{city,j} = \frac{1 - K_{city,1}}{n_{city} - 1} \text{ for } j \times 2 \ldots n_{city}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,city,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh].

4.4.2.2.3. Täyssähköajoneuvojen vaihekohtainen sähkökäyttöinen toimintasäde $PER_p$ lasketaan tämän liitteen kohdassa 3.4.4.1 kuvatusta tyyppi 1 -testistä käyttämällä seuraavia yhtälöitä:

$$PER_p = \frac{UBE_{CCP}}{EC_{DC,p}}$$

jossa

$PER_p$ on täyssähköajoneuvojen vaihekohtainen sähkökäyttöinen toimintasäde [km]

$UBE_{CCP}$ on tämän liitteen kohdan 4.4.2.2.1 mukaisesti määritetty käytettävissä oleva REESS-järjestelmän energia [Wh]

$EC_{DC,p}$ on sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p määritettynä perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn kokonaan ajetuista vaiheista p [Wh/km]

ja

$$EC_{DC,p} = \sum_{j=1}^{n_p} EC_{DC,p,j} \times K_{p,j}$$

jossa

$EC_{DC,p,j}$ on sähköenergiankulutus perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn tarkasteltavassa vaiheessa p, kun vaiheen järjestysnumero on j, laskettuna tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$K_{p,j}$ on painotuskerroin perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn tarkasteltavassa vaiheessa p, kun vaiheen järjestysnumero on j

j on tarkasteltavan vaiheen p järjestysnumero

$n_p$ on kokonaan ajettujen WLTC-vaiheiden p kokonaismäärä

ja

$$K_{p,1} = \frac{\Delta E_{REESS,p,1}}{UBE_{CCP}} \text{ and } K_{p,j} = \frac{1 - K_{p,1}}{n_p - 1} \text{ for } j = 2 \ldots n_p$$

jossa

$\Delta E_{REESS,p,1}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos perättäisten syklien tyyppi 1 -testausmenettelyn ensimmäisessä vaiheessa p [Wh]

4.4.3. OVC-HEV-ajoneuvojen varausta purkavan syklin toimintasäde

Varausta purkavan syklin toimintasäde $R_{CDC}$ määritetään tämän liitteen kohdassa 3.2.4.3 kuvatusta varausta purkavasta tyyppi 1 -testistä osana vaihtoehdon 1 testisekvenssiä, johon viitataan tämän liitteen kohdassa 3.2.6.1 osana vaihtoehdon 3 testisekvenssiä. $R_{CDC}$ on matka, joka ajetaan varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun.

4.4.4. OVC-HEV-ajoneuvojen vastaava täyssähköinen toimintasäde

4.4.4.1. Vastaavan syklikohtaisen täyssähköisen toimintasäteen määrittäminen

Vastaava syklikohtainen täyssähköinen toimintasäde lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

Taso 1A:

$$EAER = \left( \frac{M_{CO2,CS,declared} - M_{CO2,CD,avg} \times \frac{M_{CO2,CD,declared}}{M_{CO2,CD,ave}}}{M_{CO2,CS,declared}} \right) \times R_{CDC}$$

Taso 1B:

$$EAER = \left( \frac{M_{CO2,CS,ave} - M_{CO2,CD,avg}}{M_{CO2,CS,ave}} \right) \times R_{CDC}$$

jossa

EAER on vastaava syklikohtainen täyssähköinen toimintasäde [km]

$M_{CO2,CS,declared}$ on ilmoitetut varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt taulukon A8/5 vaiheen 7 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CD,avg}$ on jäljempänä olevan yhtälön mukaisesti määritetty varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo [g/km]

$M_{CO2,CD,declared}$ on ilmoitetut varausta purettaessa syntyvät $CO_2$-päästöt taulukon A8/8 vaiheen 14 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CD,ave}$ on varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen keskiarvo taulukon A8/8 vaiheen 13 mukaisesti [g/km]

$R_{CDC}$ on tämän liitteen kohdan 4.4.3 mukainen toimintasäde varausta purkavassa syklissä [km]

$M_{CO2,CS,ave}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo taulukon A8/5 vaiheen 6 mukaisesti [g/km]

ja

$$M_{CO2,CD,avg} = \frac{\sum_{j=1}^{k} (M_{CO2,CD,j} \times d_j)}{\sum_{j=1}^{k} d_j}$$

jossa

$M_{CO2,CD,avg}$ on varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo [g/km]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan lisäksi aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta

$M_{CO2,CD,j}$ on liitteen B7 kohdan 3.2.1 mukaisesti määritetyt $CO_2$-päästöt varausta purkavan tyyppi 1 testin vaiheessa j [g/km]

$d_j$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j ajettu matka [km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

4.4.4.2. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Vastaavan vaihekohtaisen täyssähköisen toimintasäteen määrittäminen

Vastaava vaihekohtainen täyssähköinen toimintasäde lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EAER_p = \left( \frac{M_{CO2,CS,p} - M_{CO2,CD,avg,p} \times \frac{M_{CO2,CD,declared}}{M_{CO2,CD,ave}}}{M_{CO2,CS,p}} \right) \times \frac{\sum_{j=1}^{k} \Delta E_{REESS,j}}{EC_{DC,CD,p}}$$

jossa

$EAER_p$ on tarkasteltavan vaiheen p vastaava vaihekohtainen täyssähköinen toimintasäde [km]

$M_{CO2,CS,p}$ on tarkasteltavan vaiheen p vaihekohtaiset $CO_2$-päästöt varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä taulukon A8/5 vaiheen 7 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CD,declared}$ on ilmoitetut varausta purettaessa syntyvät $CO_2$-päästöt taulukon A8/8 vaiheen 14 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,CD,ave}$ on varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo taulukon A8/8 vaiheen 13 mukaisesti [g/km]

$\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos tarkasteltavassa vaiheessa j [Wh]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan lisäksi aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta

$EC_{DC,CD,p}$ on sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p perustana REESS-järjestelmän purkautuminen [Wh/km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin n loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä

ja

$$M_{CO2,CD,avg,p} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c} (M_{CO2,CD,p,c} \times d_{p,c})}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

jossa

$M_{CO2,CD,avg,p}$ on tarkasteltavan vaiheen p varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen aritmeettinen keskiarvo [g/km]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan lisäksi aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta

$M_{CO2,CD,p,c}$ on liitteen B7 kohdan 3.2.1 mukaisesti määritetyt $CO_2$-päästöt varausta purkavan tyyppi 1 testin syklin c vaiheessa p [g/km]

$d_{p,c}$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklin c tarkasteltavassa vaiheessa p ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero

$n_c$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä

ja

$$EC_{DC,CD,p} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c} EC_{DC,CD,p,c} \times d_{p,c}}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

jossa

$EC_{DC,CD,p}$ on sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p perustana REESS-järjestelmän purkautuminen varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä [Wh/km]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan lisäksi aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta

$EC_{DC,CD,p,c}$ on tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti määritetty sähköenergiankulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklin c tarkasteltavassa vaiheessa p perustana REESS-järjestelmän purkautuminen [Wh/km]

$d_{p,c}$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklin c tarkasteltavassa vaiheessa p ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero

$n_c$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä.

Tarkasteltavat vaiheet ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä kaupunkiajosykli.

4.4.5. OVC-HEV-ajoneuvojen todellinen toimintasäde varausta purettaessa

Todellinen toimintasäde varausta purettaessa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$R_{CDA} = \sum_{c=1}^{n-1} d_c + \left( \frac{M_{CO2,CS} - M_{CO2,n,cycle}}{M_{CO2,CS} - M_{CO2,CD,avg,n-1}} \right) \times d_n$$

jossa

$R_{CDA}$ on todellinen toimintasäde varausta purettaessa [km]

$M_{CO2,CS}$ on varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt taulukon A8/5 vaiheen 7 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2,n,cycle}$ on $CO_2$-päästöt varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä n [g/km]

$M_{CO2,CD,avg,n-1}$ on $CO_2$-päästöjen massan aritmeettinen keskiarvo varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta sovellettavan WLTP-testisyklin n–1 loppuun [g/km]

$d_c$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä c ajettu matka [km]

$d_n$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä n ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

n on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä

ja

$$M_{CO2,CD,avg,n-1} = \frac{\sum_{c=1}^{n-1}(M_{CO2,CD,c} \times d_c)}{\sum_{c=1}^{n-1} d_c}$$

jossa

$M_{CO2,CD,avg,n-1}$ on $CO_2$-päästöjen massan aritmeettinen keskiarvo varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta sovellettavan WLTP-testisyklin n–1 loppuun [g/km]

$M_{CO2,CD,c}$ on liitteen B7 kohdan 3.2.1 mukaisesti määritetyt $CO_2$-päästöt varausta purkavan tyyppi 1 testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä c [g/km]

$d_c$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä c ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

n on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä

4.4.6. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

OVC-FCHV-ajoneuvojen vastaava täyssähköinen toimintasäde

4.4.6.1. Vastaavan syklikohtaisen täyssähköisen toimintasäteen määrittäminen

Vastaava syklikohtainen täyssähköinen toimintasäde lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EAER = \left( \frac{FC_{CS,declared} - FC_{CD,avg} \times \frac{FC_{CD,declared}}{FC_{CD,ave}}}{FC_{CS,declared}} \right) \times R_{CDC}$$

jossa

EAER on vastaava syklikohtainen täyssähköinen toimintasäde [km]

$FC_{CS,declared}$ on ilmoitettu polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä taulukon A8/7 vaiheen 5 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CD,avg}$ on jäljempänä olevan yhtälön mukaisesti määritetty polttoaineenkulutuksen aritmeettinen keskiarvo varausta purettaessa [kg/100 km]

$FC_{CD,declared}$ on ilmoitettu polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä taulukon A8/9a vaiheen 11 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CD,ave}$ on taulukon A8/9a vaiheen 10 mukaisesti määritetty polttoaineenkulutuksen aritmeettinen keskiarvo varausta purettaessa [kg/100 km]

$R_{CDC}$ on tämän liitteen kohdan 4.4.3 mukainen toimintasäde varausta purkavassa syklissä [km]

ja

$$FC_{CD,avg} = \frac{\sum_{j=1}^{k}(FC_{CD,j} \times d_j)}{\sum_{j=1}^{k} d_j}$$

jossa

$FC_{CD,avg}$ on polttoaineenkulutuksen aritmeettinen keskiarvo varausta purettaessa [kg/100 km]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta

$FC_{CD,j}$ on polttoaineenkulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j [kg/100 km]

$d_j$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin vaiheessa j ajettu matka [km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

Tarkasteltavana vaiheena j on ainoastaan sovellettava WLTP-testisykli.

4.4.6.2. OVC-FCHV-ajoneuvojen vastaavan vaihekohtaisen täyssähköisen toimintasäteen määrittäminen

Vastaava vaihekohtainen täyssähköinen toimintasäde lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EAER_p = \left( \frac{FC_{CS,p} - FC_{CD,avg,p} \times \frac{FC_{CD,declared}}{FC_{CD,ave}}}{FC_{CS,p}} \right) \times \frac{\sum_{j=1}^{k} \Delta E_{REESS,j}}{EC_{DC,CD,p}}$$

jossa

$EAER_p$ on tarkasteltavan vaiheen p vastaava vaihekohtainen täyssähköinen toimintasäde [km]

$FC_{CS,p}$ on tarkasteltavan vaiheen p vaihekohtainen polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä taulukon A8/7 vaiheen 5 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CD,declared}$ on ilmoitettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa taulukon A8/9a vaiheen 11 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{CD,ave}$ on taulukon A8/9a vaiheen 10 mukaisesti määritetty polttoaineenkulutuksen aritmeettinen keskiarvo varausta purettaessa [kg/100 km]

$\Delta E_{REESS,j}$ on kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutos tarkasteltavassa vaiheessa j [Wh]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan lisäksi aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta

$EC_{DC,CD,p}$ on sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p perustana REESS-järjestelmän purkautuminen [Wh/km]

j on tarkasteltavan vaiheen järjestysnumero

k on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin n loppuun mennessä ajettujen vaiheiden lukumäärä.

Ja

$$FC_{CD,avg,p} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c}(FC_{CD,p,c} \times d_{p,c})}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

jossa

$FC_{CD,avg,p}$ on polttoaineenkulutuksen aritmeettinen keskiarvo varausta purettaessa tarkasteltavassa vaiheessa p [kg/100 km]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta [kg/100 km]

$FC_{CD,p,c}$ on liitteen B7 kohdan 3.2.1 mukaisesti määritetty polttoaineenkulutus varausta purkavan tyyppi 1 testin syklin c vaiheessa p [kg/100 km]

$d_{p,c}$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklin c tarkasteltavassa vaiheessa p ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero

$n_c$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä

ja

$$EC_{DC,CD,p} = \frac{\sum_{c=1}^{n_c} EC_{DC,CD,p,c} \times d_{p,c}}{\sum_{c=1}^{n_c} d_{p,c}}$$

jossa

$EC_{DC,CD,p}$ on sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p perustana REESS-järjestelmän purkautuminen varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä [Wh/km]. Jos varausta purkavia testejä tehdään enemmän kuin yksi, lasketaan lisäksi aritmeettinen keskiarvo kunkin testin osalta

$EC_{DC,CD,p,c}$ on tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti määritetty sähköenergiankulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklin c tarkasteltavassa vaiheessa p perustana REESS-järjestelmän purkautuminen [Wh/km]

$d_{p,c}$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin syklin c tarkasteltavassa vaiheessa p ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero

$n_c$ on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä.

Tarkasteltavat vaiheet ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä kaupunkiajosykli.

4.4.7. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

OVC-FCHV-ajoneuvojen todellinen toimintasäde varausta purettaessa

Todellinen toimintasäde varausta purettaessa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$R_{CDA} = \sum_{c=1}^{n-1} d_c + \left( \frac{FC_{CS} - FC_{n,cycle}}{FC_{CS} - FC_{CD,avg,n-1}} \right) \times d_n$$

jossa

$R_{CDA}$ on todellinen toimintasäde varausta purettaessa [km]

$FC_{CS}$ on polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä taulukon A8/7 vaiheen 5 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{n,cycle}$ on polttoaineenkulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä n [kg/100 km]

$FC_{CD,avg,n-1}$ on polttoaineenkulutuksen aritmeettinen keskiarvo varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta sovellettavan WLTP-testisyklin n–1 loppuun [kg/100 km]

$d_c$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä c ajettu matka [km]

$d_n$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä n ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

n on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä

ja

jossa

$$FC_{CD,avg,n-1} = \frac{\sum_{c=1}^{n-1} (FC_{CD,c} \times d_c)}{\sum_{c=1}^{n-1} d_c}$$

$FC_{CD,avg,n-1}$ on polttoaineenkulutuksen aritmeettinen keskiarvo varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta sovellettavan WLTP-testisyklin n–1 loppuun [kg/100 km]

$FC_{CD,c}$ on polttoaineenkulutus varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä c [kg/100 km]

$d_c$ on varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä c ajettu matka [km]

c on tarkasteltavan sovellettavan WLTP-testisyklin järjestysnumero

n on tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaiseen siirtymäsyklin loppuun mennessä ajettujen sovellettavien WLTP-testisyklien lukumäärä

4.5. Yksittäisten ajoneuvojen arvojen interpolointi

4.5.1. Interpolointialue

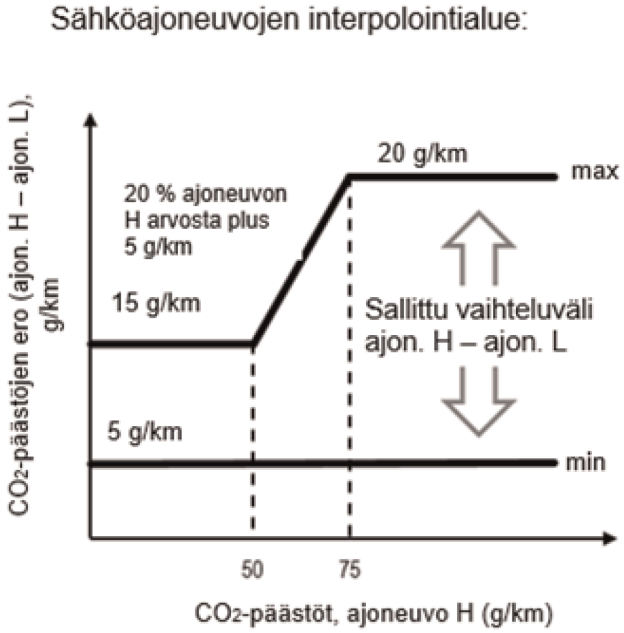
4.5.1.1. NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen interpolointialue

4.5.1.1.1. Interpolointimenetelmää saa käyttää vain silloin, kun liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 8 mukaisten varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen ero sovellettavassa syklissä testiajoneuvojen L ja H välillä on vähintään 5 g/km ja enintään tämän liitteen kohdassa 4.5.1.1.2 määritelty arvo.

4.5.1.1.2. Liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 8 mukaisesti laskettujen varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen $M_{CO2,CS}$ ero sovellettavassa syklissä testiajoneuvojen L ja H välillä saa olla enintään 20 prosenttia + 5 g/km ajoneuvon H $CO_2$-päästöistä varausta ylläpidettäessä. Sen on kuitenkin oltava vähintään 15 g/km ja enintään 20 g/km. Ks. kuva A8/3. Tämä rajoitus ei päde ajovastusmatriisiperheen tapauksessa tai kun ajoneuvojen L ja H ajovastus lasketaan oletusarvoisen ajovastuksen perusteella.

*Kuva A8/3*

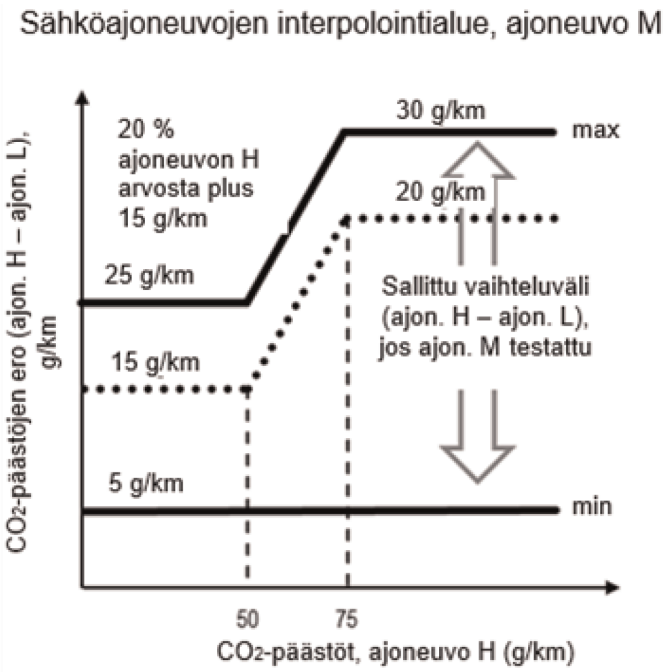
**Sähköajoneuvoihin sovellettava ajoneuvojen H ja L eroon perustuva interpolointialue**




4.5.1.1.3. Tämän liitteen kohdassa 4.5.1.1.2 määriteltyä sallittua interpolointialuetta voidaan laajentaa 10 g:lla/km varausta ylläpidettäessä syntyviä $CO_2$-päästöjä, jos ajoneuvo M testataan kyseisessä perheessä ja tämän liitteen kohdan 4.5.1.1.5 edellytykset täyttyvät. Tämä laajennus sallitaan vain kerran yhdessä interpolointiperheessä. Ks. kuva A8/4.

*Kuva A8/4*

**Sähköajoneuvojen interpolointialue, ajoneuvo M**




4.5.1.1.4. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan interpolointimenetelmän soveltamista perheen yksittäisten ajoneuvojen arvoihin laajentaa, jos yksittäisen ajoneuvon ekstrapolaatio (taulukon A8/5 vaihe 9) on enintään 3 g/km suurempi kuin ajoneuvon H $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä (taulukon A8/5 vaihe 8) ja/tai enintään 3 g/km pienempi kuin ajoneuvon L $CO_2$-päästöt varausta ylläpidettäessä (taulukon A8/5 vaihe 8). Ekstrapolaatio on pätevä vain interpolointialueen tässä kohdassa määritettyjen absoluuttisten rajojen puitteissa.

Ekstrapolaatiota ei sallita ajovastusmatriisiperheen tapauksessa tai kun ajoneuvojen L ja H ajovastus lasketaan oletusarvoisen ajovastuksen perusteella.

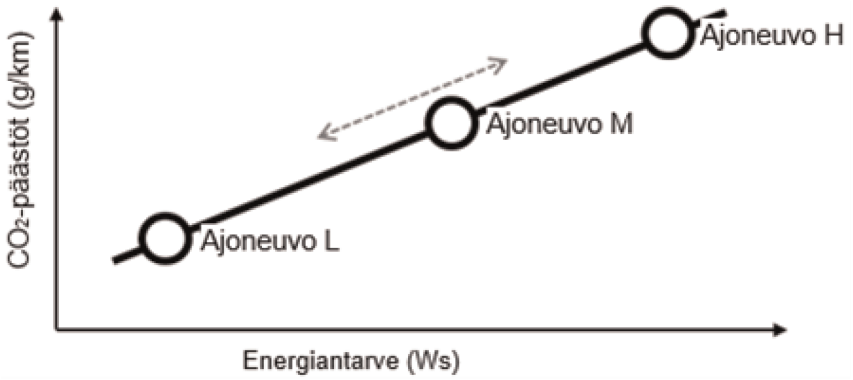
4.5.1.1.5. Ajoneuvo M

Ajoneuvo M on interpolointiperheeseen ajoneuvojen L ja H välille kuuluva ajoneuvo, jonka syklikohtainen energiantarve on mieluiten hyvin lähellä ajoneuvojen L ja H keskiarvoa.

Ajoneuvon M valintarajat (ks. kuva A8/5) ovat sellaiset, ettei ajoneuvojen H ja M $CO_2$-päästöjen ero eikä ajoneuvojen M ja L varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen ero ole suurempi kuin tämän liitteen kohdan 4.5.1.1.2 mukainen varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen sallittu vaihteluväli. Määritetyt ajovastuskertoimet ja määritetty testimassa kirjataan.

*Kuva A8/5*

**Ajoneuvon M valintarajat**




Taso 1A

Liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 6 mukaisten ajoneuvon M korjattujen, mitattujen ja keskiarvotettujen varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen $M_{CO2,c,6,M}$ lineaarisuus on tarkastettava sovellettavassa syklissä suhteessa ajoneuvojen L ja H lineaarisesti interpoloituihin varausta ylläpidettäessä syntyviin $CO_2$-päästöihin käyttäen $CO_2$-päästöjen interpoloinnissa liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 6 mukaisia ajoneuvon H korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja varausta ylläpidettäessä syntyviä $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,6,H}$ ja ajoneuvon L korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja varausta ylläpidettäessä syntyviä $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,6,L}$.

Taso 1B

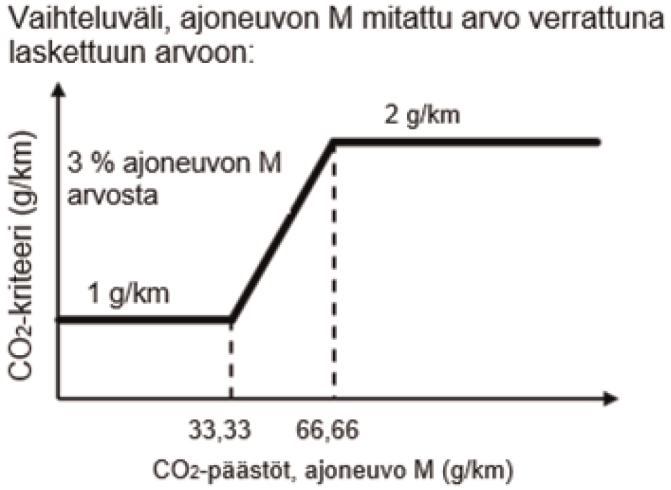
Testeistä on tarpeen laskea ylimääräinen keskiarvo käyttämällä vaiheen 4a varausta ylläpidettäessä syntyvää $CO_2$-tulosta (ei kuvattu taulukossa A8/5). Liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 4a mukaisten ajoneuvon M korjattujen, mitattujen ja keskiarvotettujen varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen $M_{CO2,c,4a,M}$ lineaarisuus on tarkastettava sovellettavassa syklissä suhteessa ajoneuvojen L ja H lineaarisesti interpoloituihin $CO_2$-päästöihin käyttäen $CO_2$-päästöjen interpoloinnissa liitteessä B8 olevan taulukon A8/5 vaiheen 4a mukaisia ajoneuvon H korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja varausta ylläpidettäessä syntyviä $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,4a,H}$ ja ajoneuvon L korjattuja, mitattuja ja keskiarvotettuja varausta ylläpidettäessä syntyviä $CO_2$-päästöjä $M_{CO2,c,4a,L}$.

Tasot 1A ja 1B

Ajoneuvon M lineaarisuuskriteerin katsotaan täyttyvän, jos ajoneuvon M varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt sovellettavassa WLTC-syklissä miinus interpoloimalla saadut varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt ovat pienemmät kuin 2 g/km tai 3 prosenttia interpoloidusta arvosta sen mukaan, kumpi arvo on pienempi, mutta vähintään 1 g/km. Ks. kuva A8/6.

*Kuva A8/6*

**Ajoneuvon M lineaarisuuskriteeri**




Jos lineaarisuuskriteeri täyttyy, interpolointimenetelmää sovelletaan kaikkiin L- ja H- ajoneuvon väliin sijoittuviin interpolointiperheen ajoneuvojen arvoihin.

Jos lineaarisuuskriteeri ei täyty, interpolointiperhe jaetaan kahteen osaperheeseen, joista yhteen kuuluvien ajoneuvojen syklikohtainen energiantarve sijoittuu ajoneuvojen L ja M väliin ja toiseen kuuluvien ajoneuvojen syklikohtainen energiantarve ajoneuvojen M ja H väliin. Tällaisessa tapauksessa esimerkiksi ajoneuvon M varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen lopulliset arvot määritetään saman prosessin mukaisesti kuin ajoneuvojen L tai H osalta. Ks. taulukot A8/5, A8/6, A8/8 ja A8/9.

Kun kyse on ajoneuvoista, joiden syklikohtainen energiantarve sijoittuu L- ja M-ajoneuvon väliin, korvataan kukin H-ajoneuvon parametri, jota tarvitaan interpolointimenetelmän soveltamiseen yksittäisten OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen arvoihin, vastaavalla M-ajoneuvon parametrilla.

Kun kyse on ajoneuvoista, joiden syklikohtainen energiantarve sijoittuu M- ja H-ajoneuvon väliin, korvataan kukin L-ajoneuvon parametri, jota tarvitaan interpolointimenetelmän soveltamiseen yksittäisten OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen arvoihin, vastaavalla M-ajoneuvon parametrilla.

4.5.2. Vaihekohtaisen energiantarpeen laskeminen

Interpolointiperheen yksittäisten ajoneuvojen energiantarve $E_{k,p}$ ja ajettu matka $d_{c,p}$ vaiheessa p lasketaan liitteen B7 kohdassa 5 esitetyllä menettelyllä liitteen B7 kohdan 3.2.3.2.3 mukaisesti ajovastuskertoimien ja massojen sarjoille k.

4.5.3. Yksittäisten ajoneuvojen interpolointikertoimien $K_{ind,p}$ laskeminen

Lasketaan vaihekohtainen interpolointikerroin $K_{ind,p}$ kullekin tarkasteltavalle vaiheelle p seuraavasta yhtälöstä:

$$K_{ind,p} = \frac{E_{3,p} - E_{1,p}}{E_{2,p} - E_{1,p}}$$

jossa

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

$E_{1,p}$ on ajoneuvon L energiantarve tarkasteltavassa vaiheessa laskettuna liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti [Ws]

$E_{2,p}$ on ajoneuvon H energiantarve tarkasteltavassa vaiheessa laskettuna liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti [Ws]

$E_{3,p}$ on yksittäisen ajoneuvon energiantarve tarkasteltavassa vaiheessa laskettuna liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti [Ws]

p on sovellettavan testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Jos tarkasteltava vaihe p on sovellettava WLTP-testisykli, $K_{ind,p}$ saa nimityksen $K_{ind}$.

4.5.4. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Yksittäisten ajoneuvojen $CO_2$-päästöjen interpolointi

4.5.4.1. Yksittäisen OVC-HEV-ajoneuvon tai NOVC-HEV-ajoneuvon varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt

Yksittäisen ajoneuvon varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2-ind,CS,p} = M_{CO2-L,CS,p} + K_{ind,p} \times (M_{CO2-H,CS,p} - M_{CO2-L,CS,p})$$

jossa

$M_{CO2-ind,CS,p}$ on yksittäisen ajoneuvon varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/5 vaiheen 9 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2-L,CS,p}$ on ajoneuvon L varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/5 vaiheen 8 mukaisesti [g/km]

$M_{CO2–H,CS,p}$ on ajoneuvon H varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/5 vaiheen 8 mukaisesti [g/km]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.4.2. Yksittäisen OVC-HEV-ajoneuvon varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo

Yksittäisen ajoneuvon varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2–ind,CD} = M_{CO2–L,CD} + K_{ind} \times (M_{CO2–H,CD} - M_{CO2–L,CD})$$

jossa

$M_{CO2–ind,CD}$ on yksittäisen ajoneuvon varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$M_{CO2–L,CD}$ on ajoneuvon L varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$M_{CO2–H,CD}$ on ajoneuvon H varausta purettaessa syntyvien $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$K_{ind}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

4.5.4.3. Yksittäisen OVC-HEV-ajoneuvon $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo

Yksittäisen ajoneuvon $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$M_{CO2–ind,weighted} = M_{CO2–L,weighted} + K_{ind} \times (M_{CO2–H,weighted} - M_{CO2–L,weighted})$$

jossa

$M_{CO2–ind,weighted}$ on yksittäisen ajoneuvon $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$M_{CO2–L,weighted}$ on ajoneuvon L $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$M_{CO2–H,weighted}$ on ajoneuvon H $CO_2$-päästöjen käyttötekijäpainotettu arvo [g/km]

$K_{ind}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

4.5.5. Yksittäisten ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen ja polttoainetehokkuuden interpolointi

4.5.5.1. OVC-HEV-, NOVC-HEV-, NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutus ja polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä

4.5.5.1.1. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Yksittäisen OVC-HEV- tai NOVC-HEV-ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä

Yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{ind,CS,p} = FC_{L,CS,p} + K_{ind,p} \times (FC_{H,CS,p} - FC_{L,CS,p})$$

jossa

$FC_{ind,CS,p}$ on yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/6 vaiheen 3 mukaisesti [l/100 km]

$FC_{L,CS,p}$ on ajoneuvon L polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/6 vaiheen 2 mukaisesti [l/100 km]

$FC_{H,CS,p}$ on ajoneuvon H polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/6 vaiheen 2 mukaisesti [l/100 km]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.5.1.2. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B.

Yksittäisen OVC-HEV- tai NOVC-HEV-ajoneuvon polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä

Yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuus varausta ylläpidettäessä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FE_{ind,CS,p} = \frac{1}{1/FE_{L,CS,p} + K_{ind,p} \times (1/FE_{H,CS,p} - 1/FE_{L,CS,p})}$$

jossa

$FE_{ind,CS,p}$ on yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/6 vaiheen 3 mukaisesti [km/l]

$FE_{L,CS,p}$ on ajoneuvon L polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/6 vaiheen 2 mukaisesti [km/l]

$FE_{H,CS,p}$ on ajoneuvon H polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/6 vaiheen 2 mukaisesti [km/l]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea ja nopea vaihe sekä sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.5.1.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Yksittäisen OVC-FCHV- tai NOVC-FCHV-ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä

Yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{ind,CS,p} = FC_{L,CS,p} + K_{ind,p} \times (FC_{H,CS,p} - FC_{L,CS,p})$$

jossa

$FC_{ind,CS,p}$ on yksittäisen ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/7 vaiheen 6 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{L,CS,p}$ on ajoneuvon L polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/7 vaiheen 5 mukaisesti [kg/100 km]

$FC_{H,CS,p}$ on ajoneuvon H polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä tarkasteltavassa vaiheessa p taulukon A8/7 vaiheen 5 mukaisesti [kg/100 km]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan WLTP-testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.5.2. Yksittäisen OVC-HEV- tai OVC-FCHV-ajoneuvon polttoaineenkulutus varausta purettaessa ja yksittäisen OVC-HEV-ajoneuvon polttoainetehokkuus varausta purettaessa

Taso 1A

Yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{ind,CD} = FC_{L,CD} + K_{ind} \times (FC_{H,CD} - FC_{L,CD})$$

jossa

$FC_{ind,CD}$ on yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$FC_{L,CD}$ on ajoneuvon L käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$FC_{H,CD}$ on ajoneuvon H käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus varausta purettaessa [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$K_{ind}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

Taso 1B

Yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuus varausta purettaessa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FE_{ind,CD} = \frac{1}{1/FE_{L,CD} + K_{ind,p} \times (1/FE_{H,CD} - 1/FE_{L,CD})}$$

jossa

$FE_{ind,CD}$ on yksittäisen ajoneuvon polttoainetehokkuus varausta purettaessa [km/l]

$FE_{L,CD}$ on ajoneuvon L polttoainetehokkuus varausta purettaessa [km/l]

$FE_{H,CD}$ on ajoneuvon H polttoainetehokkuus varausta purettaessa [km/l]

$K_{ind}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

4.5.5.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Yksittäisen OVC-HEV- tai OVC-FCHV-ajoneuvon käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus

Yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$FC_{ind,weighted} = FC_{L,weighted} + K_{ind} \times (FC_{H,weighted} - FC_{L,weighted})$$

jossa

$FC_{ind,weighted}$ on yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$FC_{L,weighted}$ on ajoneuvon L käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$FC_{H,weighted}$ on ajoneuvon H käyttötekijäpainotettu polttoaineenkulutus [l/100 km OVC-HEV-ajoneuvojen osalta ja kg/100 km OVC-FCHV-ajoneuvojen osalta]

$K_{ind}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

4.5.6. Yksittäisten ajoneuvojen sähköenergiankulutuksen interpolointi

4.5.6.1. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Yksittäisen OVC-HEV- tai OVC-FCHV-ajoneuvon käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa

Yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_{AC-ind,CD} = EC_{AC-L,CD} + K_{ind} \times (EC_{AC-H,CD} - EC_{AC-L,CD})$$

jossa

$EC_{AC-ind,CD}$ on yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa [Wh/km]

$EC_{AC-L,CD}$ on ajoneuvon L käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa [Wh/km]

$EC_{AC-H,CD}$ on ajoneuvon H käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus varausta purettaessa [Wh/km]

$K_{ind}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

4.5.6.2. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Yksittäisen OVC-HEV- tai OVC-FCHV-ajoneuvon käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus

Yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_{AC-ind,weighted} = EC_{AC-L,weighted} + K_{ind} \times (EC_{AC-H,weighted} - EC_{AC-L,weighted})$$

jossa

$EC_{AC–ind,weighted}$ on yksittäisen ajoneuvon käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus [Wh/km]

$EC_{AC–L,weighted}$ on ajoneuvon L käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus [Wh/km]

$EC_{AC–H,weighted}$ on ajoneuvon H käyttötekijäpainotettu sähköverkosta ladattuun sähköenergiaan perustuva sähköenergiankulutus [Wh/km]

$K_{ind}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

4.5.6.3. Yksittäisten OVC-HEV-, OVC-FCHV- ja täyssähköajoneuvojen sähköenergiankulutus

Yksittäisen ajoneuvon sähköenergiankulutus lasketaan OVC-HEV-ajoneuvon tapauksessa tämän liitteen kohdan 4.3.3 ja täyssähköajoneuvojen tapauksessa tämän liitteen kohdan 4.3.4 mukaisesti seuraavasta yhtälöstä:

$$EC_{ind,p} = EC_{L,p} + K_{ind,p} \times (EC_{H,p} - EC_{L,p})$$

jossa

$EC_{ind,p}$ on yksittäisen ajoneuvon sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p [Wh/km]

$EC_{L,p}$ on ajoneuvon L sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p [Wh/km]

$EC_{H,p}$ on ajoneuvon H sähköenergiankulutus tarkasteltavassa vaiheessa p [Wh/km]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Taso 1A:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-kaupunkitestisykli ja sovellettava WLTP-testisykli.

Taso 1B:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea ja nopea vaihe sekä sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.7. Yksittäisten ajoneuvojen sähkökäyttöisten toimintasäteiden interpolointi

4.5.7.1. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen täyssähköinen toimintasäde

Jos seuraava kriteeri täyttyy:

$$\left| \frac{AER_L}{R_{CDA,L}} - \frac{AER_H}{R_{CDA,H}} \right| \leq 0.1$$

jossa

$AER_L$ on ajoneuvon L täyssähköinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-testisyklissä [km]

$AER_H$ on ajoneuvon H täyssähköinen toimintasäde sovellettavassa WLTP-testisyklissä [km]

$R_{CDA,L}$ on ajoneuvon L todellinen toimintasäde varausta purettaessa [km]

$R_{CDA,H}$ on ajoneuvon H todellinen toimintasäde varausta purettaessa [km],

yksittäisen ajoneuvon täyssähköinen toimintasäde lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$AER_{ind,p} = AER_{L,p} + K_{ind,p} \times (AER_{H,p} - AER_{L,p})$$

jossa

$AER_{ind,p}$ on yksittäisen ajoneuvon täyssähköinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$AER_{L,p}$ on ajoneuvon L täyssähköinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$AER_{H,p}$ on ajoneuvon H täyssähköinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Jos tämän kohdan kriteeri ei täyty, sovelletaan ajoneuvolle H määritettyä täyssähköistä toimintasädettä kaikkiin interpolointiperheen ajoneuvoihin.

Taso 1A

Tarkasteltavat jaksot ovat sovellettava WLTP-kaupunkitestisykli ja sovellettava WLTP-testisykli.

Taso 1B

Tarkasteltava jakso on sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.7.2. Täyssähköajoneuvojen sähkökäyttöinen toimintasäde

Yksittäisen ajoneuvon sähkökäyttöinen toimintasäde lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$PER_{ind,p} = PER_{L,p} + K_{ind,p} \times (PER_{H,p} - PER_{L,p})$$

jossa

$PER_{ind,p}$ on yksittäisen ajoneuvon sähkökäyttöinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$PER_{L,p}$ on ajoneuvon L sähkökäyttöinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$PER_{H,p}$ on ajoneuvon H sähkökäyttöinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Taso 1A:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-kaupunkitestisykli ja sovellettava WLTP-testisykli.

Taso 1B:

Tarkasteltava jakso on sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.7.3. Yksittäisen OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvon vastaava täyssähköinen toimintasäde

Yksittäisen ajoneuvon vastaava täyssähköinen toimintasäde lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$EAER_{ind,p} = EAER_{L,p} + K_{ind,p} \times (EAER_{H,p} - EAER_{L,p})$$

jossa

$EAER_{ind,p}$ on yksittäisen ajoneuvon vastaava täyssähköinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$EAER_{L,p}$ on ajoneuvon L vastaava täyssähköinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$EAER_{H,p}$ on ajoneuvon H vastaava täyssähköinen toimintasäde tarkasteltavassa vaiheessa p [km]

$K_{ind,p}$ on tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin vaiheessa p

p on sovellettavan testisyklin yksittäisen vaiheen järjestysnumero.

Taso 1A:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-kaupunkitestisykli ja sovellettava WLTP-testisykli.

Taso 1B:

Tarkasteltava jakso on sovellettava WLTP-testisykli.

4.5.8. Arvojen mukauttaminen

Valmistaja voi alentaa tämän liitteen kohdan 4.5.7.3 mukaisesti määritettyä yksittäisen ajoneuvon EAER-arvoa. Tällaisissa tapauksissa:

Alennetaan vaihekohtaisia EAER-arvoja suhteella, joka vastaa alennettua EAER-arvoa jaettuna lasketulla EAER-arvolla. Menettelyllä ei saa kompensoida sellaisten teknisten elementtien vaikutuksia, joiden vuoksi ajoneuvo olisi tosiasiassa jätettävä pois interpolointiperheestä.

4.6. OVC-HEV-ajoneuvojen lopullisten testitulosten laskemisessa käytettävä vaiheittainen menettely

Niiden vaiheittaisten menettelyjen lisäksi, joita käytetään varausta ylläpidettäessä syntyvien päästöjen kaasumaisten yhdisteiden lopullisten testitulosten laskemisessa tämän liitteen kohdan 4.1.1.1 mukaisesti ja lopullisen polttoaineenkulutuksen ja polttoainetehokkuuden laskemisessa tämän liitteen kohdan 4.2.1.1 mukaisesti, esitetään tämän liitteen kohdissa 4.6.1 ja 4.6.2 vaiheittaiset menettelyt, joita käytetään varausta purettaessa saatujen lopullisten tulosten sekä varausta ylläpidettäessä ja purettaessa saatujen painotettujen lopullisten testitulosten laskemisessa.

4.6.1. OVC-HEV-ajoneuvojen varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä saatujen lopullisten testitulosten laskemisessa sovellettava vaiheittainen menettely

Lasketaan tulokset taulukossa A8/8 esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisälaskelmat.

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

c täysi sovellettava testisykli

p sovellettavan syklin kukin vaihe; $EAER_{city}$-arvon laskennassa (tapauksen mukaan) p edustaa kaupunkiajosykliä

i sovellettavat kriteeripäästöjen komponentit

CS varausta ylläpitävä

$CO_2$ $CO_2$-päästöt.

*Taulukko A8/8*

**Lopullisten varausta purettaessa saatujen tulosten laskeminen (FE koskee ainoastaan tasoa 1B)**

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Liite B8 | Lopulliset tulokset varausta purettaessa | Tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti mitatut tulokset, laskettu ennalta tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti. | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh, $d_j$, km, |
| | | | Ladattu sähköenergia tämän liitteen kohdan 3.2.4.6 mukaisesti. | $E_{AC}$, Wh, |
| | | | Syklin energiantarve liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti. | $E_{cycle}$, Ws, |
| | | | $CO_2$-päästöt liitteen B7 kohdan 3.2.1 mukaisesti. | $M_{CO2,CD,j}$, g/km, |
| | | | Päästöjen kaasumaisen yhdisteen i massa liitteen B8 kohdan 4.1.3.1 mukaisesti. | $M_{i,CD,j}$, g/km, |
| | | | Täyssähköinen toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.1.1 mukaisesti. | AER, km, |
| | | | Voidaan tarvita $CO_2$-päästöjen korjauskerrointa $K_{CO2}$ tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti. | |
| | | | Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $K_{CO2}$, (g/km)/ (Wh/km) |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | Taso 1A<br><br>Liite B8 | | Käytettävissä oleva akun energia tämän liitteen kohdan 4.4.1.2.2 mukaisesti. | $UBE_{city}$, Wh, |
| | | | Jos on ajettu sovellettava WLTC-kaupunkitestisykli: täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.1.2.1 mukaisesti. | $AER_{city}$, km. |
| | | | Hiukkasmäärä (tapauksen mukaan) liitteen B7 kohdan 4 mukaisesti. | $PN_{CD,j}$, hiukkasia/km |
| | | | Hiukkasmassa liitteen B7 kohdan 4 mukaisesti. | $PM_{CD,c}$, mg/km |
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br><br>$E_{cycle}$, Ws | Lasketaan suhteellinen sähköenergianmuutos kussakin syklissä tämän liitteen kohdan 3.2.4.5.2 mukaisesti. | $REEC_i$ |
| | | | Tulos on käytettävissä kaikkien testien ja kaikkien sovellettavien WLTP-testisyklien osalta. | |
| 3 | Tulos vaiheesta 2 | $REEC_i$ | Määritetään siirtymä- ja vahvistussykli tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaisesti. | $n_{veh}$, |
| | | | Jos yhden konfiguraation osalta on käytettävissä useampia kuin yksi varausta purkava testi, siirtymäsyklin järjestysnumeron $n_{veh}$ on keskiarvottamista varten oltava kussakin testissä sama. | |
| | | | Määritetään toimintasäde varausta purkavassa syklissä tämän liitteen kohdan 4.4.3 mukaisesti. | $R_{CDC}$, km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | |
| 4 | Tulos vaiheesta 3 | $n_{veh}$, | Jos käytetään interpolointimenetelmää, siirtymäsykli määritetään ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M.<br><br>Tarkastetaan, täyttyykö interpolointikriteeri tämän liitteen kohdan 6.3.2.2 alakohdan d mukaisesti. | $n_{veh,L}$,<br><br>$n_{veh,H}$,<br><br>tapauksen mukaan<br><br>$n_{veh,M.}$ |
| Taso 1A 5 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{i,CD,j}$, g/km,<br><br>$PM_{CD,c}$, mg/km,<br><br>$PN_{CD,j}$, hiukkasia/km. | Lasketaan yhdistetyt arvot päästöille sykleissä $n_{veh}$ Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, käytetään syklejä $n_{veh,L}$ syklien $n_{veh,H}$ ja $n_{veh,M}$ sijasta soveltuvin osin.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $M_{i,CD,c}$, g/km,<br><br>$PM_{CD,c}$, mg/km,<br><br>$PN_{CD,c}$, hiukkasia/km. |
| Taso 1A 6 | Tulos vaiheesta 5 | $M_{i,CD,c}$, g/km,<br><br>$PM_{CD,c}$, mg/km,<br><br>$PN_{CD,c}$, hiukkasia/km. | Keskiarvotetaan testien päästöt kunkin varausta purkavan tyyppi 1 -testin sovellettavan WLTP-syklin osalta ja tarkastetaan liitteen B6 taulukon A6/2 mukaisten raja-arvojen noudattaminen. | $M_{i,CD,c,ave}$, g/km,<br><br>$PM_{CD,c,ave}$, mg/km,<br><br>$PN_{CD,c,ave}$, hiukkasia/km. |
| Taso 1A 7 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br><br>$d_j$, km,<br><br>$UBE_{city}$, Wh. | Jos arvo $AER_{city}$ johdetaan tyyppi 1 -testistä ajamalla sovellettavat WLTP-testisyklit, arvo lasketaan tämän liitteen kohdan 4.4.1.2.2 mukaisesti.<br><br>Jos testejä on useampia kuin yksi, arvon $n_{city,pe}$ on oltava sama kaikissa testeissä. | $AER_{city}$, km,<br><br>$AER_{city,ave}$, km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta.<br><br>Keskiarvotetaan $AER_{city}$. | |
| Taso 1A<br>8 | Tulos vaiheesta 1 | $d_j$, km | Lasketaan vaihe- ja syklikohtaiset käyttötekijät (UF).<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $UF_{phase,j}$,<br><br>$UF_{cycle,c}$. |
| | Tulos vaiheesta 3 | $n_{veh}$ | | |
| | Tulos vaiheesta 4 | $n_{veh,L}$ | | |
| Taso 1A<br>9 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br><br>$d_j$, km,<br><br>$E_{AC}$, Wh | Lasketaan ladattuun energiaan perustuva sähköenergiankulutus tämän liitteen kohtien 4.3.1 ja 4.3.2 mukaisesti.<br><br>Interpoloinnin tapauksessa käytetään syklejä $n_{veh,L}$. Koska $CO_2$-päästöt on tällöin korjattava, asetetaan sähköenergiankulutuksen arvoksi vahvistussyklissä ja sen vaiheissa nolla.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $EC_{AC,CD}$, Wh/km |
| | Tulos vaiheesta 3 | $n_{veh}$ | | |
| | Tulos vaiheesta 4 | $n_{veh,L}$ | | |
| | Tulos vaiheesta 8 | $UF_{phase,j}$ | | |
| 10 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{CO2,CD,j}$, g/km,<br><br>$K_{CO2}$, (g/km)/(Wh/km),<br><br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br><br>$d_j$, km,<br><br>$n_{veh}$,<br><br>$n_{veh,L}$,<br><br>$UF_{phase,j}$. | Lasketaan $CO_2$-päästöt varausta purettaessa tämän liitteen kohdan 4.1.2 mukaisesti.<br><br>Interpolointimenetelmää sovellettaessa käytetään syklejä $n_{veh,L}$. Vahvistussykli on korjattava tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti (vrt. tämän liitteen kohta 4.1.2).<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $M_{CO2,CD}$, g/km |
| | Tulos vaiheesta 3 | $d_j$, km | | |
| | Tulos vaiheesta 4 | $n_{veh}$ | | |
| | Tulos vaiheesta 8 | $n_{veh,L}$,<br><br>$UF_{phase,j}$. | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 11 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{CO2,CD,j}$, g/km,<br>$M_{i,CD,j}$, g/km,<br>$K_{CO2}$, (g/km)/(Wh/km).<br>$n_{veh}$<br>$n_{veh,L}$,<br>$UF_{phase,j}$ | Lasketaan polttoaineenkulutus ja polttoainetehokkuus varausta purettaessa tämän liitteen kohdan 4.2.2 mukaisesti.<br>Interpolointimenetelmää sovellettaessa käytetään syklejä $n_{veh,L}$. Vahvistussyklin arvo $M_{CO2,CD,j}$ on korjattava tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti (vrt. tämän liitteen kohta 4.1.2).<br>Tason 1A vaihekohtainen polttoaineenkulutus $FC_{CD,j}$ lasketaan liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti käyttämällä korjattuja $CO_2$-päästöjä.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | Taso 1A:<br>$FC_{CD,j}$, l/100 km,<br>$FC_{CD}$, l/100 km.<br>Taso 1B:<br>$FE_{CD}$, km/l. |
| | Tulos vaiheesta 3 | $n_{veh}$ | | |
| | Tulos vaiheesta 4 | $n_{veh,L}$ | | |
| | Tulos vaiheesta 8 | $UF_{phase,j}$ | | |
| 12 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km | Tapauksen mukaan lasketaan sähköenergiankulutus ensimmäisestä sovellettavasta WLTP-testisyklistä tämän liitteen lisäyksen 8 kohdan 2.2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $EC_{DC,CD,first}$, Wh/km |
| 13 | Tulos vaiheesta 9 | $EC_{AC,CD}$, Wh/km | Keskiarvotetaan testit kunkin ajoneuvon osalta.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M. | Tapauksen mukaan:<br>$EC_{DC,CD,first,ave}$, Wh/km<br>Taso 1A:<br>$EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km,<br>$M_{CO2,CD,ave}$, g/km,<br>$FC_{CD,ave}$, l/100 km.<br>Taso 1B:<br>$FE_{CD,ave}$, km/l |
| | Tulos vaiheesta 10 | $M_{CO2,CD}$, g/km | | |
| | Tulos vaiheesta 11 | $FC_{CD}$, l/100 km,<br>$FE_{CD}$, km/l. | | |
| | Tulos vaiheesta 12 | Tapauksen mukaan:<br>$EC_{DC,CD,first}$, Wh/km | | |
| 14 | Tulos vaiheesta 13 | $EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km,<br>$M_{CO2,CD,ave}$, g/km,<br>$FE_{CD,ave}$, km/l. | Ilmoitetaan kunkin ajoneuvon sähköenergiankulutus, polttoainetehokkuus ja $CO_2$-päästöt varausta purettaessa.<br>Lasketaan $EC_{AC,weighted}$ tämän liitteen kohdan 4.3.2 mukaisesti. | Taso 1A:<br>$EC_{AC,CD,declared}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,weighted}$, Wh/km,<br>$M_{CO2,CD,declared}$, g/km.<br>Taso 1B:<br>$FE_{CD,declared}$, km/l |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M. | |
| 15 | Tulos vaiheesta 13 | $EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km<br>Tapauksen mukaan:<br>$EC_{DC,CD,first,ave}$, Wh/km | Tapauksen mukaan:<br>Mukautetaan sähköenergiankulutus tuotannon vaatimustenmukaisuusmenettelyä varten tämän liitteen lisäyksen 8 kohdan 2.2 mukaisesti.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M. | $EC_{DC,CD,COP}$, Wh/km |
| | Tulos vaiheesta 14 | $EC_{AC,CD,declared}$, Wh/km | | |
| 16<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 17 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 15 | Tapauksen mukaan: $EC_{DC,CD,COP}$, Wh/km | Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $M_{CO2,CD}$ kahden desimaalin tarkkuuteen.<br>Pyöristetään $EC_{AC,CD,final}$ ja $EC_{AC,weighted,final}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br>Tapauksen mukaan:<br>Pyöristetään $EC_{DC,CD,COP}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br>Pyöristetään $FC_{CD}$ ja $FE_{CD}$ kolmen desimaalin tarkkuuteen.<br>Tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L ja tapauksen mukaan ajoneuvolle M.<br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti:<br>Pyöristetään $EC_{AC,CD}$, $EC_{AC,weighted}$ ja $M_{CO2,CD}$ lähimpään kokonaislukuun. | Tapauksen mukaan: $EC_{DC,CD,COP,final}$, Wh/km<br>Taso 1A: $EC_{AC,CD,final}$, Wh/km,<br>$M_{CO2,CD,final}$, g/km,<br>$EC_{AC,weighted,final}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,final}$, l/100 km<br>Taso 1B:<br>$FE_{CD,final}$, km/l |
| | Tulos vaiheesta 14 | $EC_{AC,CD,declared}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,weighted}$, Wh/km,<br>$FE_{CD,declared}$, km/l,<br>$M_{CO2,CD,declared}$, g/km. | | |
| | Tulos vaiheesta 13 | $FC_{CD,ave}$, l/100 km | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Tapauksen mukaan:<br><br>Pyöristetään $EC_{DC,CD,COP}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $FC_{CD}$ ja $FE_{CD}$ yhden desimaalin tarkkuuteen. | |
| 17<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos.<br>Lopullinen testitulos. | Tulos vaiheesta 16 | Tapauksen mukaan:<br>$EC_{DC,CD,COP,final}$, Wh/km,<br><br>$EC_{AC,CD,final}$, Wh/km,<br><br>$M_{CO2,CD,final}$, g/km,<br><br>$EC_{AC,weighted,final}$, Wh/km,<br><br>$FC_{CD,final}$, l/100 km,<br>$FE_{CD,final}$, km/l. | Interpoloidaan yksittäisten ajoneuvojen arvot ajoneuvojen L ja H ja tapauksen mukaan M arvojen perusteella.<br><br>Tehdään yksittäisten ajoneuvojen arvojen lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br><br>Pyöristetään $EC_{AC,CD}$, $EC_{AC,weighted}$ ja $M_{CO2,CD}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Tapauksen mukaan:<br><br>Pyöristetään $EC_{DC,CD,COP}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $FC_{CD}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta. | Tapauksen mukaan:<br>$EC_{DC,CD,COP,ind}$, Wh/km<br><br>Taso 1A:<br><br>$EC_{AC,CD,ind}$, Wh/km,<br><br>$M_{CO2,CD,ind}$, g/km,<br><br>$EC_{AC,weighted,ind}$, Wh/km,<br><br>$FC_{CD,ind}$, l/100 km<br><br>Taso 1B:<br><br>$FE_{CD,ind}$, km/l |

4.6.2. OVC-HEV-ajoneuvojen varausta ylläpidettäessä ja purettaessa saatujen tyyppi 1 -testin lopullisten painotettujen testitulosten laskemisessa käytettävä vaiheittainen menetelmä

Lasketaan tulokset taulukossa A8/9 esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisäaskelmat.

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

| | |
|---|---|
| c | tarkasteltava jakso on koko sovellettava testisykli |
| p | sovellettavan syklin kukin vaihe; $EAER_{city}$-arvon laskennassa (tapauksen mukaan) p edustaa kaupunkiajosykliä |
| i | sovellettavat kriteeripäästöjen komponentit (paitsi $CO_2$) |
| j | tarkasteltavan jakson järjestysnumero |
| CS | varausta ylläpitävä |
| CD | varausta purkava |
| $CO_2$ | $CO_2$-päästöt |
| REESS | ladattava sähköenergiavarastojärjestelmä. |

*Taulukko A8/9*

**Varausta purettaessa ja ylläpidettäessä saatujen lopullisten painotettujen arvojen laskeminen (FE koskee ainoastaan tasoa 1B)**

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Tulos vaiheesta 1, taulukko A8/8<br><br>Tulos vaiheesta 7, taulukko A8/8<br><br>Tulos vaiheesta 3, taulukko A8/8<br><br>Tulos vaiheesta 4, taulukko A8/8<br><br>Tulos vaiheesta 8, taulukko A8/8<br><br>Tulos vaiheesta 6, taulukko A8/5<br><br>Tulos vaiheesta 7, taulukko A8/5<br><br>Tulos vaiheesta 14, taulukko A8/8<br><br>Tulos vaiheesta 13, taulukko A8/8 | $M_{i,CD,j}$, g/km,<br>$PN_{CD,j}$, hiukkasia/km<br>$PM_{CD,c}$, mg/km,<br>$M_{CO2,CD,j}$, g/km,<br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km<br>AER, km,<br>$E_{AC}$, Wh<br>$AER_{city,ave}$, km<br><br>$n_{veh}$,<br>$R_{CDC}$, km,<br>$n_{veh,L}$,<br>$n_{veh,H}$,<br>$UF_{phase,j}$,<br>$UF_{cycle,c}$,<br>$M_{i,CS,c,6}$, g/km,<br><br>$M_{CO2,CS,declared}$, g/km,<br>$M_{CO2,CS,p}$,<br>$M_{CO2,CD,declared}$, g/km,<br><br>$M_{CO2,CD,ave}$, g/km,<br><br>$K_{CO2}$,<br>(g/km)/(Wh/km) | Tiedot CD- ja CS-jälkikäsittelystä.<br><br>CD:n tapauksessa tulos on käytettävissä kunkin CD-testin osalta. CS:n tapauksessa on käytettävissä yksi tulos, koska CS-testitulokset keskiarvotetaan.<br><br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos (paitsi $K_{CO2}$) on käytettävissä ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M.<br><br>Voidaan tarvita $CO_2$-päästöjen korjauskerrointa $K_{CO2}$ tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti. | $M_{CO2,CD,j}$, g/km,<br>AER, km,<br>$E_{AC}$, Wh<br>$M_{CO2,CS,declared}$, g/km,<br>$M_{CO2,CD,declared}$, g/km,<br>$M_{CO2,CD,ave}$, g/km,<br>Taso 1A:<br>$M_{i,CD,j}$, g/km,<br>$PN_{CD,j}$, hiukkasia/km<br>$PM_{CD,c}$, mg/km,<br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$AER_{city,ave}$, km,<br>$n_{veh}$,<br>$R_{CDC}$, km,<br>$n_{veh,L}$,<br>$n_{veh,H}$,<br>$UF_{phase,j}$,<br>$UF_{cycle,c}$,<br>$M_{i,CS,c,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,CS,p}$,<br>$K_{CO2}$,<br>(g/km)/(Wh/km) |
| Taso 1A<br>2 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{i,CD,j}$, g/km,<br>$PN_{CD,j}$, hiukkasia/km,<br>$PM_{CD,c}$, mg/km,<br>$n_{veh}$,<br>$n_{veh,L}$,<br>$UF_{phase,j}$,<br>$UF_{cycle,c}$,<br>$M_{i,CS,c,6}$, g/km. | Lasketaan päästöjen sisältämien yhdisteiden (paitsi $M_{CO2,weighted}$) painotetut määrät tämän liitteen kohtien 4.1.3.1–4.1.3.3 mukaisesti.<br><br>Huomautus:<br><br>arvo $M_{i,CS,c,6}$ sisältää arvot $PN_{CS,c}$ ja $PM_{CS,c}$.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta. | $M_{i,weighted}$, g/km,<br>$PN_{weighted}$, hiukkasia/km,<br>$PM_{weighted}$, mg/km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{CO2,CD,j}$, g/km,<br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$n_{veh}$,<br>$R_{CDC}$, km,<br>$M_{CO2,CS,declared}$, g/km,<br>$M_{CO2,CS,p}$. | Lasketaan vastaava täyssähköinen toimintasäde tämän liitteen kohtien 4.4.4.1 ja 4.4.4.2 mukaisesti ja todellinen toimintasäde varausta purettaessa tämän liitteen kohdan 4.4.5 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta.<br>Pyöristetään arvo $R_{CDA}$ tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun. | EAER, km,<br>$EAER_p$, km,<br>$R_{CDA}$, km. |
| 4 | Tulos vaiheesta 1<br><br>Tulos vaiheesta 3 | AER, km,<br><br>$R_{CDA}$, km. | Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tarkastetaan onko käytettävissä AER-interpolointi ajoneuvojen H, L ja tapauksen mukaan M välillä tämän liitteen kohdan 4.5.7.1 mukaisesti.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, kaikkien testien on täytettävä kyseinen vaatimus. | AER-interpoloinnin käytettävyys. |
| 5<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 9 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 1 | AER, km | Keskiarvotetaan ja ilmoitetaan AER.<br>Pyöristetään ilmoitettu AER tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti liitteen B6 taulukossa A6/1 täsmennettyyn desimaalitarkkuuteen.<br>Jos interpolointimenetelmää käytetään ja AER-interpoloinnin käytettävyyttä koskeva kriteeri täyttyy, AER pyöristetään yhden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | $AER_{ave}$, km<br>Taso 1A:<br>$AER_{dec}$, km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H ja L ja tapauksen mukaan M.<br>Jos interpolointimenetelmää käytetään mutta kriteeri ei täyty, sovelletaan ajoneuvon H AER-arvoa koko interpolointiperheeseen ja pyöristetään se lähimpään kokonaislukuun tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, pyöristetään AER-arvo yhden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | |
| Taso 1A: 6 | Tulos vaiheesta 1 | $M_{i,CD,j}$, g/km,<br>$M_{CO2,CD,j}$, g/km,<br>$n_{veh}$,<br>$n_{veh,L}$,<br>$UF_{phase,j}$,<br>$M_{i,CS,c,6}$, g/km,<br>$M_{CO2,CS,declared}$, g/km,<br>$M_{CO2,CD,declared}$, g/km,<br>$M_{CO2,CD,ave}$, g/km. | Lasketaan painotetut $CO_2$-päästöt ja polttoaineenkulutus tämän liitteen kohtien 4.1.3.1 ja 4.2.3 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta.<br>Interpolointimenetelmää sovellettaessa käytetään syklejä $n_{veh,L}$. Vahvistussyklin arvo $M_{CO2,CD,j}$ on korjattava tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti (vrt. tämän liitteen kohta 4.1.2). | $M_{CO2,weighted}$, g/km,<br>$FC_{weighted}$, l/100 km |
| 7 | Tulos vaiheesta 1 | $E_{AC}$, Wh | Lasketaan EAER-pohjainen sähköenergiankulutus tämän liitteen kohtien 4.3.3.1 ja 4.3.3.2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta. | EC, Wh/km,<br>$EC_p$, Wh/km |
| | Tulos vaiheesta 3 | EAER, km,<br>$EAER_p$, km | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 8<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 9 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 1 | $AER_{city,\ ave}$, km | Taso 1B:<br><br>Keskiarvotetaan ja ilmoitetaan EC.<br><br>$EC_{p,final} = EC_{p,ave} \times \frac{EC_{dec}}{EC_{ave}}$<br><br>Tasot 1A ja 1B:<br><br>Tehdään keskiarvotus ja välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br><br>Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br><br>$AER_{city,final} = AER_{city,ave} \times \frac{AER_{dec}}{AER_{ave}}$<br><br>Pyöristetään $AER_{city,ave}$, EAER ja $EAER_p$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään $M_{CO2,weighted}$ kahden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään $FC_{weighted}$ kolmen desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään EC ja $EC_p$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H ja L ja tapauksen mukaan ajoneuvolle M.<br><br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään testitulosten lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | Taso 1B:<br><br>$EC_{dec}$, Wh/km,<br><br>$EC_{p,final}$, Wh/km,<br><br>$EAER_{final}$, km<br><br>Taso 1A:<br><br>$AER_{city,final}$, km,<br><br>$M_{CO2,weighted,final}$, g/km,<br><br>$FC_{weighted,final}$, l/100 km,<br><br>$EC_{final}$, Wh/km,<br><br>$EC_{p,final}$, Wh/km,<br><br>$EAER_{final}$, km,<br><br>$EAER_{p,final}$, km. |
| | Tulos vaiheesta 6 | $M_{CO2,weighted}$, g/km,<br><br>$FC_{weighted}$, l/100 km | | |
| | Tulos vaiheesta 7 | EC, Wh/km,<br><br>$EC_p$, Wh/km | | |
| | Tulos vaiheesta 3 | EAER, km,<br><br>$EAER_p$, km | | |
| | Tulos vaiheesta 5 | $AER_{dec}$, km,<br><br>$AER_{ave}$, km. | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Pyöristetään $AER_{city,final}$, EAER ja $EAER_p$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $M_{CO2,weighted}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $FC_{weighted}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään EC ja $EC_p$ lähimpään kokonaislukuun. | |
| 9<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos.<br>Lopullinen testitulos. | Tulos vaiheesta 5 | $AER_{dec}$, km | Interpoloidaan yksittäisten ajoneuvojen arvot ajoneuvoa L, M ja H koskevien arvojen perusteella tämän liitteen kohdan 4.5 mukaisesti ja tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br><br>Pyöristetään $AER_{ind}$, $AER_{city,ind}$, $EAER_{ind}$ ja $EAER_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $M_{CO2,weighted,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $EC_{weighted,ind}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään $FC_{weighted,ind}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään $EC_{ind}$ ja $EC_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta.<br><br>Pyöristetään $R_{CDC}$ tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun. | $EC_{ind}$, Wh/km,<br><br>$EC_{p,ind}$, Wh/km,<br><br>$EAER_{ind}$, km.<br><br>Taso 1A:<br><br>$AER_{ind}$, km,<br><br>$AER_{city,ind}$, km,<br><br>$M_{CO2,weighted,ind}$, g/km,<br><br>$FC_{weighted,ind}$, l/100 km,<br><br>$EAER_{p,ind}$, km,<br><br>$R_{CDC,final}$ |
| | Tulos vaiheesta 8 | $AER_{city,final}$, km,<br><br>$M_{CO2,weighted,final}$, g/km,<br><br>$FC_{weighted,final}$, l/100 km,<br><br>$EC_{final}$, Wh/km,<br><br>$EC_{p,final}$, Wh/km,<br><br>$EAER_{final}$, km,<br><br>$EAER_{p,final}$, km. | | |
| | Tulos vaiheesta 4 | AER-interpoloinnin käytettävyys | | |
| | Tulos vaiheesta 1 | $R_{CDC}$ | | |

4.6.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

OVC-FCHV-ajoneuvojen lopullisten testitulosten laskemisessa käytettävä vaiheittainen menettely

Tässä kohdassa kuvataan varausta purettaessa saatujen lopullisten tulosten sekä varausta ylläpidettäessä ja purettaessa saatujen painotettujen lopullisten testitulosten vaiheittainen laskeminen.

4.6.3.1. OVC-FCHV-ajoneuvojen varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä saatujen lopullisten testitulosten laskemisessa sovellettava vaiheittainen menettely

Lasketaan tulokset taulukossa A8/9a esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisäaskelmat.

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

c täysi sovellettava testisykli

p sovellettavan syklin kukin vaihe; $EAER_{city}$-arvon laskennassa (tapauksen mukaan) p edustaa kaupunkiajosykliä

CS varausta ylläpitävä.

*Taulukko A8/9a*

**OVC-FCHV-ajoneuvojen lopullisten varausta purettaessa saatujen tulosten laskeminen**

Taso 1A – Kaikki tämän taulukon laskelmat koskevat ainoastaan koko sykliä.

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Liite B8 | Lopulliset tulokset varausta purettaessa | Tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti mitatut tulokset, laskettu ennalta tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti.<br>Käytettävissä oleva akun energia tämän liitteen kohdan 4.4.1.2.2 mukaisesti.<br>Ladattu sähköenergia tämän liitteen kohdan 3.2.4.6 mukaisesti.<br>Syklin energiantarve liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti.<br>Polttoaineenkulutus liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti.<br>Täyssähköinen toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.1.1 mukaisesti. | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$UBE_{city}$, Wh,<br>$E_{AC}$, Wh,<br>$E_{cycle}$, Ws,<br>$FC_{CD,j}$, kg/100 km,<br>AER, km,<br>$AER_{city}$, km,<br>$K_{fuel,FCHV}$,<br>(kg/100 km)/(Wh/100 km). |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Jos on ajettu sovellettava WLTC-kaupunkitestisykli: täyssähköinen kaupunkiajon toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.1.2.1 mukaisesti.<br>Voidaan tarvita $H_2$-polttoaineenkulutuksen korjauskerrointa $K_{fuel,FCHV}$ tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | |
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$E_{cycle}$, Ws | Lasketaan suhteellinen sähköenergianmuutos kussakin syklissä tämän liitteen kohdan 3.2.4.5.2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien ja kaikkien sovellettavien WLTP-testisyklien osalta. | $REEC_i$ |
| 3 | Tulos vaiheesta 2 | $REEC_i$ | Määritetään siirtymä- ja vahvistussykli tämän liitteen kohdan 3.2.4.4 mukaisesti.<br>Jos yhden ajoneuvon osalta on käytettävissä useampia kuin yksi varausta purkava testi, siirtymäsyklin järjestysnumeron $n_{veh}$ on keskiarvottamista varten oltava kussakin testissä sama.<br>Määritetään toimintasäde varausta purkavassa syklissä tämän liitteen kohdan 4.4.3 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $n_{veh}$,<br>$R_{CDC}$, km. |
| 4 | Tulos vaiheesta 3 | $n_{veh}$ | Jos käytetään interpolointimenetelmää, siirtymäsykli määritetään ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M.<br>Tarkastetaan, täyttyykö interpolointikriteeri tämän säännön kohdan 6.3.2.2 mukaisesti. | $n_{veh,L}$,<br>$n_{veh,H}$,<br>tapauksen mukaan<br>$n_{veh,M.}$ |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$UBE_{city}$, Wh. | Jos arvo $AER_{city}$ johdetaan tyyppi 1 -testistä ajamalla sovellettavat WLTP-testisyklit, arvo lasketaan tämän liitteen kohdan 4.4.1.2.2 mukaisesti.<br>Jos testejä on useampia kuin yksi, arvon $n_{city,pe}$ on oltava sama kaikissa testeissä.<br>Tulos käytettävissä kaikkien testien osalta.<br>Keskiarvotetaan $AER_{city}$. | $AER_{city}$, km,<br>$AER_{city,ave}$, km. |
| 6 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 3<br>Tulos vaiheesta 4 | $d_j$, km,<br>$n_{veh}$<br>$n_{veh,L}$ | Lasketaan vaihe- ja syklikohtaiset käyttötekijät (UF).<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $UF_{phase,j}$,<br>$UF_{cycle,c}$. |
| 7 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 3<br>Tulos vaiheesta 4<br>Tulos vaiheesta 6 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$E_{AC}$, Wh.<br>$n_{veh}$<br>$n_{veh,L}$<br>$UF_{phase,j}$. | Lasketaan ladattuun energiaan perustuva sähköenergiankulutus tämän liitteen kohtien 4.3.1 ja 4.3.2 mukaisesti.<br>Interpoloinnin tapauksessa käytetään syklejä $n_{veh,L}$. Koska polttoaineenkulutus on tällöin korjattava, asetetaan sähköenergiankulutuksen arvoksi vahvistussyklissä ja sen vaiheissa nolla.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $EC_{AC,weighted}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,CD}$, Wh/km |
| 8 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 3<br>Tulos vaiheesta 4<br>Tulos vaiheesta 6 | $FC_{CD,j}$, l/100 km,<br>$K_{fuel,FCHV}$, (kg/100 km)/(Wh/100 km).<br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh<br>$d_j$, km<br>$n_{veh}$,<br>$n_{veh,L}$,<br>$UF_{phase,j}$. | Lasketaan polttoaineenkulutus varausta purettaessa tämän liitteen kohdan 4.2.2 mukaisesti.<br>Interpolointimenetelmää sovellettaessa käytetään syklejä $n_{veh,L}$. Vahvistussykli on korjattava tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti (vrt. tämän liitteen kohta 4.1.2).<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $FC_{CD}$, kg/100 km |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| (Varattu) | | | | |
| 10 | Tulos vaiheesta 7<br>Tulos vaiheesta 8 | $EC_{AC,weighted}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,CD}$, Wh/km,<br>$FC_{CD}$, kg/100 km. | Keskiarvotetaan testit kunkin ajoneuvon osalta.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M. | $EC_{AC,weighted,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,ave}$, kg/100 km. |
| 11 | Tulos vaiheesta 10 | $EC_{AC,CD,ave}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,ave}$, kg/100 km. | Ilmoitetaan kunkin ajoneuvon sähköenergiankulutus ja polttoaineenkulutus varausta purettaessa.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M. | $EC_{AC,CD,declared}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,declared}$, kg/100 km. |
| (Varattu) | | | | |
| 13<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 17 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 11<br>Tulos vaiheesta 10 | $EC_{AC,CD,declared}$, Wh/km<br>$EC_{AC,weighted,ave}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,ave}$, kg/100 km. | Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $FC_{CD}$ kolmen desimaalin tarkkuuteen.<br>Pyöristetään $EC_{AC,CD}$ ja $EC_{AC,weighted}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br>Tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L ja tapauksen mukaan ajoneuvolle M.<br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | $EC_{AC,CD,final}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,weighted,final}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,final}$, l/100 km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Pyöristetään $EC_{AC,CD}$ ja $EC_{AC,weighted}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Pyöristetään $FC_{CD}$ kahden desimaalin tarkkuuteen. | |
| 14<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos.<br>Lopullinen testitulos. | Tulos vaiheesta 13 | $EC_{AC,CD,final}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,weighted,final}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,final}$, kg/100 km. | Interpoloidaan yksittäisten ajoneuvojen arvot ajoneuvojen L ja H ja tapauksen mukaan M arvojen perusteella.<br>Tehdään yksittäisten ajoneuvojen arvojen lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $FC_{CD}$ kahden desimaalin tarkkuuteen.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta. | $EC_{AC,CD,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{AC,weighted,ind}$, Wh/km,<br>$FC_{CD,ind}$, kg/100 km. |

4.6.3.2. OVC-FCHV-ajoneuvojen varausta ylläpidettäessä ja purettaessa saatujen tyyppi 1 -testin lopullisten painotettujen testitulosten laskemisessa käytettävä vaiheittainen menetelmä

Lasketaan tulokset taulukossa A8/9b esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisäaskelmat.

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

c tarkasteltava jakso on koko sovellettava testisykli

p sovellettavan syklin kukin vaihe; $EAER_{city}$-arvon laskennassa (tapauksen mukaan) p edustaa kaupunkiajosykliä

j tarkasteltavan jakson järjestysnumero

CS varausta ylläpitävä

CD varausta purkava

REESS ladattava sähköenergiavarastojärjestelmä.

*Taulukko A8/9b*

**OVC-FCHV-ajoneuvojen varausta purettaessa ja ylläpidettäessä saatujen lopullisten painotettujen arvojen laskeminen**

Taso 1A – Kaikki tämän taulukon laskelmat koskevat ainoastaan koko sykliä.

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Tulos vaiheesta 1, taulukko A8/9a<br><br>Tulos vaiheesta 5, taulukko A8/9a<br><br>Tulos vaiheesta 3, taulukko A8/9a<br><br>Tulos vaiheesta 4, taulukko A8/9a<br><br>Tulos vaiheesta 6, taulukko A8/9a<br><br>Tulos vaiheesta 5, taulukko A8/7<br><br>Tulos vaiheesta 11, taulukko A8/9a<br><br>Tulos vaiheesta 10, taulukko A8/9a | $FC_{CD,j}$, kg/100 km,<br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>AER, km,<br>$E_{AC}$, Wh.<br>$AER_{city,ave}$, km<br>$n_{veh}$,<br>$R_{CDC}$, km<br>$n_{veh,L}$,<br>$n_{veh,H}$<br>$UF_{phase,j}$,<br>$UF_{cycle,c}$,<br>$FC_{CS,declared}$, kg/100 km,<br>$FC_{CS,p}$, kg/100 km,<br>$FC_{CD,declared}$, kg/100 km,<br>$FC_{CD,ave}$, kg/100 km,<br>$K_{fuel,FCHV}$,<br>(kg/100 km)/(Wh/100 km). | Tiedot CD- ja CS-jälkikäsittelystä.<br>CD:n tapauksessa tulos on käytettävissä kunkin CD-testin osalta. CS:n tapauksessa on käytettävissä yksi tulos, koska CS-testitulokset keskiarvotetaan.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos (paitsi $K_{fuel,FCHV}$) on käytettävissä ajoneuvolle H, L ja tapauksen mukaan M.<br>Voidaan tarvita $H_2$-polttoaineenkulutuksen korjauskerrointa $K_{fuel,FCHV}$ tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti. | $FC_{CD,j}$, kg/100 km,<br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>AER, km,<br>$E_{AC}$, Wh,<br>$AER_{city,ave}$, km,<br>$n_{veh}$,<br>$R_{CDC}$, km,<br>$n_{veh,L}$,<br>$n_{veh,H}$,<br>$UF_{phase,j}$,<br>$UF_{cycle,c}$,<br>$FC_{CS,declared}$, kg/100 km,<br>$FC_{CS,p}$, kg/100 km,<br>$FC_{CD,declared}$, kg/100 km,<br>$FC_{CD,ave}$, kg/100 km,<br>$K_{fuel,FCHV}$,<br>(kg/100 km)/(Wh/100 km). |
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $FC_{CD,j}$, kg/100 km,<br>$\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$n_{veh}$,<br>$R_{CDC}$, km. | Lasketaan vastaava täyssähköinen toimintasäde tämän liitteen kohtien 4.4.4.1 ja 4.4.4.2 mukaisesti ja todellinen toimintasäde varausta purettaessa tämän liitteen kohdan 4.4.5 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta.<br>Pyöristetään arvo $R_{CDA}$ tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun. | EAER, km,<br>$EAER_p$, km,<br>$R_{CDA}$, km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Tulos vaiheesta 1 | AER, km, | Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tarkastetaan onko käytettävissä AER-interpolointi ajoneuvojen H, L ja tapauksen mukaan M välillä tämän liitteen kohdan 4.5.7.1 mukaisesti.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, kaikkien testien on täytettävä kyseinen vaatimus. | AER-interpoloinnin käytettävyys. |
| | Tulos vaiheesta 2 | $R_{CDA}$, km. | | |
| 4<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 9 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 1 | AER, km | Keskiarvotetaan ja ilmoitetaan AER.<br>Pyöristetään ilmoitettu AER tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti liitteen B6 taulukossa A6/1 täsmennettyyn desimaalitarkkuuteen.<br>Jos interpolointimenetelmää käytetään ja AER-interpoloinnin käytettävyyttä koskeva kriteeri täyttyy, AER pyöristetään yhden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H ja L ja tapauksen mukaan M.<br>Jos interpolointimenetelmää käytetään mutta kriteeri ei täyty, sovelletaan ajoneuvon H AER-arvoa koko interpolointiperheeseen ja pyöristetään se lähimpään kokonaislukuun tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, pyöristetään AER-arvo yhden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | $AER_{ave}$, km,<br>$AER_{dec}$, km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Tulos vaiheesta 1 | $FC_{CD,j}$, kg/100 km,<br>$n_{veh}$,<br>$n_{veh,L}$,<br>$UF_{phase,j}$,<br>$FC_{CS,declared}$, kg/100 km,<br>$FC_{CD,declared}$, kg/100 km,<br>$FC_{CD,ave}$, kg/100 km. | Lasketaan painotettu polttoaineenkulutus tämän liitteen kohtien 4.1.3.1 ja 4.2.3 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta.<br>Interpolointimenetelmää sovellettaessa käytetään syklejä $n_{veh,L}$. Vahvistussyklin arvo $FC_{CD,j}$ on korjattava tämän liitteen lisäyksen 2 mukaisesti (vrt. tämän liitteen kohta 4.2.2). | $FC_{weighted}$, kg/100 km |
| 6 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 2 | $E_{AC}$, Wh<br>EAER, km,<br>$EAER_p$, km. | Lasketaan EAER-pohjainen sähköenergiankulutus tämän liitteen kohtien 4.3.3.1 ja 4.3.3.2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien CD-testien osalta. | EC, Wh/km,<br>$EC_p$, Wh/km |
| 7<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 9 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 5 | $AER_{city,\ ave}$, km<br>$FC_{weighted}$, kg/100 km | Tehdään keskiarvotus ja välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>$AER_{city,final} = AER_{city,ave} \times \frac{AER_{dec}}{AER_{ave}}$<br>Pyöristetään $AER_{city,final}$, EAER ja $EAER_p$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br>Pyöristetään $FC_{weighted}$ kolmen desimaalin tarkkuuteen. | $AER_{city,final}$, km,<br>$FC_{weighted,final}$, kg/100 km,<br>$EC_{final}$, Wh/km,<br>$EC_{p,final}$, Wh/km,<br>$EAER_{final}$, km,<br>$EAER_{p,final}$, km. |
| | Tulos vaiheesta 6<br>Tulos vaiheesta 3<br>Tulos vaiheesta 5 | EC, Wh/km,<br>$EC_p$, Wh/km<br>EAER, km,<br>$EAER_p$, km,<br>$AER_{dec}$, km,<br>$AER_{ave}$, km. | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Pyöristetään EC ja $EC_p$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Tulos on käytettävissä kullekin ajoneuvolle H ja L ja tapauksen mukaan ajoneuvolle M.<br><br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään testitulosten lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br><br>Pyöristetään $AER_{city,ave}$, EAER ja $EAER_p$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $FC_{weighted}$ kahden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään EC ja $EC_p$ lähimpään kokonaislukuun. | |
| 8 | Tulos vaiheesta 5<br><br>Tulos vaiheesta 7 | $AER_{dec}$, km.<br><br>$AER_{city,final}$, km,<br><br>$FC_{weighted,final}$, kg/100 km,<br><br>$EC_{final}$, Wh/km,<br><br>$EC_{p,final}$, Wh/km,<br><br>$EAER_{final}$, km,<br><br>$EAER_{p,final}$, km. | Interpoloidaan yksittäisten ajoneuvojen arvot ajoneuvoa L, M ja H koskevien arvojen perusteella tämän liitteen kohdan 4.5 mukaisesti ja tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br><br>Pyöristetään $AER_{ind}$, $AER_{city,ind}$, $EAER_{ind}$ ja $EAER_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Pyöristetään $EC_{weighted,ind}$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään $FC_{weighted}$ kahden desimaalin tarkkuuteen.<br><br>Pyöristetään $EC_{ind}$ ja $EC_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta.<br><br>Pyöristetään $R_{CDC}$ tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti lähimpään kokonaislukuun. | $AER_{ind}$, km,<br><br>$AER_{city,ind}$, km,<br><br>$FC_{weighted,ind}$, kg/100 km,<br><br>$EC_{ind}$, Wh/km,<br><br>$EC_{p,ind}$, Wh/km,<br><br>$EAER_{ind}$, km,<br><br>$EAER_{p,ind}$, km,<br><br>$R_{CDC,final}$. |
| | Tulos vaiheesta 4<br><br>Tulos vaiheesta 1 | AER-interpoloinnin käytettävyys.<br><br>$R_{CDC}$ | | |

4.7. Täyssähköajoneuvojen lopullisten testitulosten laskemisessa käytettävä vaiheittainen menettely

Tulokset lasketaan perättäisten syklien menettelyssä taulukossa A8/10 ja lyhennetyssä testausmenettelyssä taulukossa A8/11 esitetyssä järjestyksessä. Kirjataan kaikki Tulos-sarakkeessa esitetyt sovellettavat tulokset. Prosessi-sarakkeessa ilmoitetaan laskelmissa käytettävät kohdat tai vaadittavat lisälaskelmat.

4.7.1. Täyssähköajoneuvojen lopullisten testitulosten laskemisessa perättäisten syklien menettelyssä sovellettava vaiheittainen menettely

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

j tarkasteltavan jakson järjestysnumero.

*Taulukko A8/10*

**Perättäisten syklien tyyppi 1 -menettelyssä määritettyjen täyssähköajoneuvojen lopullisten tulosten laskeminen**

Taso 1A:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-kaupunkitestisykli ja sovellettava WLTP-testisykli.

Taso 1B:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea ja nopea vaihe sekä sovellettava WLTP-testisykli.

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Liite B8 | Testitulokset | Tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti mitatut tulokset, laskettu ennalta tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti.<br>Käytettävissä oleva akun energia tämän liitteen kohdan 4.4.2.2.1 mukaisesti.<br>Ladattu sähköenergia tämän liitteen kohdan 3.4.4.3 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta.<br>Pyöristetään $E_{AC}$ yhden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$UBE_{CCP}$, Wh,<br>$E_{AC}$, Wh. |
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$UBE_{CCP}$, Wh. | Määritetään kokonaisuudessaan ajettujen sovellettavien WLTC-vaiheiden ja syklien lukumäärä tämän liitteen kohdan 4.4.2.2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $n_{WLTC}$,<br>$n_{city}$,<br>$n_{low}$,<br>$n_{med}$,<br>$n_{high}$,<br>$n_{exHigh}$. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 3 | Tulos vaiheesta 1<br><br>Tulos vaiheesta 2 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$UBE_{CCP}$, Wh.<br><br>$n_{WLTC}$,<br>$n_{city}$,<br>$n_{low}$,<br>$n_{med}$,<br>$n_{high}$,<br>$n_{exHigh}$. | Lasketaan painotuskertoimet tämän liitteen kohdan 4.4.2.2 mukaisesti.<br>Huomautus: Painotuskertoimien määrä riippuu käytetystä sovellettavasta syklistä (3- tai 4-vaiheinen WLTC-menettely). 4-vaiheisessa WLTC-menettelyssä saatetaan tarvita lisäksi suluissa olevaa tulosta.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $K_{WLTC,1}$<br>$K_{WLTC,2}$<br>$K_{WLTC,3}$<br>$(K_{WLTC,4})$<br>$K_{city,1}$<br>$K_{city,2}$<br>$K_{city,3}$<br>$(K_{city,4})$<br>$K_{low,1}$<br>$K_{low,2}$<br>$K_{low,3}$<br>$(K_{low,4})$<br>$K_{med,1}$<br>$K_{med,2}$<br>$K_{med,3}$<br>$(K_{med,4})$<br>$K_{high,1}$<br>$K_{high,2}$<br>$K_{high,3}$<br>$(K_{high,4})$<br>$K_{exHigh,1}$<br>$K_{exHigh,2}$<br>$K_{exHigh,3}$<br>$(K_{exHigh,4})$ |
| 4 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$UBE_{CCP}$, Wh. | Lasketaan sähköenergiankulutus REESS-järjestelmissä tämän liitteen kohdan 4.4.2.2 mukaisesti.<br>Lasketaan sähköenergiankulutus ensimmäisestä sovellettavasta WLTP-testisyklistä $EC_{DC,first}$ tämän liitteen lisäyksen 8 kohdan 1.2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $EC_{DC,WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,city}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,low}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,med}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,high}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,exHigh}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,first}$, Wh/km. |
| | Tulos vaiheesta 2<br><br>Tulos vaiheesta 3 | $n_{WLTC}$,<br>$n_{city}$,<br>$n_{low}$,<br>$n_{med}$,<br>$n_{high}$,<br>$n_{exHigh}$.<br><br>×Kaikki painotuskertoimet | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 5 | Tulos vaiheesta 1<br><br>Tulos vaiheesta 4 | $UBE_{CCP}$, Wh,<br><br>$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,city}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,low}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,med}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,high}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,exHigh}$, Wh/km. | Lasketaan sähkökäyttöinen toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.2.2 mukaisesti.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $PER_{WLTC}$, km,<br>$PER_{city}$, km,<br>$PER_{low}$, km,<br>$PER_{med}$, km,<br>$PER_{high}$, km,<br>$PER_{exHigh}$, km. |
| 6 | Tulos vaiheesta 1<br><br>Tulos vaiheesta 5 | $E_{AC}$, Wh<br><br>$PER_{WLTC}$, km,<br>$PER_{city}$, km,<br>$PER_{low}$, km,<br>$PER_{med}$, km,<br>$PER_{high}$, km,<br>$PER_{exHigh}$, km. | Lasketaan sähköverkosta ladatun sähköenergian kulutus tämän liitteen kohdan 4.3.4 mukaisesti.<br><br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $EC_{WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{city}$, Wh/km,<br>$EC_{low}$, Wh/km,<br>$EC_{med}$, Wh/km,<br>$EC_{high}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh}$, Wh/km. |
| 7<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 10 ei vaadita ja arvojen $PER_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,dec}$ osalta tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 5 | $PER_{WLTC}$, km,<br>$PER_{city}$, km,<br>$PER_{low}$, km,<br>$PER_{med}$, km,<br>$PER_{high}$, km,<br>$PER_{exHigh}$, km. | Keskiarvotetaan testit kaikkien syöttöarvojen osalta.<br><br>Ilmoitetaan arvot $PER_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,dec}$ arvojen $PER_{WLTC,ave}$ ja $EC_{WLTC,ave}$ perusteella.<br><br>Yhdenmukaistetaan PER-arvot kaupunkivaiheen, hitaan, keskinopean, nopean ja moottoritievaiheen osalta arvojen $PER_{WLTC,dec}$ ja $PER_{WLTC,ave}$ välisen suhteen perusteella:<br><br>$$AF_{PER} = \frac{PER_{WLTC,dec}}{PER_{WLT,ave}}$$<br><br>Yhdenmukaistetaan EC-arvot kaupunkivaiheen, hitaan, keskinopean, nopean ja moottoritievaiheen osalta arvojen $EC_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,ave}$ välisen suhteen perusteella:<br><br>$$AF_{EC} = \frac{EC_{WLTC,dec}}{EC_{WLT,ave}}$$ | $PER_{WLTC,dec}$, km,<br>$PER_{WLTC,ave}$, km,<br>$PER_{city,ave}$, km,<br>$PER_{low,ave}$, km,<br>$PER_{med,ave}$, km,<br>$PER_{high,ave}$, km,<br>$PER_{exHigh,ave}$, km,<br>$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km,<br>$EC_{WLTC,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{city,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{low,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{med,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{high,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,first,ave}$, Wh/km. |
| | Tulos vaiheesta 6 | $EC_{WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{city}$, Wh/km,<br>$EC_{low}$, Wh/km,<br>$EC_{med}$, Wh/km,<br>$EC_{high}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh}$, Wh/km. | | |
| | Tulos vaiheesta 4 | $EC_{DC,first}$, Wh/km. | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L. Pyöristetään $PER_{WLTC,dec}$ sekä $EC_{WLTC,dec}$ tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti liitteen B6 taulukossa A6/1 täsmennettyyn desimaalitarkkuuteen.<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, pyöristetään $PER_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,dec}$ lähimpään kokonaislukuun tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | |
| 8 | Tulos vaiheesta 7 | $EC_{WLTC,dec}$, Wh/km,<br>$EC_{WLTC,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,first,ave}$, Wh/km. | Mukautetaan sähköenergiankulutus tuotannon vaatimustenmukaisuusmenettelyä varten tämän liitteen lisäyksen 8 kohdan 1.2 mukaisesti.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L. | $EC_{DC,COP}$, Wh/km |
| 9<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 10 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 7 | $PER_{city,ave}$, km,<br>$PER_{low,ave}$, km,<br>$PER_{med,ave}$, km,<br>$PER_{high,ave}$, km,<br>$PER_{exHigh,ave}$, km,<br>$EC_{city,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{low,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{med,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{high,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,ave}$, Wh/km. | Tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Jos sovelletaan interpolointimenetelmää, tehdään välipyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $PER_{city}$ ja $PER_p$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br>Pyöristetään $EC_{city}$ ja $EC_p$ yhden desimaalin tarkkuuteen.<br>Pyöristetään $EC_{DC,COP}$ yhden desimaalin tarkkuuteen. | $PER_{city,final}$, km,<br>$PER_{low,final}$, km,<br>$PER_{med,final}$, km,<br>$PER_{high,final}$, km,<br>$PER_{exHigh,final}$, km,<br>$EC_{city,final}$, Wh/km,<br>$EC_{low,final}$, Wh/km,<br>$EC_{med,final}$, Wh/km,<br>$EC_{high,final}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,final}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,COP,final}$, Wh/km. |
| | Tulos vaiheesta 8 | $EC_{DC,COP}$, Wh/km | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | Tulos on käytettävissä ajoneuvolle H ja L.<br>Jos interpolointimenetelmää ei sovelleta, tehdään testitulosten lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $PER_{city}$ ja $PER_{p}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Pyöristetään $EC_{city}$ ja $EC_{p}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Pyöristetään $EC_{DC,COP}$ lähimpään kokonaislukuun. | |
| 10<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos<br>Lopullinen testitulos. | Tulos vaiheesta 7 | $PER_{WLTC,dec}$, km,<br>$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km. | Interpoloidaan yksittäisten ajoneuvojen arvot ajoneuvoa H ja L koskevien arvojen perusteella tämän liitteen kohdan 4.5 mukaisesti ja tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $PER_{ind}$, $PER_{city,ind}$, ja $PER_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Pyöristetään $EC_{ind}$, $EC_{city}$ ja $EC_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Pyöristetään $EC_{DC,COP,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta. | $PER_{WLTC,ind}$, km,<br>$PER_{city,ind}$, km,<br>$PER_{low,ind}$, km,<br>$PER_{med,ind}$, km,<br>$PER_{high,ind}$, km,<br>$PER_{exHigh,ind}$, km,<br>$EC_{WLTC,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{city,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{low,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{med,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{high,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,COP,ind}$, Wh/km. |
| | Tulos vaiheesta 9 | $PER_{city,final}$, km,<br>$PER_{low,final}$, km,<br>$PER_{med,final}$, km,<br>$PER_{high,final}$, km,<br>$PER_{exHigh,final}$, km,<br>$EC_{city,final}$, Wh/km,<br>$EC_{low,final}$, Wh/km,<br>$EC_{med,final}$, Wh/km,<br>$EC_{high,final}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,final}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,COP,final}$, Wh/km. | | |

4.7.2. Täyssähköajoneuvojen lopullisten testitulosten laskemisessa lyhennetyssä testausmenettelyssä sovellettava vaiheittainen menettely

Taulukkoa sovellettaessa käytetään yhtälöissä ja tuloksissa seuraavia symboleita:

j tarkasteltavan jakson järjestysnumero.

*Taulukko A8/11*

**Lyhennetyssä tyyppi 1 -testausmenettelyssä määritettyjen täyssähköajoneuvojen lopullisten tulosten laskeminen**

Taso 1A:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea, nopea ja moottoritievaihe sekä sovellettava WLTP-kaupunkitestisykli ja sovellettava WLTP-testisykli.

Taso 1B:

Tarkasteltaviksi otettavat jaksot ovat hidas, keskinopea ja nopea vaihe sekä sovellettava WLTP-testisykli.

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Liite B8 | Testitulokset | Tämän liitteen lisäyksen 3 mukaisesti mitatut tulokset, laskettu ennalta tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti.<br>Käytettävissä oleva akun energia tämän liitteen kohdan 4.4.2.1.1 mukaisesti.<br>Ladattu sähköenergia tämän liitteen kohdan 3.4.4.3 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta.<br>Pyöristetään $E_{AC}$ yhden desimaalin tarkkuuteen tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$UBE_{STP}$, Wh,<br>$E_{AC}$, Wh. |
| 2 | Tulos vaiheesta 1 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$UBE_{STP}$, Wh. | Lasketaan painotuskertoimet tämän liitteen kohdan 4.4.2.1 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $K_{WLTC,1}$<br>$K_{WLTC,2}$<br>$K_{city,1}$<br>$K_{city,2}$<br>$K_{city,3}$<br>$K_{city,4}$<br>$K_{low,1}$<br>$K_{low,2}$<br>$K_{low,3}$<br>$K_{low,4}$ |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| | | | | $K_{med,1}$<br>$K_{med,2}$<br>$K_{med,3}$<br>$K_{med,4}$<br>$K_{high,1}$<br>$K_{high,2}$<br>$K_{exHigh,1}$<br>$K_{exHigh,2}$ |
| 3 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 2 | $\Delta E_{REESS,j}$, Wh,<br>$d_j$, km,<br>$UBE_{STP}$, Wh.<br>Kaikki painotuskertoimet | Lasketaan sähköenergiankulutus REESS-järjestelmissä tämän liitteen kohdan 4.4.2.1 mukaisesti.<br>Lasketaan sähköenergiankulutus ensimmäisestä sovellettavasta WLTP-testisyklistä $EC_{DC,first}$ tämän liitteen lisäyksen 8 kohdan 1.2 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $EC_{DC,WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,city}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,low}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,\ med}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,high}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,exHigh}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,first}$, Wh/km. |
| 4 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 3 | $UBE_{STP}$, Wh.<br>$EC_{DC,WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,city}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,low}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,\ med}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,high}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,exHigh}$,<br>Wh/km. | Lasketaan sähkökäyttöinen toimintasäde tämän liitteen kohdan 4.4.2.1 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $PER_{WLTC}$, km,<br>$PER_{city}$, km,<br>$PER_{low}$, km,<br>$PER_{med}$, km,<br>$PER_{high}$, km,<br>$PER_{exHigh}$, km. |
| 5 | Tulos vaiheesta 1<br>Tulos vaiheesta 4 | $E_{AC}$, Wh<br>$PER_{WLTC}$, km,<br>$PER_{city}$, km,<br>$PER_{low}$, km,<br>$PER_{med}$, km,<br>$PER_{high}$, km,<br>$PER_{exHigh}$, km. | Lasketaan sähköverkosta ladatun sähköenergian kulutus tämän liitteen kohdan 4.3.4 mukaisesti.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien testien osalta. | $EC_{WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{city}$, Wh/km,<br>$EC_{low}$, Wh/km,<br>$EC_{med}$, Wh/km,<br>$EC_{high}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh}$, Wh/km. |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 6<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 9 ei vaadita ja arvojen $PER_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,dec}$ osalta tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 4 | $PER_{WLTC}$, km,<br>$PER_{city}$, km,<br>$PER_{low}$, km,<br>$PER_{med}$, km,<br>$PER_{high}$, km,<br>$PER_{exHigh}$, km. | Keskiarvotetaan testit kaikkien syöttöarvojen osalta.<br>Ilmoitetaan arvot $PER_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,dec}$ arvojen $PER_{WLTC,ave}$ ja $EC_{WLTC,ave}$ perusteella.<br>Yhdenmukaistetaan PER-arvot kaupunkivaiheen, hitaan, keskinopean, nopean ja moottoritievaiheen osalta arvojen $PER_{WLTC,dec}$ ja $PER_{WLTC,ave}$ välisen suhteen perusteella:<br>$AF_{PER} = \frac{PER_{WLTC,dec}}{PER_{WLT,ave}}$<br>Yhdenmukaistetaan EC-arvot kaupunkivaiheen, hitaan, keskinopean, nopean ja moottoritievaiheen osalta arvojen $EC_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,ave}$ välisen suhteen perusteella:<br>$AF_{EC} = \frac{EC_{WLTC,dec}}{EC_{WLT,ave}}$<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L. Pyöristetään $PER_{WLTC,dec}$ sekä $EC_{WLTC,dec}$ tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti liitteen B6 taulukossa A6/1 täsmennettyyn desimaalitarkkuuteen.<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, pyöristetään $PER_{WLTC,dec}$ ja $EC_{WLTC,dec}$ lähimpään kokonaislukuun tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. | $PER_{WLTC,dec}$, km,<br>$PER_{WLTC,ave}$, km,<br>$PER_{city,ave}$, km,<br>$PER_{low,ave}$, km,<br>$PER_{med,ave}$, km,<br>$PER_{high,ave}$, km,<br>$PER_{exHigh,ave}$, km,<br>$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km,<br>$EC_{WLTC,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{city,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{low,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{med,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{high,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,ave}$, Wh/km.<br>$EC_{DC,first,ave}$, Wh/km. |
| | Tulos vaiheesta 5 | $EC_{WLTC}$, Wh/km,<br>$EC_{city}$, Wh/km,<br>$EC_{low}$, Wh/km,<br>$EC_{med}$, Wh/km,<br>$EC_{high}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh}$, Wh/km. | | |
| | Tulos vaiheesta 3 | $EC_{DC,first}$, Wh/km. | | |

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Tulos vaiheesta 6 | $EC_{WLTC,dec}$, Wh/km,<br>$EC_{WLTC,ave}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,first,ave}$, Wh/km. | Mukautetaan sähköenergiankulutus tuotannon vaatimustenmukaisuusmenettelyä varten tämän liitteen lisäyksen 8 kohdan 1.2 mukaisesti.<br>Jos käytetään interpolointimenetelmää, tulos on käytettävissä ajoneuvoille H ja L. | $EC_{DC,COP}$, Wh/km |
| 8<br>Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, vaihetta 9 ei vaadita ja tämän vaiheen tulos on lopullinen tulos. | Tulos vaiheesta 6<br><br><br><

| Vaihe | Lähde | Syöte | Prosessi | Tulos |
|---|---|---|---|---|
| 9<br>Yksittäisen ajoneuvon tulos.<br>Lopullinen testitulos. | Tulos vaiheesta 6 | $PER_{WLTC,dec}$, km,<br>$EC_{WLTC,dec}$, Wh/km. | Interpoloidaan yksittäisten ajoneuvojen arvot ajoneuvoa H ja L koskevien arvojen perusteella tämän liitteen kohdan 4.5 mukaisesti ja tehdään lopullinen pyöristys tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti.<br>Pyöristetään $PER_{ind}$, $PER_{city,ind}$, ja $PER_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Pyöristetään $EC_{ind}$, $EC_{city}$ ja $EC_{p,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Pyöristetään $EC_{DC,COP,ind}$ lähimpään kokonaislukuun.<br>Tulos on käytettävissä kaikkien yksittäisten ajoneuvojen osalta. | $PER_{WLTC,ind}$, km,<br>$PER_{city,ind}$, km,<br>$PER_{low,ind}$, km,<br>$PER_{med,ind}$, km,<br>$PER_{high,ind}$, km,<br>$PER_{exHigh,ind}$, km,<br>$EC_{WLTC,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{city,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{low,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{med,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{high,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,ind}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,COP,ind}$, Wh/km. |
| | Tulos vaiheesta 8 | $PER_{city,final}$, km,<br>$PER_{low,final}$, km,<br>$PER_{med,final}$, km,<br>$PER_{high,final}$, km,<br>$PER_{exHigh,final}$, km,<br>$EC_{city,final}$, Wh/km,<br>$EC_{low,final}$, Wh/km,<br>$EC_{med,final}$, Wh/km,<br>$EC_{high,final}$, Wh/km,<br>$EC_{exHigh,final}$, Wh/km,<br>$EC_{DC,COP,final}$, Wh/km. | | |

*Liite B8 – Lisäys 1*

**REESS-järjestelmän varaustilaprofiili**

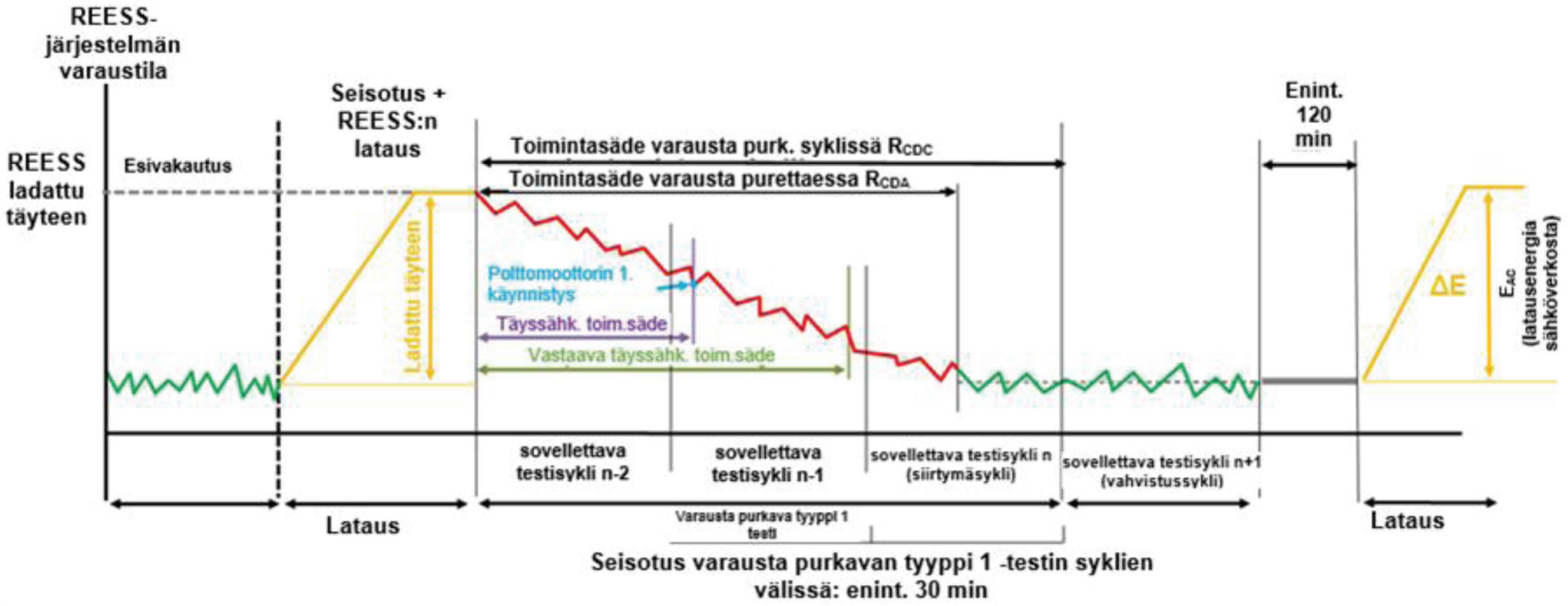
1. Testisekvenssit ja REESS-profiilit: OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot (tapauksen mukaan), varausta purkava ja varausta ylläpitävä testi

1.1. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvon testisekvenssi vaihtoehdossa 1

Varausta purkava tyyppi 1 -testi ilman sen jälkeen tehtävää varausta ylläpitävää tyyppi 1 -testiä (kuva A8.App1/1)

*Kuva A8.App1/1*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot, varausta purkava tyyppi 1 –testi**

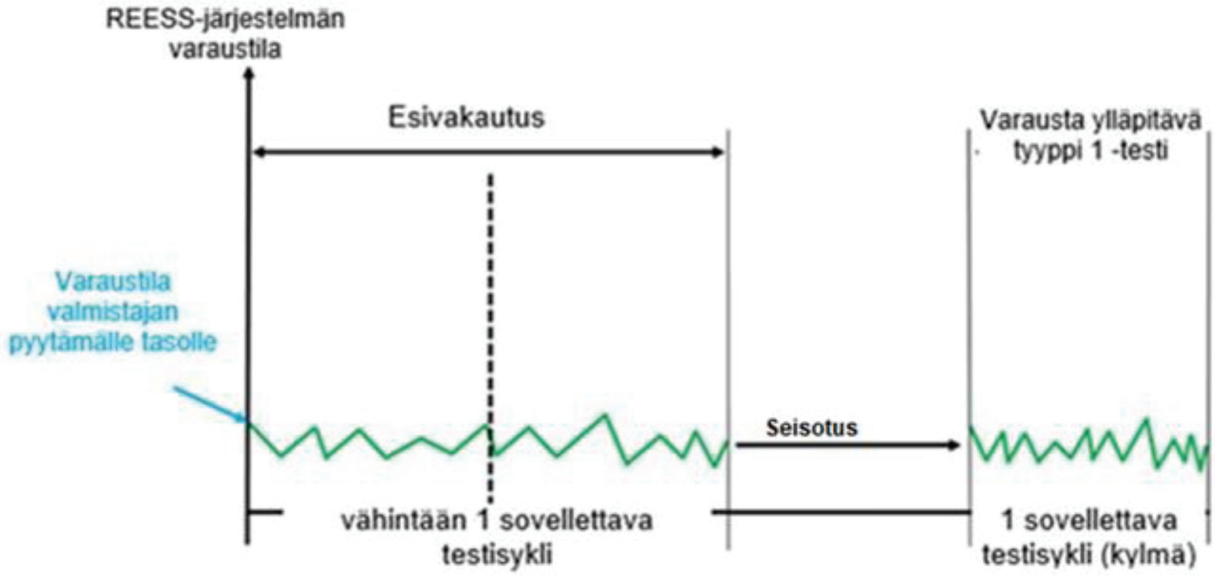


1.2. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvon testisekvenssi vaihtoehdossa 2

Varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi ilman sen jälkeen tehtävää varausta purkavaa tyyppi 1 -testiä (kuva A8.App1/2)

*Kuva A8.App1/2*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot, varausta ylläpitävä tyyppi 1 –testi**

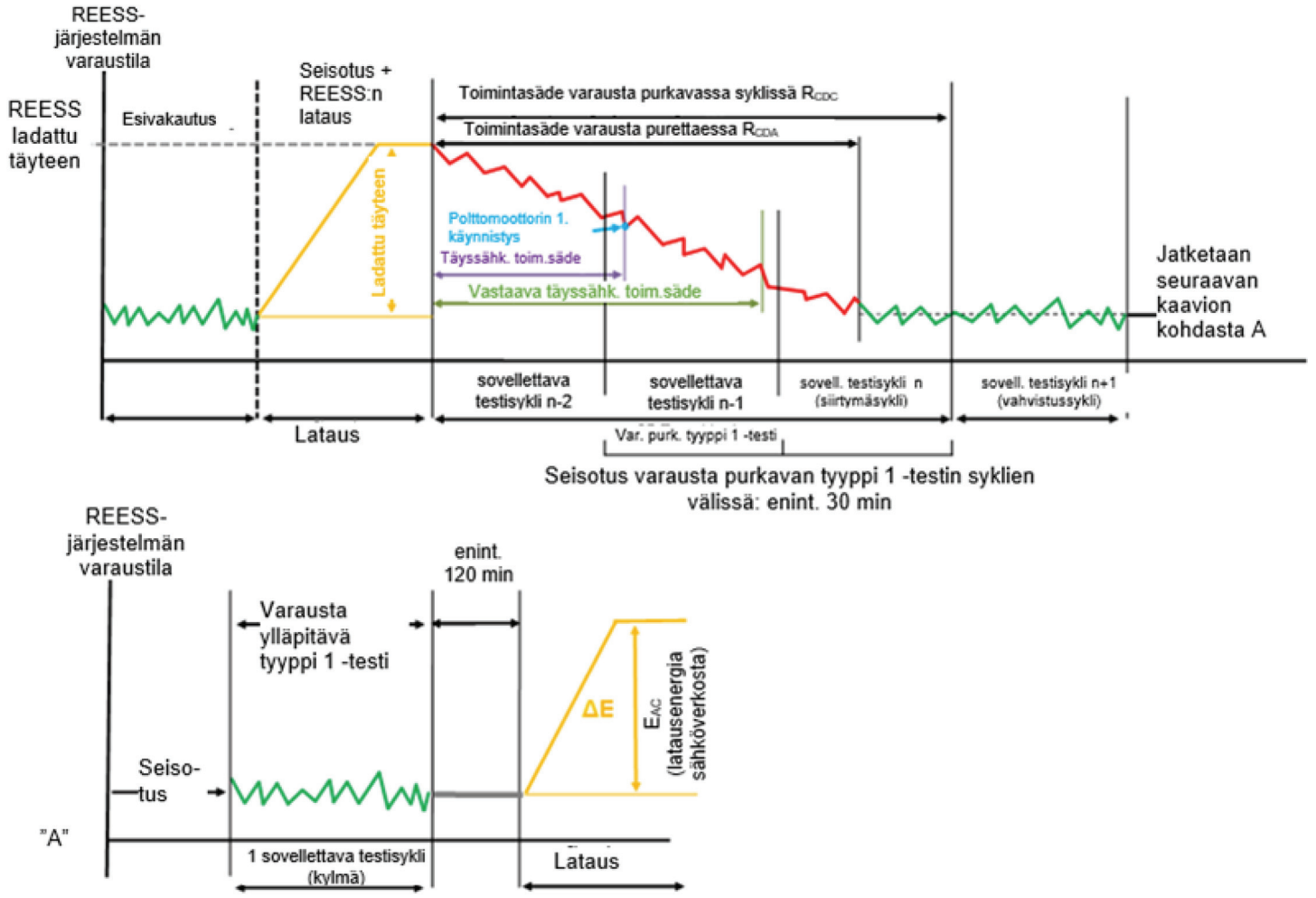


1.3. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvon testisekvenssi vaihtoehdossa 3

Varausta purkava tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi (kuva A8.App1/3)

*Kuva A8.App1/3*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot, varausta purkava tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta ylläpitävä tyyppi 1 –testi**

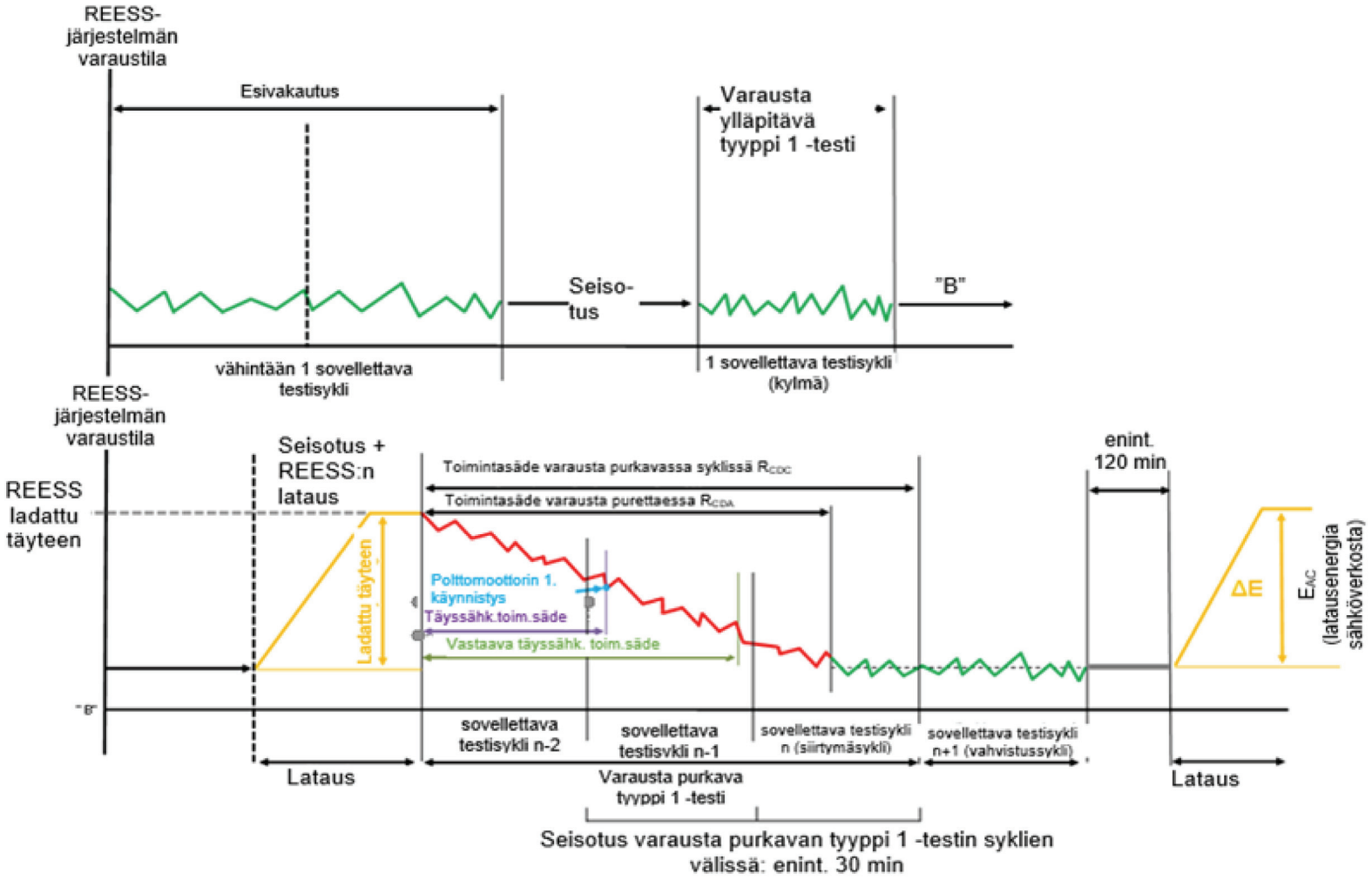


1.4. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvon testisekvenssi vaihtoehdossa 4

Varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta purkava tyyppi 1 -testi (kuva A8.App1/4)

*Kuva A8.App1/4*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot, varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi ja sitä seuraava varausta purkava tyyppi 1 –testi**

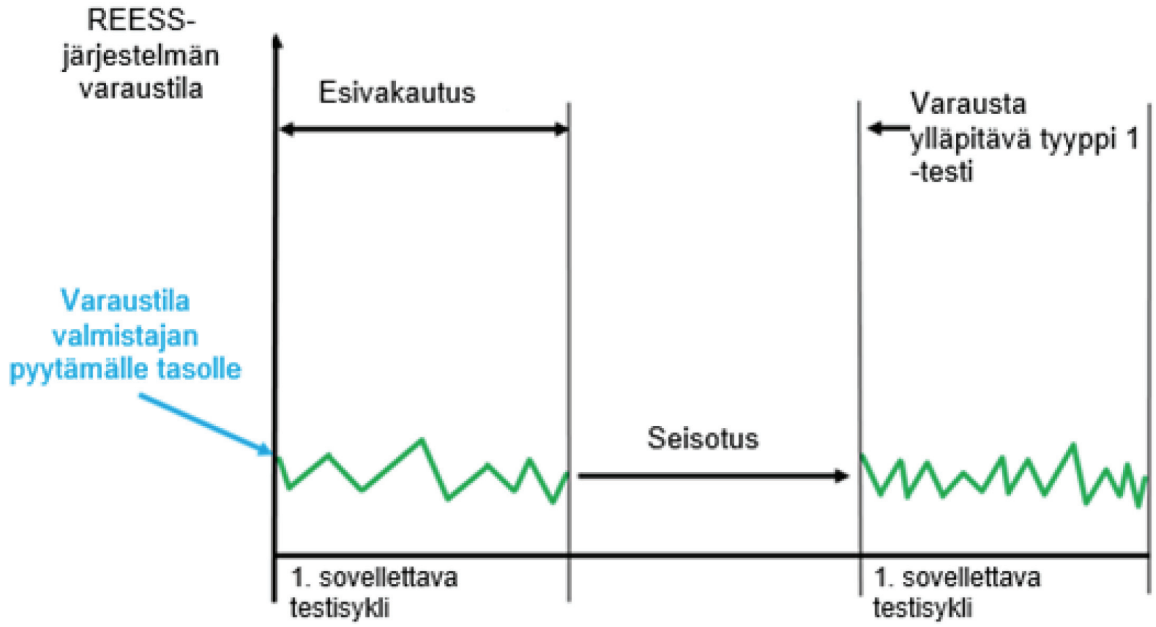


2. NOVC-HEV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvojen testisekvenssi

Varausta ylläpitävä tyyppi 1 -testi (kuva A8.App1/5)

*Kuva A8.App1/5*

**NOVC-HEV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvot, varausta ylläpitävä tyyppi 1 –testi**

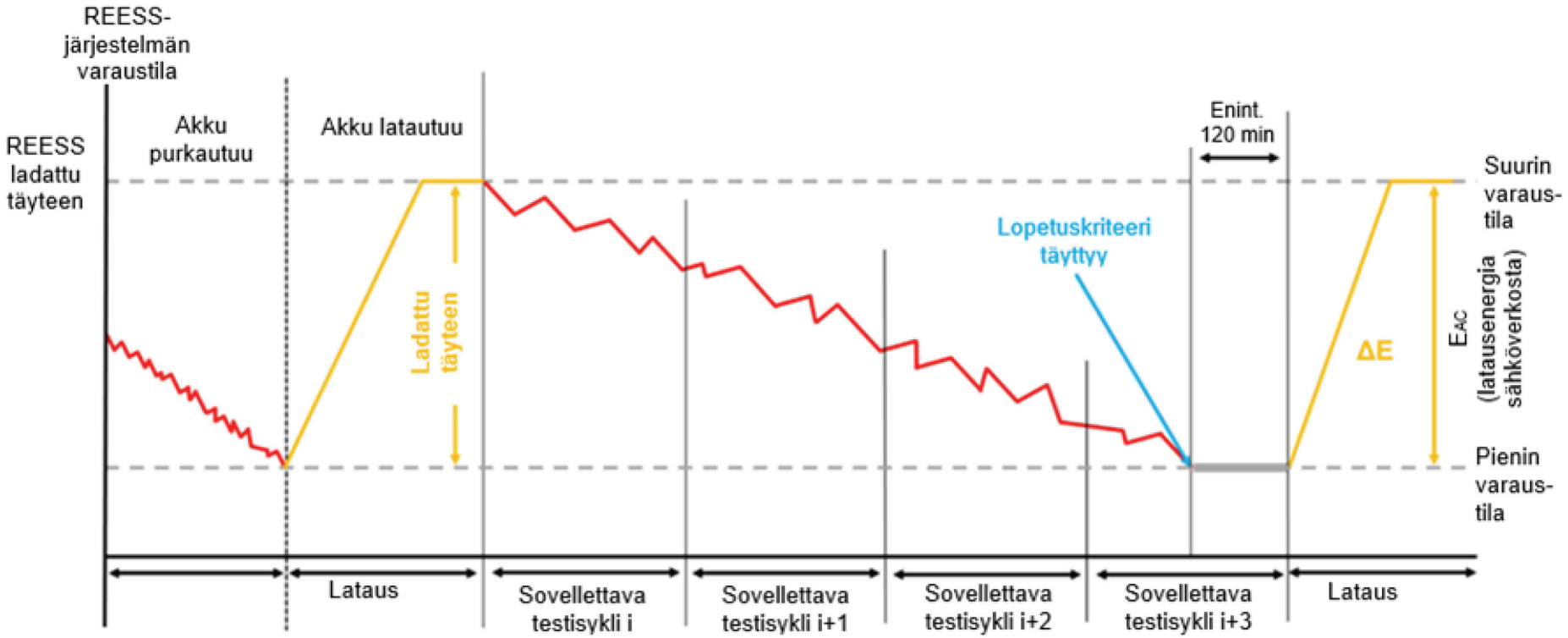


3. Täyssähköajoneuvojen testisekvenssit

3.1. Perättäisten syklien menettely (kuva A8.App1/6)

*Kuva A8.App1/6*

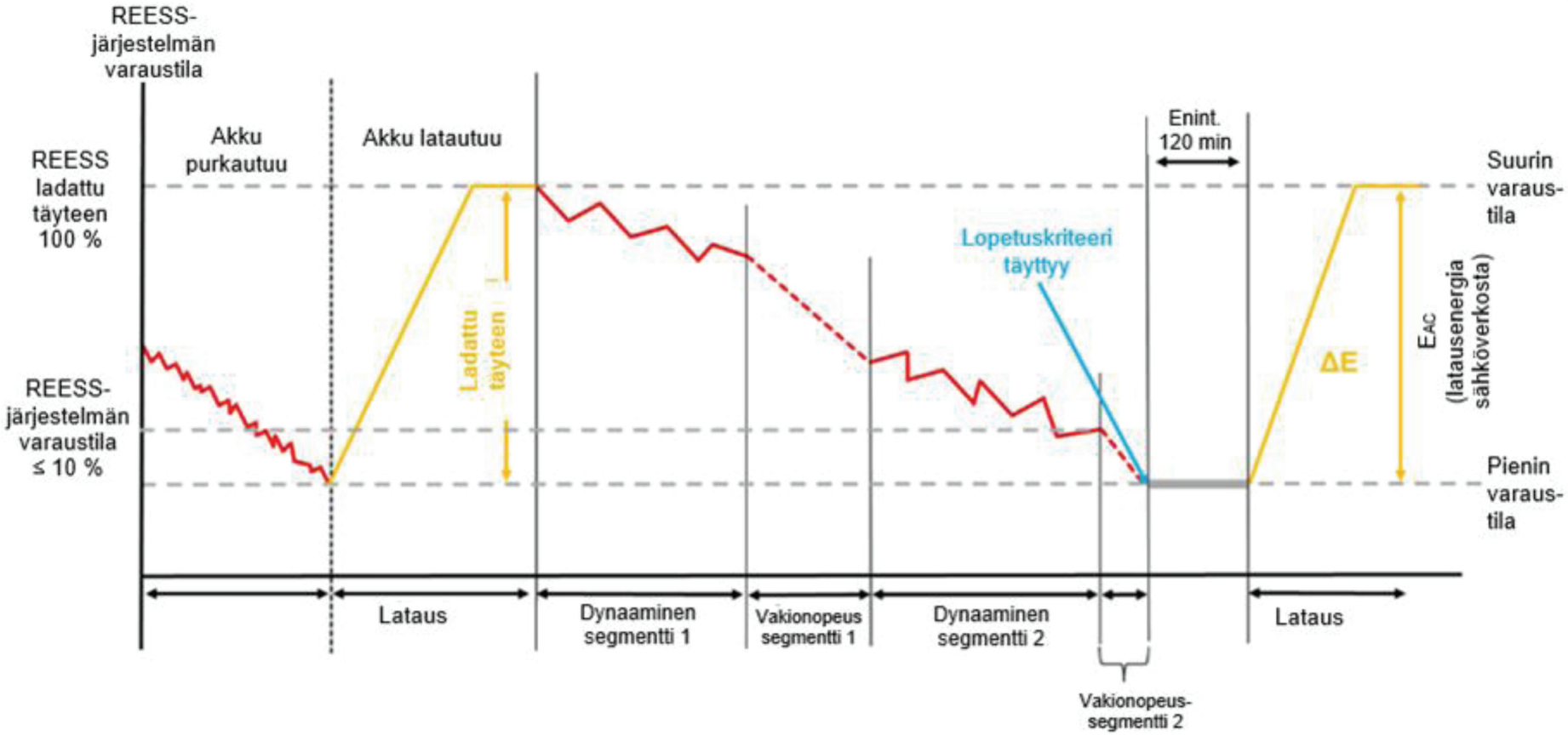
**Täyssähköajoneuvojen perättäisten syklien testisekvenssi**



3.2. Lyhennetty testausmenettely (kuva A8.App1/7)

*Kuva A8.App1/7*

**Täyssähköajoneuvojen lyhennetyn menettelyn testisekvenssi**



*Liite B8 – Lisäys 2*

**REESS-järjestelmän energianmuutokseen perustuva korjausmenettely**

Tässä lisäyksessä kuvaillaan menettely, jolla korvataan varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä saadut NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöt sekä varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä saatu NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) polttoaineenkulutus REESS-järjestelmän sähköenergianmuutoksen funktiona.

1. Yleiset vaatimukset

1.1. Tämän lisäyksen sovellettavuus

1.1.1. Korjaus tehdään NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä saatuun vaihekohtaiseen polttoaineenkulutukseen sekä NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä saatuihin vaihekohtaisiin $CO_2$-päästöihin.

1.1.2. Koko syklin aikana saadut NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutus ja NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöt korjataan varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä saadun REESS -järjestelmän energianmuutoksen $\Delta E_{REESS,CS}$ ja korjauskriteerin c perusteella.

Arvoa $\Delta E_{REESS,CS}$ laskettaessa sovelletaan tämän liitteen kohtaa 4.3. Tämän liitteen kohdassa 4.3 käytettävä tarkasteltava jakso j määritetään varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin perusteella. Korjauskriteeri c määritetään tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti

1.1.3. Koko syklin aikana saatujen arvojen korjausta sovelletaan NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutukseen, NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöihin, jos $\Delta E_{REESS,CS}$ on negatiivinen (eli REESS-järjestelmän varaus purkautuu) ja tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti laskettu korjauskriteeri c on suurempi kuin sovellettava taulukossa A8.App2/1 annettu raja-arvo.

1.1.4. Koko syklin aikana saatujen NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutusarvojen ja NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöjen korjaus voidaan jättää tekemättä ja korjaamattomia arvoja voidaan käyttää seuraavissa tapauksissa:

a) $\Delta E_{REESS,CS}$ on positiivinen (ts. REESS-järjestelmää ladataan) ja tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti laskettu korjauskriteeri c on suurempi kuin sovellettava taulukossa A8.App2/1 annettu kynnysarvo.

b) Tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti laskettu korjauskriteeri c on pienempi kuin sovellettava taulukossa A8.App2/1 annettu kynnysarvo.

c) Valmistaja voi osoittaa vastuuviranomaiselle, ettei muutoksen $\Delta E_{REESS,CS}$ ja varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen eikä muutoksen $\Delta E_{REESS,CS}$ ja varausta ylläpidettäessä aiheutuvan polttoaineenkulutuksen välillä ole suhdetta.

1.2. Korjauskriteeri c on REESS-järjestelmän sähköenergian muutoksen absoluuttisen arvon $\Delta E_{REESS,CS}$ ja polttoaineen energiasisällön suhde, joka lasketaan seuraavasti:

$$c = \frac{|\Delta E_{REESS,CS}|}{E_{fuel,CS}}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,CS}$ on tämän lisäyksen kohdan 1.1.2 mukainen varausta ylläpidettäessä tapahtuva REESS-järjestelmän energianmuutos [Wh]

$E_{fuel,CS}$ on kulutetun polttoaineen energiasisältö varausta ylläpidettäessä [Wh]. Se lasketaan NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa tämän lisäyksen kohdan 1.2.1 ja NOVC-FCHV-ajoneuvojen tapauksessa tämän lisäyksen kohdan 1.2.2 mukaisesti.

1.2.1. NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen polttoaineen energiapitoisuus varausta ylläpidettäessä

NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen kuluttaman polttoaineen energiapitoisuus varausta ylläpidettäessä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$E_{fuel,CS} = 10 \times HV \times FC_{CS,nb} \times d_{CS}$$

jossa

$E_{fuel,CS}$ on kulutetun polttoaineen energiapitoisuus varausta ylläpidettäessä varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh]

HV on taulukossa A6.App2/1 annettu lämpöarvo [kWh/l]

$FC_{CS,nb}$ on varausta ylläpidettäessä tapahtuva tasapainottamaton polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä ilman energiatasekorjausta määritettynä liitteen B7 kohdan 6 mukaisesti käyttäen taulukon A8/5 vaiheen 2 mukaisia päästöjen kaasumaisten yhdisteiden arvoja [l/100 km]

$d_{CS}$ on vastaavassa sovellettavassa WLTP-testisyklissä ajettu matka [km]

10 on kerroin muutettaessa arvo wattitunneiksi.

1.2.2. NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineen energiapitoisuus varausta ylläpidettäessä

NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen kuluttaman polttoaineen energiapitoisuus varausta ylläpidettäessä lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$E_{fuel,CS} = \frac{1}{0.36} \times 121 \times FC_{CS,nb} \times d_{CS}$$

jossa

$E_{fuel,CS}$ on kulutetun polttoaineen energiapitoisuus varausta ylläpidettäessä varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh]

121 on vedyn alempi lämpöarvo [MJ/kg]

$FC_{CS,nb}$ on varausta ylläpidettäessä tapahtuva tasapainottamaton polttoaineenkulutus varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä ilman energiatasekorjausta taulukon A8/7 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [kg/100 km].

$d_{CS}$ on vastaavassa sovellettavassa WLTP-testisyklissä ajettu matka [km]

$\frac{1}{0.36}$ on kerroin muutettaessa arvo wattitunneiksi.

*Taulukko A8.App2/1*

**RCB-korjauskriteerien kynnysarvot**

| Sovellettava tyyppi 1 -testisykli | Hidas + keskinopea | Hidas + keskinopea + nopea | Hidas + keskinopea + nopea + moottoritie |
|---|---|---|---|
| Korjauskriteerin c kynnysarvot | 0,015 | 0,01 | 0,005 |

2. Korjauskertoimien laskeminen

2.1. $CO_2$-päästöjen korjauskerroin $K_{CO2}$, polttoaineenkulutuksen korjauskerroin $K_{fuel,FCHV}$ sekä valmistajan niin pyytäessä vaihekohtaiset korjauskertoimet $K_{CO2,p}$ ja $K_{fuel,FCHV,p}$ määritetään sovellettavien varausta ylläpitävien tyyppi 1 -testisyklien perusteella.

Jos NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöjen korjauskertoimen määrittämiseksi testattiin ajoneuvo H, kerrointa voidaan soveltaa saman interpolointiperheen kriteerit täyttäviin ajoneuvoihin. Interpolointiperheisiin, jotka täyttävät tämän säännön kohdassa 6.3.11 määritellyn $K_{CO2}$-korjauskerroinperheen kriteerit, voidaan soveltaa samaa $K_{CO2}$-arvoa.

2.2. Korjauskertoimet määritetään varausta ylläpitävistä tyyppi 1 -testeistä tämän lisäyksen kohdan 3 mukaisesti. Valmistajan on tehtävä vähintään viisi testiä.

REESS-järjestelmän varaustila voidaan säätää ennen testiä valmistajan suositusten mukaisesti vastuuviranomaisen suostumuksella ja kohdassa 3 kuvatulla tavalla. Tätä menettelyä voidaan käyttää vain sellaisen varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testin toteuttamiseksi, jossa energianmuutoksen $\Delta E_{REESS,CS}$ etumerkki on vastakkainen.

Mittaussarjan on täytettävä seuraavat kriteerit:

a) Sarjassa on oltava ainakin yksi testi, jossa $\Delta E_{REESS,CS,n} \leq 0$, ja ainakin yksi testi, jossa $\Delta E_{REESS,CS,n} \geq 0$. $\Delta E_{REESS,CS,n}$ on tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti testissä n määritettyjen kaikkien REESS-järjestelmien sähköenergianmuutosten summa [Wh].

b) Suurimman negatiivisen sähköenergianmuutoksen antaneesta testistä ja suurimman positiivisen sähköenergianmuutoksen antaneesta testistä saatujen arvojen $M_{CO2,CS}$ eron on oltava vähintään 5 g/km. Tätä vaatimusta ei sovelleta kertoimen $K_{fuel,FCHV}$ määrittämiseen.

Määritettäessä kerrointa $K_{CO2}$ voidaan testien vaadittua lukumäärää pienentää kolmeen testiin, jos kaikki seuraavat kriteerit täyttyvät kriteerien a ja b lisäksi:

c) Kahdesta perättäisestä testissä tehdystä sähköenergianmuutokseen liittyvästä mittauksesta saatujen arvojen $M_{CO2,CS}$ ero on enintään 10 g/km.

d) Kriteerin b lisäksi edellytetään, että suurimman negatiivisen sähköenergianmuutoksen antaneesta testistä ja suurimman positiivisen sähköenergianmuutoksen antaneesta testistä saadut arvot eivät sijoitu seuraavasti määritellylle alueelle:

$$-0.01 \leq \frac{\Delta E_{REESS}}{E_{fuel}} \leq +0.01,$$

jossa

$E_{fuel}$ on kulutetun polttoaineen energiasisältö laskettuna tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti [Wh].

e) Suurimman negatiivisen sähköenergianmuutoksen antaneesta testistä saadun arvon $M_{CO2,CS}$ eron suhteessa arvojen keskiarvoon ja suurimman negatiivisen sähköenergianmuutoksen antaneesta testistä saadun arvon $M_{CO2,CS}$ eron suhteessa arvojen keskiarvoon on oltava sama ja mieluiten kriteerissä d määritellyllä alueella. Jos tämä ei ole mahdollista, vastuuviranomainen päättää, onko testi syytä tehdä uudelleen.

Ennen kuin valmistajan määrittämiä korjauskertoimia voidaan soveltaa, vastuuviranomaisen on tarkistettava ja hyväksyttävä ne.

Jos vähintään viiden testin sarja ei täytä kriteeriä a tai b tai kumpaakaan niistä, valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle näyttöä siitä, miksi ajoneuvo ei voi täyttää näitä kriteereitä. Jos näyttö ei tyydytä vastuuviranomaista, se voi vaatia lisätestien suorittamista. Jos kriteerit eivät lisätestienkään jälkeen täyty, vastuuviranomainen määrittää mittauksiin perustuvan varovaisen korjauskertoimen.

2.3. Lasketaan korjauskertoimet $K_{fuel,FCHV}$ ja $K_{CO2}$

2.3.1. Polttoaineenkulutuksen korjauskertoimen $K_{fuel,FCHV}$ määrittäminen

NOVC-FCHV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen korjauskerroin $K_{fuel,FCHV}$ määritetään ajamalla sarja varausta ylläpitäviä tyyppi 1 -testejä ja lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$K_{fuel,FCHV} = \frac{\sum_{n=1}^{n_{CS}} \left( (EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg}) \times (FC_{CS,nb,n} - FC_{CS,nb,avg}) \right)}{\sum_{n=1}^{n_{CS}} (EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg})^2}$$

jossa

$K_{fuel,FCHV}$ on polttoaineenkulutuksen korjauskerroin [(kg/100 km)/(Wh/km)]

$EC_{DC,CS,n}$ on testistä n saatu varausta ylläpidettäessä tapahtuva sähköenergiankulutus, joka perustuu REESS-järjestelmän varauksen purkautumiseen ja määritetään jäljempänä olevasta yhtälöstä [Wh/km]

$EC_{DC,CS,avg}$ on keskiarvo $n_{CS}$ testistä saaduista varausta ylläpidettäessä tapahtuvan sähköenergiankulutuksen arvoista, jotka perustuvat REESS-järjestelmän varauksen purkautumiseen ja määritetään jäljempänä olevasta yhtälöstä [Wh/km]

$FC_{CS,nb,n}$ on polttoaineenkulutus varausta ylläpidettäessä ilman energiatasekorjausta taulukon A8/7 vaiheen 1 mukaisesti määritettynä [kg/100 km]

$FC_{CS,nb,avg}$ on testeistä $n_{CS}$ saatujen varausta ylläpidettäessä tapahtuvan polttoaineenkulutuksen energiatasekorjaamattomien arvojen aritmeettinen keskiarvo perustana polttoaineenkulutus ja määritettynä jäljempänä olevasta yhtälöstä [kg/100 km]

n on tarkasteltavan testin järjestysnumero

$n_{CS}$ on testien kokonaismäärä

ja

$$EC_{DC,CS,avg} = \frac{1}{n_{CS}} \times \sum_{n=1}^{n_{CS}} EC_{DC,CS,n}$$

ja

$$FC_{CS,nb,avg} = \frac{1}{n_{CS}} \times \sum_{n=1}^{n_{CS}} FC_{CS,nb,n}$$

ja

$$EC_{DC,CS,n} = \frac{\Delta E_{REESS,CS,n}}{d_{CS,n}}$$

jossa

$\Delta E_{REESS,CS,n}$ on tämän lisäyksen kohdan 1.1.2 mukainen varausta ylläpidettäessä tapahtuva REESS-järjestelmän sähköenergianmuutos testissä n [Wh]

$n_{CS}$ on vastaavassa varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä n ajettu matka [km].

Polttoaineenkulutuksen korjauskerroin pyöristetään neljään merkitsevään numeroon tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. Vastuuviranomainen arvioi polttoaineenkulutuksen korjauskertoimen tilastollisen merkitsevyyden.

2.3.1.1. Koko sovellettavan WLTP-testisyklin kattavien testien perusteella määritettyä polttoaineenkulutuksen korjauskerrointa voidaan käyttää kunkin yksittäisen vaiheen osalta tehtävään korjaukseen.

2.3.1.2. Tämän lisäyksen kohdan 2.2 vaatimusten lisäksi kullekin yksittäiselle vaiheelle voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella määrittää erilliset polttoaineenkulutuksen korjauskertoimet $K_{fuel,FCHV,p}$. Tällöin on kunkin yksittäisen vaiheen osalta täytettävä samat kriteerit kuin tämän lisäyksen kohdassa 2.2 esitetään ja sovellettava tämän lisäyksen kohdassa 2.3.1 kuvattua menettelyä kuhunkin yksittäiseen vaiheeseen kunkin vaihekohtaisen korjauskertoimen määrittämiseksi.

2.3.2. $CO_2$-päästöjen korjauskertoimen $K_{CO2}$ määrittäminen

OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen $CO_2$-päästöjen korjauskerroin $K_{CO2}$ määritetään ajamalla sarja varausta ylläpitäviä tyyppi 1 -testejä ja lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$K_{CO2} = \frac{\sum_{n=1}^{n_{CS}} \left( (EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg}) \times (M_{CO2,CS,nb,n} - M_{CO2,CS,nb,avg}) \right)}{\sum_{n=1}^{n_{CS}} (EC_{DC,CS,n} - EC_{DC,CS,avg})^2}$$

jossa

$K_{CO2}$ on $CO_2$-päästöjen korjauskerroin [(g/km)/(Wh/km)]

$EC_{DC,CS,n}$ on testistä n saatu varausta ylläpidettäessä tapahtuva sähköenergiankulutus, joka perustuu REESS-järjestelmän varauksen purkautumiseen ja määritetään tämän lisäyksen kohdan 2.3.1 mukaisesti [Wh/km]

$EC_{DC,CS,avg}$ on testeistä $n_{CS}$ saatujen varausta ylläpidettäessä tapahtuvan sähköenergiankulutuksen arvojen aritmeettinen keskiarvo perustana REESS-järjestelmän varauksen purkautuminen ja määritettynä tämän lisäyksen kohdan 2.3.1 mukaisesti [Wh/km]

$M_{CO2,CS,nb,n}$ on testissä n saadut varausta ylläpidettäessä syntyvät $CO_2$-päästöt ilman energiatasekorjausta ja taulukon A8/5 vaiheen 2 mukaisesti määritettynä [g/km]

$M_{CO2,CS,nb,avg}$ on testeistä $n_{CS}$ saatujen varausta ylläpidettäessä syntyvien $CO_2$-päästöjen energiatasekorjaamattomien arvojen aritmeettinen keskiarvo perustana $CO_2$-päästöt ja määritettynä jäljempänä olevasta yhtälöstä [g/km]

n on tarkasteltavan testin järjestysnumero

$n_{CS}$ on testien kokonaismäärä

ja

$$M_{CO2,CS,nb,avg} = \frac{1}{n_{CS}} \times \sum_{n=1}^{n_{CS}} M_{CO2,CS,nb,n}$$

$CO_2$-päästöjen korjauskerroin pyöristetään neljään merkitsevään numeroon tämän säännön kohdan 6.1.8 mukaisesti. Vastuuviranomainen arvioi $CO_2$-päästöjen korjauskertoimen tilastollisen merkitsevyyden.

2.3.2.1. Koko sovellettavan WLTP-testisyklin kattavien testien perusteella määritettyä $CO_2$-päästöjen korjauskerrointa voidaan käyttää kunkin yksittäisen vaiheen osalta tehtävään korjaukseen.

2.3.2.2. Tämän lisäyksen kohdan 2.2 vaatimusten lisäksi kullekin yksittäiselle vaiheelle voidaan valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella määrittää erilliset $CO_2$-päästöjen korjauskertoimet $K_{CO2,P}$. Tällöin on kunkin yksittäisen vaiheen osalta täytettävä samat kriteerit kuin tämän lisäyksen kohdassa 2.2 esitetään ja sovellettava tämän lisäyksen kohdassa 2.3.2 kuvattua menettelyä kuhunkin yksittäiseen vaiheeseen vaihekohtaisten korjauskertoimien määrittämiseksi.

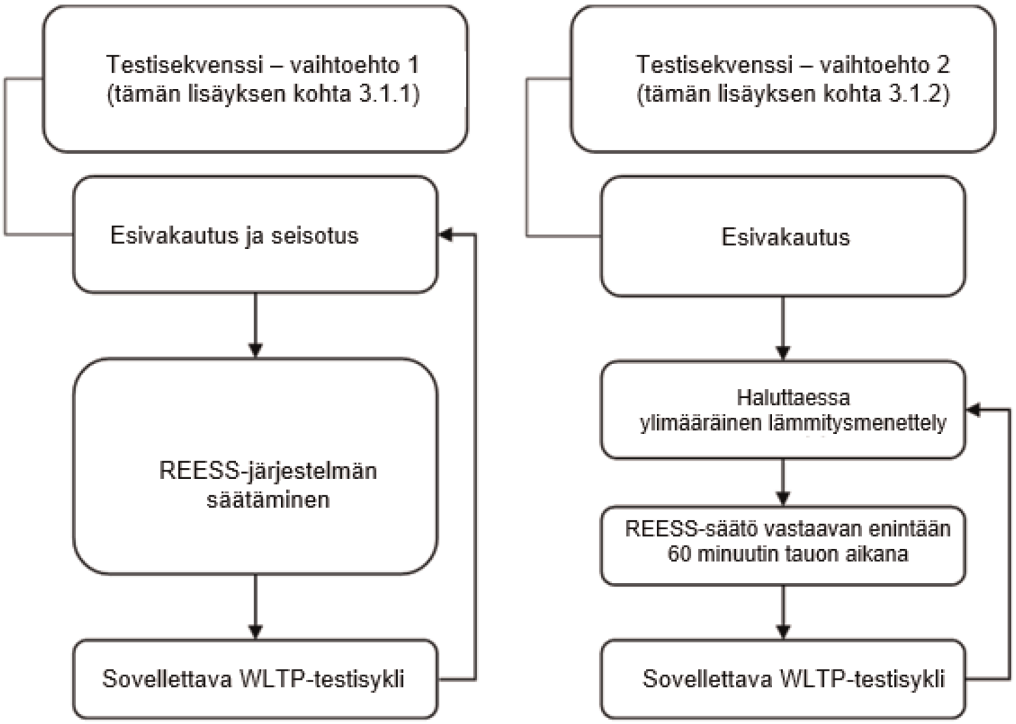
3. Korjauskertoimien määrittämiseen käytettävä testausmenettely

3.1. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot

OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvoille on tehtävä jokin seuraavista kuvan A8.App2/1 mukaisista testisekvensseistä, jotta voidaan mitata kaikki arvot, joita tarvitaan korjauskertoimien määrittämiseen tämän lisäyksen kohdan 2 mukaisesti.

*Kuva A8.App2/1*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen testisekvenssit**




3.1.1. Testisekvenssi – vaihtoehto 1

3.1.1.1. Esivakautus ja seisotus

Ajoneuvon esivakautus ja seisotus tehdään tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.1 kuvatuilla menettelyillä.

3.1.1.2. REESS-järjestelmän säätäminen

Valmistaja voi säätää REESS-järjestelmää ennen tämän lisäyksen kohdan 3.1.1.3 mukaisen testausmenettelyn aloittamista. Valmistajan on toimitettava näyttöä siitä, että tämän lisäyksen kohdan 3.1.1.3 mukaisen testausmenettelyn aloittamiseen sovellettavat vaatimukset täyttyvät.

3.1.1.3. Testausmenettely

3.1.1.3.1. Sovellettavassa WLTP-testisyklissä käytettävä kuljettajan valittavissa oleva ajotila valitaan tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 3 mukaisesti.

3.1.1.3.2. Testissä ajetaan tämän liitteen kohdan 1.4.2 mukainen sovellettava WLTP-testisykli.

3.1.1.3.3. Ellei tässä lisäyksessä toisin mainita, ajoneuvo testataan liitteessä B6 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

3.1.1.3.4. Jotta tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisesti tehtävään korjauskertoimien määrittämiseen saadaan riittävä määrä sovellettavia WLTP-testisyklejä, testin jälkeen voidaan ajaa perättäisiä sekvenssejä, joissa noudatetaan tämän lisäyksen kohtien 3.1.1.1–3.1.1.3.3 vaatimuksia.

3.1.2. Testisekvenssi – vaihtoehto 2

3.1.2.1. Esivakautus

Testiajoneuvon esivakautus tehdään tämän liitteen lisäyksen 4 kohdassa 2.1.1 tai 2.1.2 kuvatuilla menettelyillä.

3.1.2.2. REESS-järjestelmän säätäminen

Esivakautuksen jälkeen jätetään tekemättä tämän liitteen lisäyksen 4 kohdan 2.1.3 mukainen seisottaminen ja pidetään enintään 60 minuutin mittainen tauko, jonka aikana REESS-järjestelmän säätäminen on sallittua. Ennen kutakin testiä pidetään samanlainen tauko. Välittömästi tauon jälkeen sovelletaan tämän lisäyksen kohdan 3.1.2.3 vaatimuksia.

Ennen REESS-järjestelmän säätämistä voidaan valmistajan pyynnöstä tehdä ylimääräinen lämmitysmenettely sen varmistamiseksi, että korjauskertoimen määrittämisessä vallitsevat samanlaiset alkuolosuhteet. Jos valmistaja pyytää tällaista lisälämmitystä, testisekvenssissä on kaikissa tapauksissa käytettävä samaa lämmitysmenettelyä.

3.1.2.3. Testausmenettely

3.1.2.3.1. Sovellettavassa WLTP-testisyklissä käytettävä kuljettajan valittavissa oleva ajotila valitaan tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 3 mukaisesti.

3.1.2.3.2. Testissä ajetaan tämän liitteen kohdan 1.4.2 mukainen sovellettava WLTP-testisykli.

3.1.2.3.3. Ellei tässä lisäyksessä toisin mainita, ajoneuvo testataan liitteessä B6 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

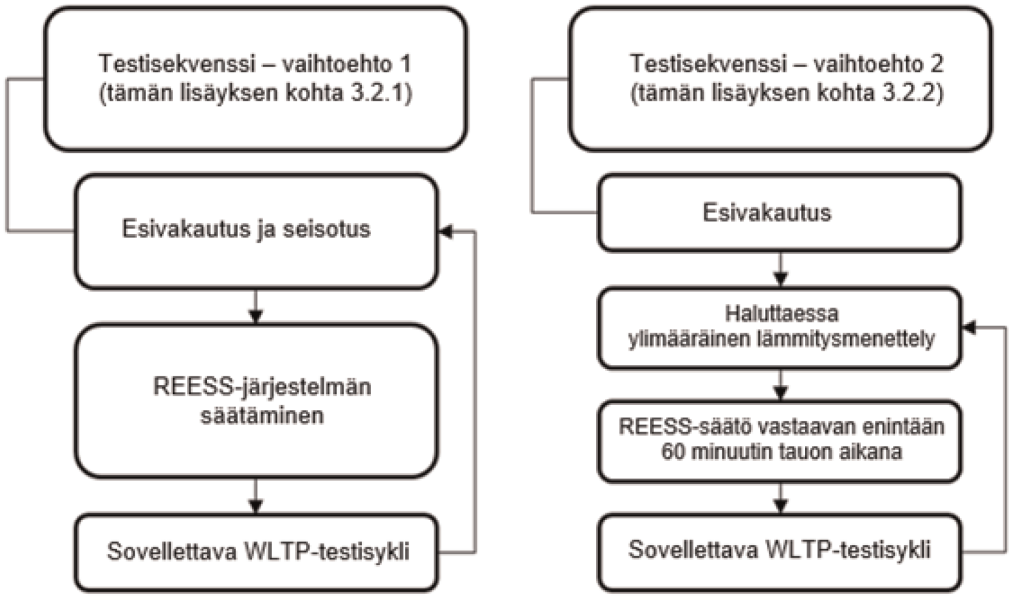
3.1.2.3.4. Jotta saadaan tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisten korjauskertoimien määrittämiseen riittävä määrä sovellettavia WLTP-testisyklejä, testin jälkeen voidaan ajaa perättäisiä sekvenssejä tämän lisäyksen kohtien 3.1.2.2–3.1.2.3.3 vaatimusten mukaisesti.

3.2. NOVC-HEV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvot

NOVC-HEV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvoille on tehtävä jokin seuraavista kuvan A8.App2/2 mukaisista testisekvensseistä, jotta voidaan mitata kaikki arvot, joita tarvitaan korjauskertoimien määrittämiseen tämän lisäyksen kohdan 2 mukaisesti.

*Kuva A8.App2/2*

**NOVC-HEV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvojen testisekvenssit**



3.2.1. Testisekvenssi – vaihtoehto 1

3.2.1.1. Esivakautus ja seisotus

Testiajoneuvo esivakautetaan ja sitä seisotetaan tämän liitteen kohdan 3.3.1 mukaisesti.

3.2.1.2. REESS-järjestelmän säätäminen

Valmistaja voi säätää REESS-järjestelmää ennen tämän lisäyksen kohdan 3.2.1.3 mukaisen testausmenettelyn aloittamista. Valmistajan on toimitettava näyttöä siitä, että tämän lisäyksen kohdan 3.2.1.3 mukaisen testausmenettelyn aloittamiseen sovellettavat vaatimukset täyttyvät.

3.2.1.3. Testausmenettely

3.2.1.3.1. Kuljettajan valittavissa oleva ajotila valitaan tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 3 mukaisesti.

3.2.1.3.2. Testissä ajetaan tämän liitteen kohdan 1.4.2 mukainen sovellettava WLTP-testisykli.

3.2.1.3.3. Ellei tässä lisäyksessä toisin mainita, ajoneuvo testataan liitteessä B6 kuvatun varausta ylläpitävän tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

3.2.1.3.4. Jotta saadaan korjauskertoimien määrittämiseen riittävä määrä sovellettavia WLTP-testisyklejä, testin jälkeen voidaan ajaa tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisesti vaadittavia perättäisiä sekvenssejä, joissa noudatetaan tämän lisäyksen kohtia 3.2.1.1–3.2.1.3.

3.2.2. Testisekvenssi – vaihtoehto 2

3.2.2.1. Esivakautus

Testiajoneuvo esivakautetaan tämän liitteen kohdan 3.3.1 mukaisesti.

3.2.2.2. REESS-järjestelmän säätäminen

Esivakautuksen jälkeen jätetään tekemättä tämän liitteen kohdan 3.3.1.2 mukainen seisottaminen ja pidetään enintään 60 minuutin mittainen tauko, jonka aikana REESS-järjestelmän säätäminen on sallittua. Ennen kutakin testiä pidetään samanlainen tauko. Välittömästi tauon jälkeen sovelletaan tämän lisäyksen kohdan 3.2.2.3 vaatimuksia.

Ennen REESS-järjestelmän säätämistä voidaan valmistajan pyynnöstä tehdä ylimääräinen lämmitysmenettely sen varmistamiseksi, että korjauskertoimen määrittämisessä vallitsevat samanlaiset alkuolosuhteet. Jos valmistaja pyytää tällaista lisälämmitystä, testisekvenssissä on kaikissa tapauksissa käytettävä samaa lämmitysmenettelyä.

3.2.2.3. Testausmenettely

3.2.2.3.1. Sovellettavassa WLTP-testisyklissä käytettävä kuljettajan valittavissa oleva ajotila valitaan tämän liitteen lisäyksen 6 kohdan 3 mukaisesti.

3.2.2.3.2. Testissä ajetaan tämän liitteen kohdan 1.4.2 mukainen sovellettava WLTP-testisykli.

3.2.2.3.3. Ellei tässä lisäyksessä toisin mainita, ajoneuvo testataan liitteessä B6 kuvatun tyyppi 1 -testausmenettelyn mukaisesti.

3.2.2.3.4. Jotta saadaan korjauskertoimien määrittämiseen riittävä määrä sovellettavia WLTP-testisyklejä, testin jälkeen voidaan ajaa tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisesti vaadittavia perättäisiä sekvenssejä, joissa noudatetaan tämän lisäyksen kohtia 3.2.2.2–3.2.2.3.

4. Valmistaja voi vaihtoehtoisesti soveltaa liitteen B6 lisäyksen 2 kohdassa 4.5 määriteltyä arvoa $\Delta M_{CO2,j}$ seuraavin mukautuksin:

$\eta_{alternator}$ on generaattorin hyötysuhde

0,67, jos $\Delta E_{REESS,p}$ on negatiivinen (purkautuminen)

1,00, jos $\Delta E_{REESS,p}$ on positiivinen (lautuminen)

4.1. Tässä tapauksessa tämän liitteen kohdissa 4.1.1.3, 4.1.1.4 ja 4.1.1.5 määritellyt varausta ylläpidettäessä syntyvät korjatut $CO_2$-päästöt korvataan arvolla $\Delta M_{CO2,j}$ eikä arvolla $K_{CO2,j} \times EC_{DC,CS,j}$.

*Liite B8 – Lisäys 3*

**REESS-järjestelmän virran ja jännitteen määrittäminen – NOVC-HEV-, OVC-HEV-, OVC-FCHV-, täyssähkö- ja NOVC-FCHV-ajoneuvot (tapauksen mukaan)**

1. Johdanto

1.1. Tässä lisäyksessä määritellään menettely ja vaadittavat laitteet, joilla määritetään NOVC-HEV-, OVC-HEV-, OVC-FCHV-, täyssähkö- ja NOVC-FCHV-ajoneuvojen REESS-järjestelmän virta ja jännite.

1.2. REESS-järjestelmän virran ja jännitteen mittaaminen alkaa samalla hetkellä kun testauskin ja päättyy välittömästi, kun ajoneuvolle tehtävä testi päättyy.

1.3. REESS-järjestelmän virta ja jännite määritetään kustakin vaiheesta.

1.4. Vastuuviranomaiselle on toimitettava luettelo laitteista (mukaan luettuna laitteen valmistaja, mallinumero, sarjanumero ja viimeisimmät kalibrointipäivät (tapauksen mukaan)), joita valmistaja käyttää REESS-järjestelmän jännitteen ja virran mittaamiseen seuraavien aikana:

a) tämän liitteen kohdan 3 mukainen tyyppi 1 -testi

b) menettely, jolla määritetään tämän liitteen lisäyksen 2 mukaiset korjauskertoimet (tapauksen mukaan)

c) tason 1A osalta:

liitteen B6a mukainen ympäristön lämpötilan kompensoimiseksi tehtävä korjaustesti (ATCT).

2. REESS-järjestelmän virta

REESS-järjestelmän varauksen purkautumisen katsotaan olevan negatiivista virtaa.

2.1. REESS-järjestelmän virran ulkoinen mittaaminen

2.1.1. REESS-järjestelmän virrat mitataan testeissä käyttämällä pihtityypistä tai suljettua virta-anturia. Virranmittausjärjestelmän on täytettävä tämän liitteen taulukossa A8/1 esitetyt vaatimukset. Virta-anturien on kestettävä moottorin käynnistämisen yhteydessä syntyvät virtapiikit ja mittauspaikan lämpötila.

Tarkkojen mittausten saamiseksi on ennen testiä tehtävä nollasäätö ja demagnetointi laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

2.1.2. Virta-anturit kytketään johonkin REESS-järjestelmistä liittämällä ne johtoon, joka on kytketty suoraan REESS-järjestelmään, ja niihin on johdettava REESS-järjestelmän koko virta.

Jos johtimet on eristetty, käytetään sopivia menetelmiä, joista on sovittu vastuuviranomaisen kanssa.

Jotta REESS-järjestelmän virta voidaan helposti mitata käyttämällä ulkoisia laitteita, valmistajan olisi varustettava ajoneuvo soveltuvilla, turvallisilla ja helposti saavutettavilla kytkentäpisteillä. Jos se ei ole mahdollista, valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle välineet, joilla virta-anturi voidaan kytkeä REESS-järjestelmän johtoihin edellä tässä kohdassa kuvatulla tavalla.

2.1.3. Virta-anturin antama tulos otetaan vähintään 20 Hz:n taajuudella. Mitattu virta integroidaan ajan suhteen, jolloin saadaan Q:n mitattu arvo ampeeritunteina (Ah). Integrointi voidaan tehdä virranmittausjärjestelmässä.

2.2. Ajoneuvon sisäiset REESS-järjestelmän virtaa koskevat tiedot

Vaihtoehtona tämän lisäyksen kohdassa 2.1 esitetylle menettelylle valmistaja voi käyttää ajoneuvon sisäisiä virranmittaustietoja. Tietojen paikkansapitävyys on osoitettava vastuuviranomaiselle.

3. REESS-järjestelmän jännite

3.1. REESS-järjestelmän jännitteen ulkoinen mittaaminen

REESS-järjestelmän jännite on tämän liitteen kohdassa 3 kuvattujen testien aikana mitattava tämän liitteen kohdassa 1.1 esitettyjen laite- ja tarkkuusvaatimusten mukaisesti. Jotta vastuuviranomainen voisi mitata REESS-järjestelmän jännitteen ulkoisilla mittauslaitteilla, valmistajien on järjestettävä sen käyttöön REESS-järjestelmän jännitteen mittauspisteet ja turvallisuusohjeet.

3.2. REESS-järjestelmän nimellisjännite

NOVC-HEV-, NOVC-FCHV-, OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen tapauksessa voidaan tämän lisäyksen kohdan 3.1 mukaisesti mitatun REESS-järjestelmän jännitteen asemesta käyttää standardin IEC 60050-482 mukaisesti määritettyä REESS-järjestelmän nimellisjännitettä.

3.3. Ajoneuvon sisäiset REESS-järjestelmän jännitettä koskevat tiedot

Vaihtoehtona tämän lisäyksen kohdissa 3.1 ja 3.2 esitetylle menettelylle valmistaja voi käyttää ajoneuvon sisäisiä jännitteenmittaustietoja. Tietojen paikkansapitävyys on osoitettava vastuuviranomaiselle.

*Taulukko A8 App3/1*

<table>
<tr><th rowspan="2">Testaustapahtumat</th><th rowspan="2">Kohta 3.1.</th><th colspan="2">Kohta 3.2.</th><th rowspan="2">Kohta 3.3.</th></tr>
<tr><th>Vähintään 60 V</th><th>Alle 60 V</th></tr>
<tr><td>NOVC-HEV</td><td rowspan="6">ei saa käyttää</td><td colspan="2" rowspan="6">on käytettävä</td><td rowspan="6">ei saa käyttää</td></tr>
<tr><td>OVC-HEV varausta ylläpitävässä toimintatilassa</td></tr>
<tr><td>NOVC-FCHV</td></tr>
<tr><td>OVC-FCHV varausta ylläpitävässä toimintatilassa</td></tr>
<tr><td>REESS-järjestelmän energianmuutokseen perustuva korjausmenettely (lisäys 2)</td></tr>
<tr><td>Lopetuskriteerin laskeminen varausta purkavaa testiä varten (liite B8, kohta 3.2.5.4.2.)</td></tr>
<tr><td>OVC-HEV varausta purkavassa toimintatilassa</td><td rowspan="3">on käytettävä</td><td rowspan="3">ei saa käyttää</td><td rowspan="3">saa käyttää</td><td rowspan="3">saa käyttää</td></tr>
<tr><td>OVC-FCHV varausta purkavassa toimintatilassa</td></tr>
<tr><td>Täyssähköajoneuvo</td></tr>
</table>

*Liite B8 – Lisäys 4*

**Täyssähköajoneuvojen ja OVC-HEV ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) esivakautus, seisotus ja REESS-järjestelmän lataaminen**

1. Tässä lisäyksessä kuvaillaan REESS-järjestelmän testausmenettely ja polttomoottorin esivakautus valmisteltaessa seuraavia:

   a) sähkökäyttöisen toimintasäteen mittaaminen sekä varausta purettaessa ja varausta ylläpidettäessä tehtävät mittaukset OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvoja testattaessa ja

   b) sähkökäyttöisen toimintasäteen ja sähköenergiankulutuksen mittaaminen täyssähköajoneuvoja testattaessa.

2. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvon esivakautus ja seisotus

2.1. Esivakautus ja seisotus, kun testausmenettely alkaa varausta ylläpitävällä testillä

2.1.1. Polttomoottorin esivakauttamiseksi ajoneuvolla ajetaan vähintään yksi sovellettava WLTP-testisykli. Kussakin ajetussa esivakautussyklissä määritetään REESS-järjestelmän varaustaso. Esivakautus lopetetaan sen sovellettavan WLTP-testisyklin päättyessä, jonka aikana tämän liitteen kohdan 3.2.4.5 mukainen lopetuskriteeri täyttyy.

2.1.2. Vaihtoehtona tämän lisäyksen kohdalle 2.1.1 voidaan REESS-järjestelmän varaustila valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella asettaa varausta ylläpitävää tyyppi 1 -testiä varten valmistajan suositusten mukaisesti, jotta testi voidaan tehdä varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

Tällöin on suoritettava esivakautusmenettely, kuten liitteen B6 kohdassa 2.6 kuvattu täyspolttomoottoriajoneuvoihin sovellettava menettely.

2.1.3. Ajoneuvoa seisotetaan liitteen B6 kohdan 2.7 mukaisesti.

2.2. Esivakautus ja seisotus, kun testausmenettely alkaa varausta purkavalla testillä

2.2.1. OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvoilla ajetaan vähintään yksi sovellettava WLTP-testisykli. Kussakin ajetussa esivakautussyklissä määritetään REESS-järjestelmän varaustaso. Esivakautus lopetetaan sen sovellettavan WLTP-testisyklin päättyessä, jonka aikana tämän liitteen kohdan 3.2.4.5 mukainen lopetuskriteeri täyttyy.

2.2.2. Ajoneuvoa seisotetaan liitteen B6 kohdan 2.7 mukaisesti. Tyyppi 1 -testiä varten esivakautetuille ajoneuvoille ei saa tehdä pakotettua jäähdytystä. Seisotuksen aikana REESS-järjestelmä ladataan tämän lisäyksen kohdassa 2.2.3 määritetyllä normaalilla latausmenettelyllä.

2.2.3. Normaali latausmenettely

Normaali latausmenettely on teholtaan enintään 22 kW:n sähkön siirto sähköajoneuvoon.

Jos normaali vaihtovirtalataus voidaan tehdä eri menetelmillä (esim. kaapeli, induktio jne.), on käytettävä kaapelin avulla tehtävää latausmenettelyä.

Jos käytettävissä on useita vaihtovirtalatauksen tehotasoja, on käytettävä suurinta normaalia lataustehoa. Valmistajan suosituksesta ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan valita vaihtovirtalatausteho, joka on pienempi kuin suurin normaali vaihtovirtalatausteho.

2.2.3.1. REESS-järjestelmä ladataan liitteen B6 kohdassa 2.2.2.2 määritetyssä ympäristön lämpötilassa ajoneuvossa olevalla latauslaitteella, jos sellainen on asennettu.

Seuraavissa tapauksissa on käytettävä valmistajan suosittelemaa latauslaitetta ja normaalia lataustapaa, jos

a) ajoneuvossa olevaa latauslaitetta ei ole asennettu tai

b) latausaika ylittää liitteen B6 kohdassa 2.7 määritellyn seisotusajan.

Tämän kohdan mukaisten menettelyjen yhteydessä ei sallita mitään automaattisesti tai manuaalisesti käynnistyviä erikoislatauksia, kuten tasauslatauksia tai huoltolatauksia. Valmistajan on vakuutettava, että testin aikana ei ole käytetty mitään erikoislatausta.

2.2.3.2. Latauksen lopettamiskriteeri

Latauksen lopettamiskriteeri täyttyy, kun ajoneuvon sisäinen tai ulkoinen laite ilmoittaa, että REESS-järjestelmä on ladattu täyteen. Jos lataus suoritetaan seisotuksen aikana ja lopetetaan ennen liitteen B6 kohdassa 2.7 määriteltyä vaadittua vähimmäisseisotusaikaa, ajoneuvon on pysyttävä liitettynä verkkoon ainakin vaaditun vähimmäisseisotuksen ajan.

3. Täyssähköajoneuvon esivakautus ja seisotus

3.1. REESS-järjestelmän alkulataus

REESS-järjestelmän alkulataus koostuu järjestelmän varauksen purkamisesta ja normaalista latausmenettelystä.

3.1.1. REESS-järjestelmän varauksen purkaminen

Varaus puretaan valmistajan suositusten mukaisesti. Valmistajan on vakuutettava, että REESS-järjestelmän varaus on purettu niin tyhjäksi kuin purkamismenettelyllä voidaan tehdä.

3.1.2. Seisotus ja normaali latausmenettely

Ajoneuvoa seisotetaan liitteen B6 kohdan 2.7 mukaisesti.

Seisotuksen aikana REESS-järjestelmä ladataan tämän lisäyksen kohdassa 2.2.3 määritetyllä normaalilla latausmenettelyllä.

*Liite B8 – Lisäys 5*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvoihin sovellettavat käyttötekijät (UF) (tapauksen mukaan)**

1. Kukin sopimuspuoli voi kehittää omia käyttötekijöitä (utility factor, UF).
2. Ajotilastoihin perustuvan UF-käyrän määrittämiseen suositeltava menetelmä kuvataan standardissa SAE J2841 (syyskuu 2010, julkaistu maaliskuussa 2009, tarkistettu syyskuussa 2010).
3. Jakson j painotuskertoimena käytettävä suhteellinen käyttötekijä $UF_j$ lasketaan seuraavasta yhtälöstä käyttäen taulukossa A8.App5/1 esitettyjä kertoimia:

$$UF_j(d_j) = 1 - \exp\left\{-\left(\sum_{i=1}^{k} C_i \times \left(\frac{d_j}{d_n}\right)^i\right)\right\} - \sum_{l=1}^{j-1} UF_l$$

jossa

$UF_j$ jakson j käyttötekijä

$d_j$ jakson j loppuun mennessä ajettu matka [km]

$C_i$ kerroin numero i (ks. taulukko A8.App5/1)

$d_n$ normalisoitu matka j (ks. taulukko A8.App5/1) [km]

k termien ja kertoimien määrä eksponenttitekijässä

j tarkasteltavan jakson numero

i tarkasteltavan termin tai kertoimen numero

$\sum_{l=1}^{j-1} UF_l$ laskettujen käyttötekijöiden summa vaiheeseen (j–1) asti.

*Taulukko A8.App5/1*

**Suhteellisten käyttökertoimien määrittämisessä käytettävät parametrit (tapauksen mukaan)**

| Parametri | Taso 1A |
|---|---|
| $d_n$ | 800 km |
| C1 | 26,25 |
| C2 | – 38,94 |
| C3 | – 631,05 |
| C4 | 5964,83 |
| C5 | – 25095 |
| C6 | 60380,2 |
| C7 | – 87517 |
| C8 | 75513,8 |
| C9 | – 35749 |
| C10 | 7154,94 |

*Liite B8 – Lisäys 6*

**Kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta**

1. Yleinen vaatimus

1.1. Valmistajan on valittava tyyppi 1 -testausmenettelyyn tämän lisäyksen kohtien 2–4 mukaisesti kuljettajan valittavissa oleva ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan asianomaista testisykliä liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.1.2 annettujen toleranssien mukaisesti. Tämä koskee kaikkia kuljettajan valittavissa olevilla tiloilla varustettuja ajoneuvon järjestelmiä, myös niitä, jotka eivät liity yksinomaan vaihteistoon.

1.2. Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle näyttöä seuraavista:

a) onko asianomaisissa olosuhteissa käytettävissä ensisijainen ajotila

b) testattavan ajoneuvon suurin nopeus

sekä tarvittaessa

c) paras ja huonoin ajotila, joka määritetään polttoaineenkulutuksesta ja tapauksen mukaan $CO_2$-päästöistä/polttoaineenkulutuksesta kaikissa ajotiloissa; ks. liitteen B6 kohta 2.6.6.3

d) ajotila, jossa sähköenergiankulutus on suurin

e) syklin energiantarve (liitteen B7 kohdan 5 mukaisesti, kun tavoitenopeuden asemesta käytetään todellista nopeutta).

1.3. Valmistajan toimittaman teknisen näytön perusteella ja vastuuviranomaisen suostumuksella huomioon ei oteta erityisiä kuljettajan valittavissa olevia ajotiloja, kuten vuoristoajo- tai huoltotila, joita ei ole tarkoitettu tavanomaiseen päivittäiseen ajoon vaan tiettyihin erityistarkoituksiin. Riippumatta kuljettajan valittavissa olevasta ajotilasta, joka on valittu tyyppi 1 -testiin tämän lisäyksen kohtien 2 ja 3 mukaisesti, ajoneuvon on täytettävä kriteeripäästöjä koskevat raja-arvot kaikissa muissa kuljettajan valittavissa olevissa ajotiloissa, joita käytetään eteenpäinajoon.

2. Kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla varustetut OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot (tapauksen mukaan) varausta purkavassa toimintatilassa

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, valitaan varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä käytettävä ajotila seuraavien ehtojen mukaisesti:

Kuvassa A8.App6/1 olevassa kaaviossa havainnollistetaan ajotilan valinta tämän kohdan mukaisesti.

2.1. Jos käytettävissä on ensisijainen ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, valitaan tämä ajotila.

2.2. Jos käytettävissä ei ole ensisijaista ajotilaa tai jos ensisijainen ajotila on sellainen, jossa ajoneuvo ei pysty noudattamaan vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, testissä käytettävä ajotila valitaan seuraavien ehtojen mukaisesti:

a) Jos käytettävissä on vain yksi ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, valitaan tämä ajotila.

b) Jos käytettävissä on useita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, eikä mikään näistä ajotiloista ole valinnanvarainen käynnistystila, valitaan kyseisten ajotilojen sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

c) Jos käytettävissä on useita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, ja vähintään kaksi näistä ajotiloista on valinnanvaraisia käynnistystiloja, valitaan näistä valinnanvaraisista käynnistystiloista sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

2.3. Jos tämän lisäyksen kohtien 2.1 ja 2.2 mukaisesti käytettävissä ei ole ajotilaa, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä, muutetaan vertailutestisykliä liitteen B1 kohdan 9 mukaisesti ja toimitaan seuraavasti:

a) Jos käytettävissä on ensisijainen ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, valitaan tämä ajotila.

b) Jos käytettävissä ei ole ensisijaista ajotilaa vaan sen sijaan muita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, valitaan näistä sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila. Jos valinnanvaraisia käynnistystiloja on vähintään kaksi, valitaan näistä valinnanvaraisista käynnistystiloista sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

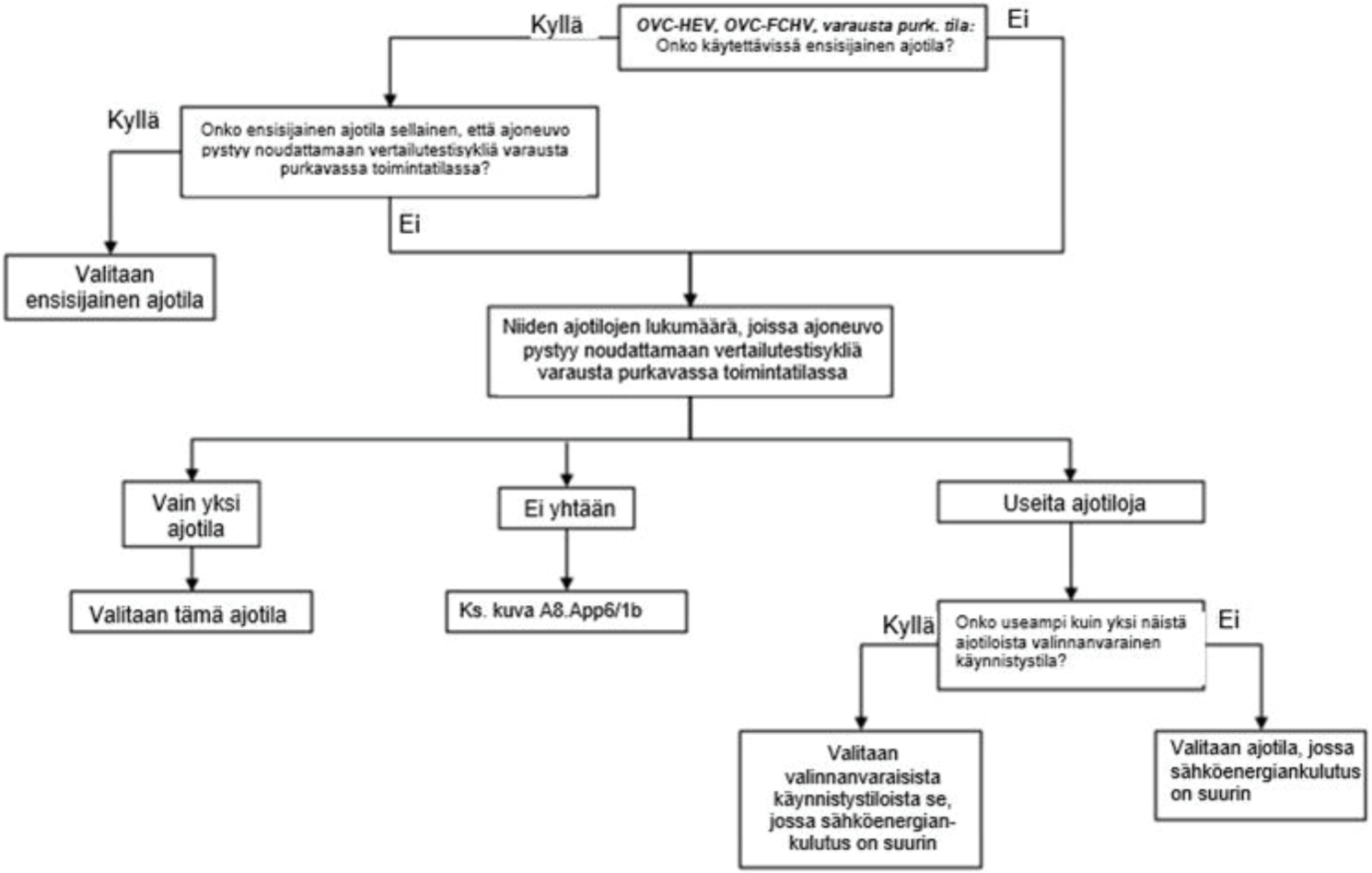
c) Jos käytettävissä ei ole yhtään ajotilaa, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä varausta purkavassa toimintatilassa, kartoitetaan ne ajotilat, joissa syklin energiantarve on suurin, ja valitaan niistä sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

*Kuva A8.App6/1a ja kuva A8.App6/1b*

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvojen (tapauksen mukaan) kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta varausta purkavassa toimintatilassa**

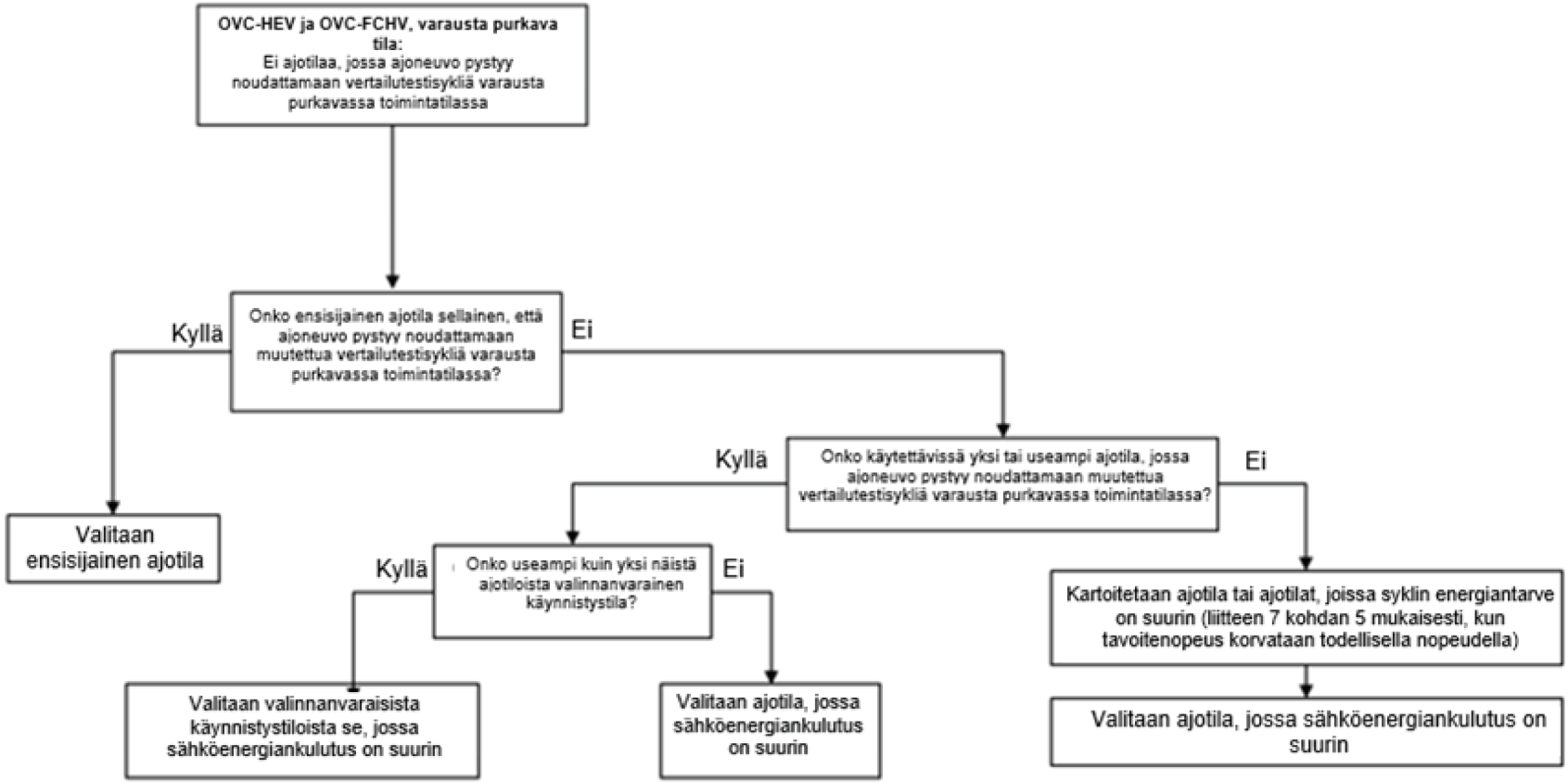
**Kuva A8.App6/1a**

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV. ajoneuvot (tapauksen mukaan): latausta purkava tyyppi 1 -testi - kuljettajan valittavissa oleva ajotila**



**Kuva A8.App6/1b**

**OVC-HEV- ja OVC-FCHV-ajoneuvot (tapauksen mukaan): latausta purkava tyyppi11 - testi - kuljettajan vallittavissa oleva ajotila**



3. Kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla varustetut OVC-HEV-, NOVC-HEV-, OVC-FCHV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvot (tapauksen mukaan) varausta ylläpitävässä toimintatilassa

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, valitaan varausta ylläpitävässä tyyppi 1 -testissä käytettävä ajotila seuraavien ehtojen mukaisesti.

Kuvassa A8.App6/2 olevassa kaaviossa havainnollistetaan ajotilan valinta tämän kohdan mukaisesti.

3.1. Jos käytettävissä on ensisijainen ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa, valitaan tämä ajotila.

3.2. Jos käytettävissä ei ole ensisijaista ajotilaa tai jos ensisijainen ajotila on sellainen, jossa ajoneuvo ei pysty noudattamaan vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa, testissä käytettävä ajotila valitaan seuraavien ehtojen mukaisesti:

a) Jos käytettävissä on vain yksi ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa, valitaan tämä ajotila.

b) Jos käytettävissä on useita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa, eikä mikään näistä ajotiloista ole valinnanvarainen käynnistystila, ajoneuvo testataan kriteeripäästöjen ja $CO_2$-päästöjen osalta parhaassa ja huonoimmassa ajotilassa. Parhaana ja huonoimpana pidettävät ajotilat määritetään $CO_2$-päästöistä kaikissa ajotiloissa annetun näytön perusteella. $CO_2$-päästöjen arvoksi otetaan kummassakin ajotilassa saatujen testitulosten aritmeettinen keskiarvo. Kummassakin ajotilassa saadut testitulokset on kirjattava.

Ajoneuvo voidaan valmistajan pyynnöstä testata vaihtoehtoisesti kuljettajan valittavissa olevassa ajotilassa, joka on $CO_2$-päästöjen kannalta huonoin.

c) Jos käytettävissä on useita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa ja vähintään kaksi näistä ajotiloista on valinnanvaraisia käynnistystiloja, valitaan näistä valinnanvaraisista käynnistystiloista $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta huonoin ajotila.

3.3. Jos tämän lisäyksen kohtien 3.1 ja 3.2 mukaisesti käytettävissä ei ole ajotilaa, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä, muutetaan vertailutestisykliä liitteen B1 kohdan 9 mukaisesti ja toimitaan seuraavasti:

a) Jos käytettävissä on ensisijainen ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa, valitaan tämä ajotila.

b) Jos käytettävissä ei ole ensisijaista ajotilaa vaan sen sijaan muita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa, valitaan näistä $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta huonoin ajotila.

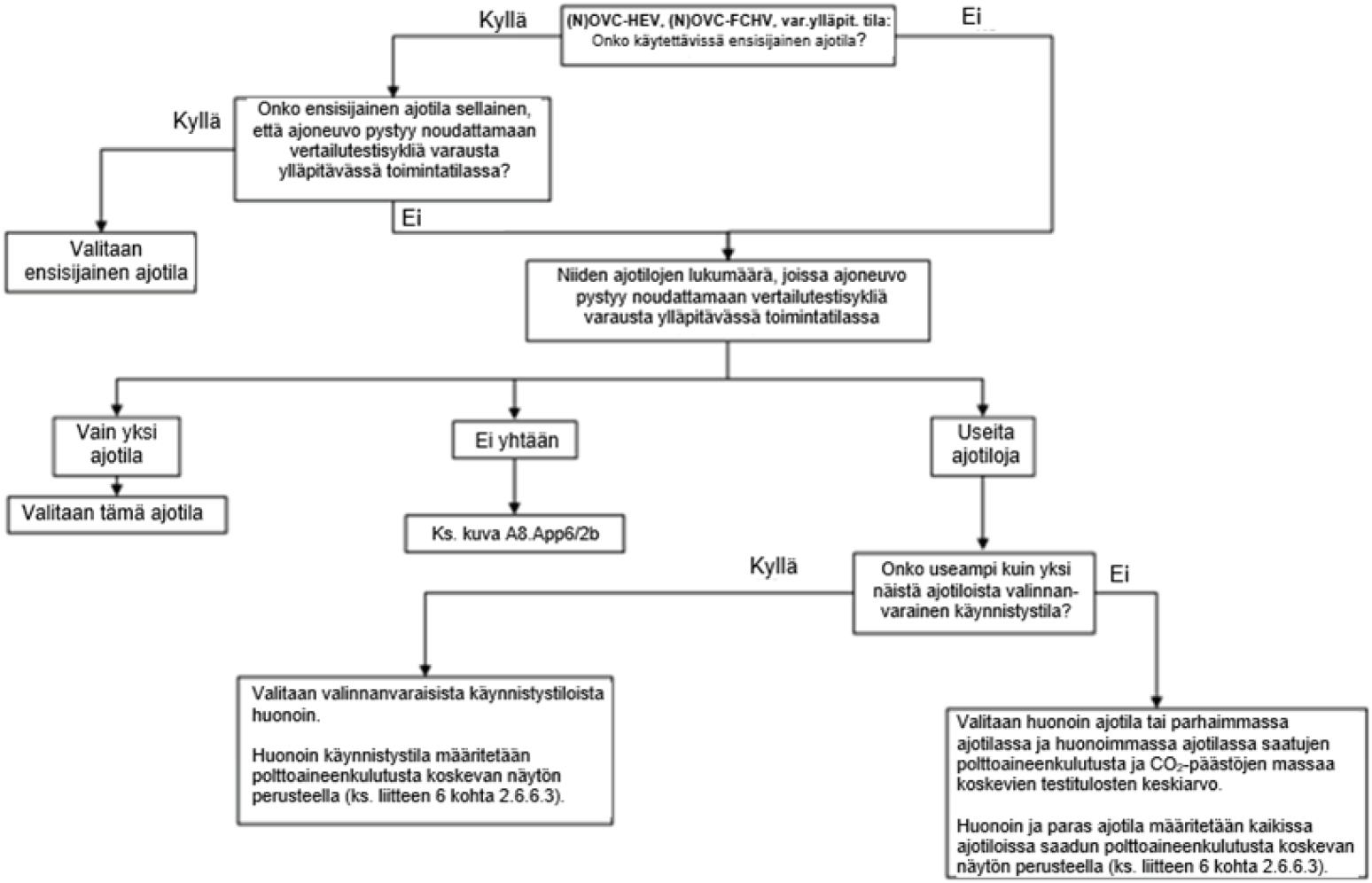
c) Jos käytettävissä ei ole yhtään ajotilaa, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä varausta ylläpitävässä toimintatilassa, kartoitetaan ne ajotilat, joissa syklin energiantarve on suurin, ja valitaan näistä $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta huonoin ajotila. Jos vähintään kaksi näistä ajotiloista on valinnanvaraisia käynnistystiloja, valitaan näistä $CO_2$-päästöjen ja polttoaineenkulutuksen kannalta huonoin ajotila.

*Kuva A8.App6/2a ja kuva A8.App6/2b*

**OVC-HEV-, NOVC-HEV-, OVC-FCHV- ja NOVC-FCHV-ajoneuvojen kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta varausta ylläpitävässä toimintatilassa**

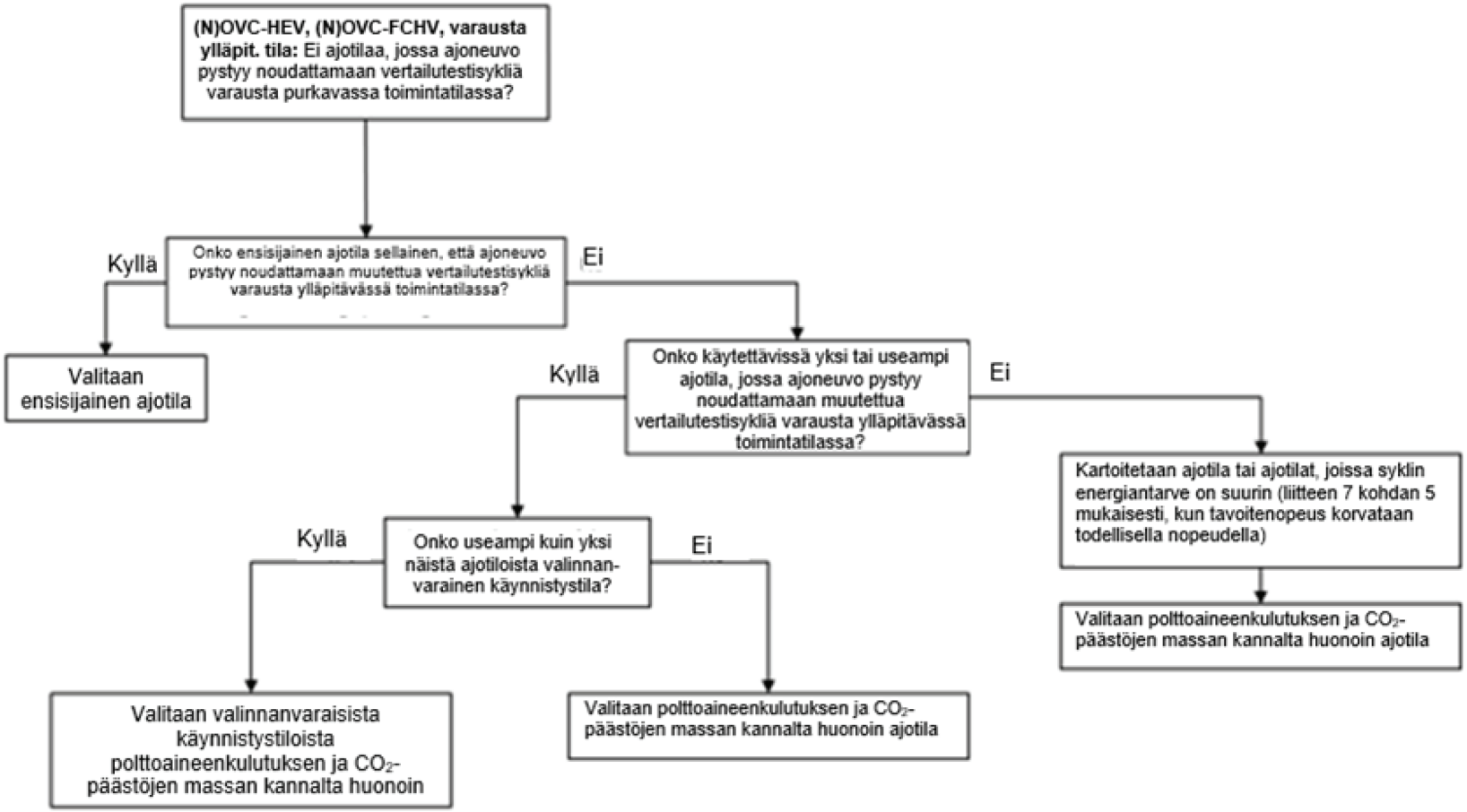
**Kuva A8.App6/2a**

**(N)OVC-HEV- ja (N)OVC-FCHV-ajoneuvot (tapauksen mukaan): latausta ylliipitiivii tyyppi 1 -testi - kuljettajan valittavissa oleva ajotila**



**Kuva A8.App6/2b**

**(N)OVC-HEV- ja (N)OVC-FCHV–ajoneuvot (tapauksen mukaan): latausta ylläpitava tyyppi 1 - testi - kuliettaian valittavissa oleva aiotila**



4. Kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla varustetut täyssähköajoneuvot

Jos ajoneuvo on varustettu kuljettajan valittavissa olevalla ajotilalla, valitaan testissä käytettävä ajotila seuraavien ehtojen mukaisesti.

Kuvassa A8.App6/3 olevassa kaaviossa havainnollistetaan ajotilan valinta tämän kohdan mukaisesti.

4.1. Jos käytettävissä on ensisijainen ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä, valitaan tämä ajotila.

4.2. Jos käytettävissä ei ole ensisijaista ajotilaa tai jos ensisijainen ajotila on sellainen, jossa ajoneuvo ei pysty noudattamaan vertailutestisykliä, testissä käytettävä ajotila valitaan seuraavien ehtojen mukaisesti:

a) Jos käytettävissä on vain yksi ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä, valitaan tämä ajotila.

b) Jos käytettävissä on useita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä, eikä mikään näistä ajotiloista ole valinnanvarainen käynnistystila, valitaan kyseisten ajotilojen sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

c) Jos käytettävissä on useita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä ja vähintään kaksi näistä ajotiloista on valinnanvaraisia käynnistystiloja, valitaan näistä valinnanvaraisista käynnistystiloista sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

4.3. Jos tämän lisäyksen kohtien 4.1 ja 4.2 mukaisesti käytettävissä ei ole ajotilaa, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä, muutetaan vertailutestisykliä liitteen B1 kohdan 9 mukaisesti. Tuloksena olevaa testisykliä nimitetään sovellettavaksi WLTP-testisykliksi. Toimitaan seuraavasti:

a) Jos käytettävissä on ensisijainen ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä, valitaan tämä ajotila.

b) Jos käytettävissä ei ole ensisijaista ajotilaa vaan sen sijaan muita ajotiloja, joissa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä, valitaan näistä sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila. Jos valinnanvaraisia käynnistystiloja on vähintään kaksi, valitaan näistä valinnanvaraisista käynnistystiloista sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

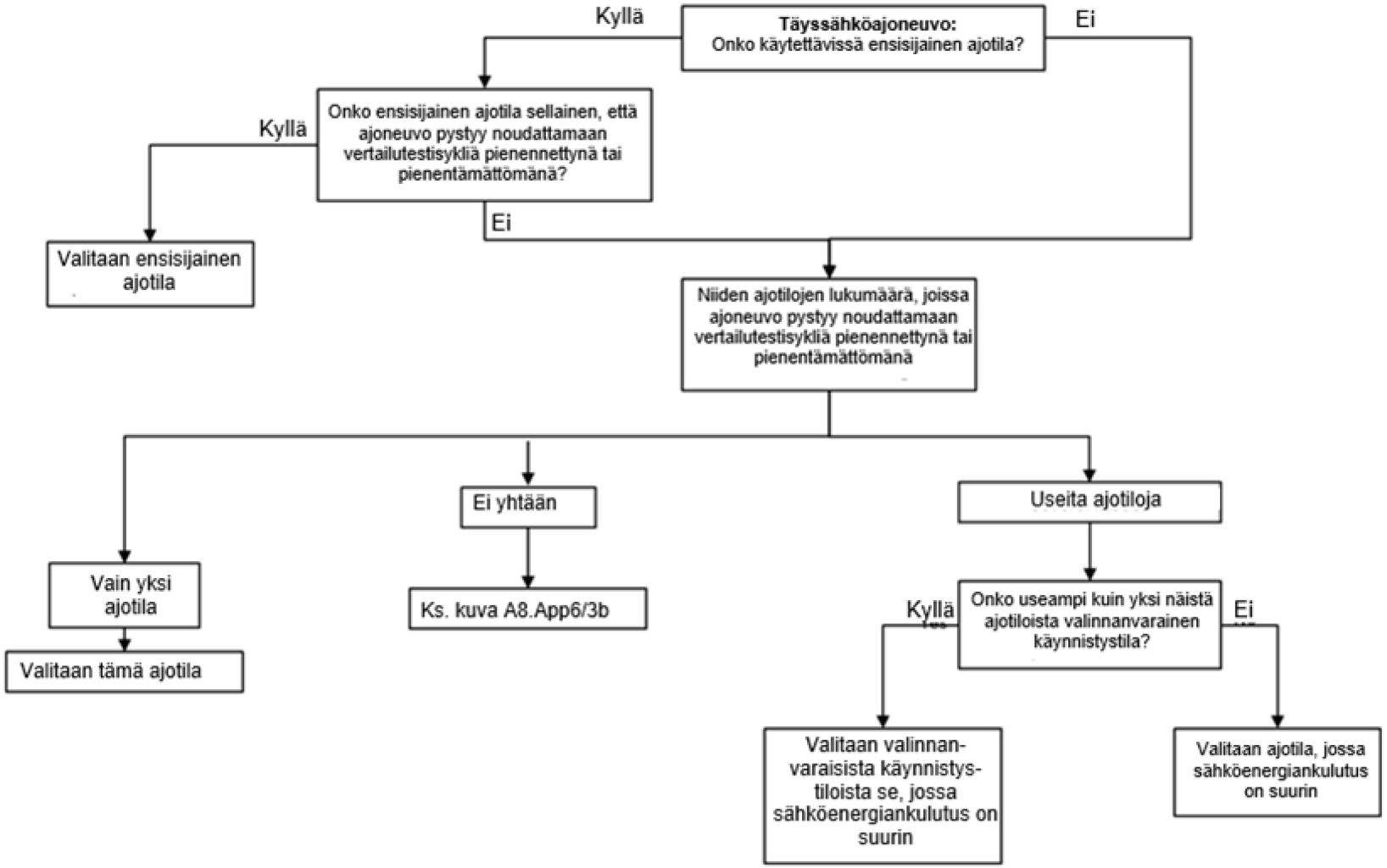
c) Jos käytettävissä ei ole yhtään ajotilaa, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan muutettua vertailutestisykliä, kartoitetaan ne ajotilat, joissa syklin energiantarve on suurin, ja valitaan niistä sähköenergiankulutuksen kannalta huonoin ajotila.

*Kuva A8.App6/3a ja kuva A8.App6/3b*

**Täyssähköajoneuvojen kuljettajan valittavissa olevan ajotilan valinta**

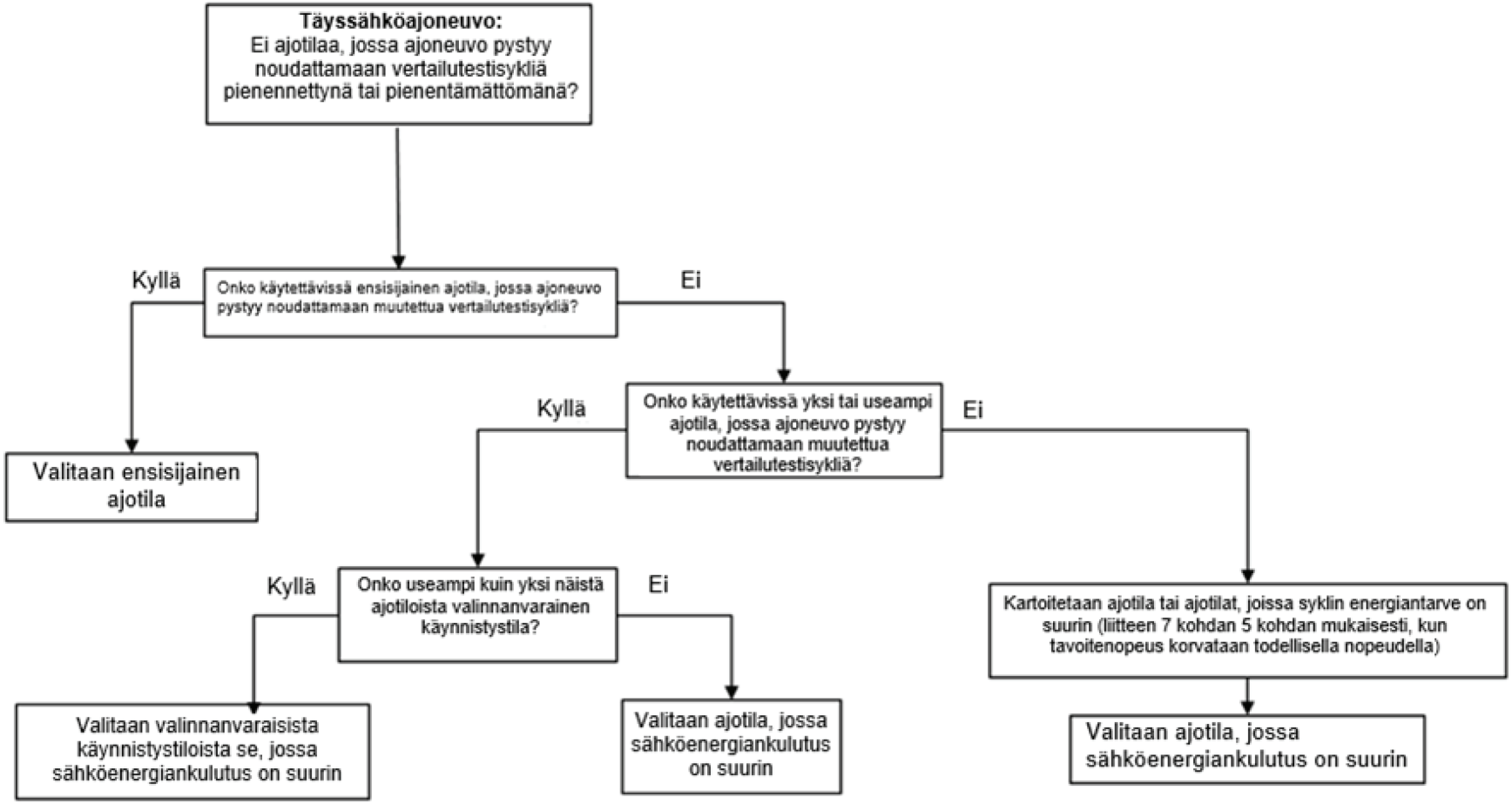
**Kuva A8.App6/3a**

**Tiiyssahkoajoneuvot: kuljettajan valittavissaoleva ajotila**



**Kuva A8.App6/3b**

**Tiiyssiihkoajoneuvot: kuljettajan valittavissa oleva ajotila**



*Liite B8 – Lisäys 7*

**Paineistettua vetyä käyttävien polttokennohybridiajoneuvojen polttoaineenkulutuksen mittaaminen**

1. Yleiset vaatimukset

Polttoaineenkulutus mitataan tämän lisäyksen kohdan 2 mukaisella gravimetrisella menetelmällä.

Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella polttoaineenkulutus voidaan mitata joko paine- tai virtausmenetelmällä. Tässä tapauksessa valmistajan on esitettävä teknistä näyttöä siitä, että menetelmä antaa vastaavat tulokset. Painemenetelmä ja virtausmenetelmä selostetaan standardissa ISO 23828

2. Gravimetrinen menetelmä

Polttoaineenkulutus lasketaan mittaamalla polttoainesäiliön massa ennen testiä ja testin jälkeen.

2.1. Laitteet ja järjestelyt

2.1.1. Kuvassa A8.App7/1 esitetään esimerkki käytettävistä laitteista. Polttoaineenkulutuksen mittaamiseen käytetään yhtä tai useampaa ajoneuvon ulkopuolista säiliötä. Ajoneuvon ulkopuoliset säiliöt liitetään ajoneuvon polttoaineputkeen ajoneuvoon asennetun polttoainesäiliön ja polttokennojärjestelmän väliin.

2.1.2. Esivakautuksessa voidaan käyttää ajoneuvoon alun perin asennettua säiliötä tai ulkoista vedynlähdettä.

2.1.3. Täyttöpaine säädetään valmistajan suosittelemaan arvoon.

2.1.4. Kaasun syöttöpaineen erot putkissa on minimoitava, kun syöttö vaihdetaan putkesta toiseen.

Jos odotettavissa on paine-erosta syntyviä vaikutuksia, valmistajan ja vastuuviranomaisen on päätettävä, tarvitaanko korjausta.

2.1.5. Vaaka

2.1.5.1. Polttoaineenkulutuksen mittaamiseen käytettävän vaa'an on täytettävä taulukossa A8.App7/1 esitetyt vaatimukset.

*Taulukko A8.App7/1*

**Analyysivaa'an varmennuskriteerit**

| Mittausjärjestelmä | Resoluutio | Tarkkuus |
|---|---|---|
| Vaaka | Enintään 0,1 g | Enintään ±0,02 [a] |

[a] Testinaikainen polttoaineenkulutus (REESS-järjestelmän lataustaso = 0) massasta, standardipoikkeama.

2.1.5.2. Vaaka on kalibroitava laitteen valmistajan ohjeiden mukaan tai vähintään taulukossa A8.App7/2 esitetyin välein.

*Taulukko A8.App7/2*

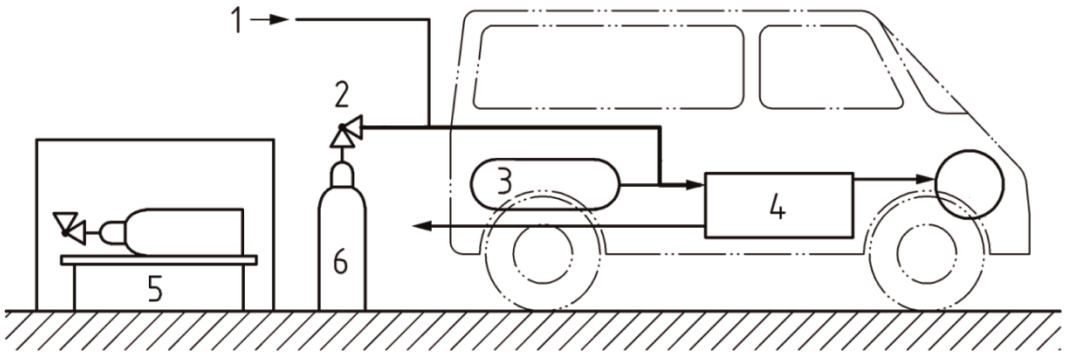
**Laitteiden kalibrointivälit**

| Laitteiden tarkastukset | Suorittamisväli |
|---|---|
| Tarkkuus | Vuosittain ja merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden yhteydessä |

2.1.5.3. Käytössä on oltava sopivat järjestelyt tärinän ja konvektion vaikutusten vaimentamiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi vaimennusalusta ja tuulisuoja.

*Kuva A8.App7/1*

**Esimerkki käytettävistä laitteista**




jossa

1 on esivakautuksessa käytettävä ulkoinen polttoaineenlähde

2 on paineensäädin

3 on ajoneuvoon alun perin asennettu polttoainesäiliö

4 on polttokennojärjestelmä

5 on vaaka

6 on yksi tai useampi polttoaineenkulutuksen mittaamiseen käytettävä ajoneuvon ulkopuolinen säiliö.

2.2. Testausmenettely

2.2.1. Mitataan ajoneuvon ulkopuolisen säiliön massa ennen testiä.

2.2.2. Liitetään ajoneuvon ulkopuolinen säiliö ajoneuvon polttoaineputkeen kuvan A8.App7/1 mukaisesti.

2.2.3. Tehdään testi syöttämällä polttoainetta ajoneuvon ulkopuolisesta säiliöstä.

2.2.4. Kytketään ajoneuvon ulkopuolinen säiliö irti putkesta.

2.2.5. Mitataan säiliön massa testin jälkeen.

2.2.5.1. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan ottaa huomioon lämpötilan ja paineen muutoksista johtuva kuvassa A8.App7/1 olevien kohtien 2 ja 4 välisessä putkessa olevan vedyn painon muutos.

2.2.6. Lasketaan tasapainottamaton varausta ylläpidettäessä tapahtuva polttoaineenkulutus $FC_{CS,nb}$ ennen testiä ja testin jälkeen mitatusta massasta käyttämällä seuraavaa yhtälöä:

$$FC_{CS,nb} = \frac{g_1 - g_2}{d} \times 100$$

jossa

$FC_{CS,nb}$ on testissä mitattu tasapainottamaton varausta ylläpidettäessä tapahtuva polttoaineenkulutus [kg/100 km]

$g_1$ on säiliön massa testin alussa [kg]

$g_2$ on säiliön massa testin lopussa [kg]

d on testissä ajettu matka [km].

2.2.7. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B.

Lasketaan tämän liitteen kohdissa 4.2.1.2.4 ja 4.2.1.2.5 määritelty vaihekohtainen polttoaineenkulutus $FC_{CS,nb,p}$ tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisesti. Testausmenettely suoritetaan käyttäen ajoneuvon ulkopuolisia säiliöitä ja ajoneuvon polttoainejohtoon liitettyjä liitäntöjä, jotka valmistellaan erikseen kutakin vaihetta varten.

*Liite B8 – Lisäys 8*

**Täyssähkö- ja OVC-HEV-ajoneuvojen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa tarvittavien täydentävien sähköenergiankulutusarvojen määrittäminen**

1. Täyssähköajoneuvot

1.1. Määritetään seuraava arvo, jota käytetään vertailuarvona tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa:

jos käytetään interpolointimenetelmää:

$$EC_{DC-ind,COP} = EC_{DC-L,COP} + K_{ind} \times (EC_{DC-H,COP} - EC_{DC-L,COP})$$

jos interpolointimenetelmää ei käytetä:

$$EC_{DC-ind,COP} = EC_{DC-i,COP}$$

jossa

$EC_{DC-ind,COP}$ on yksittäisen ajoneuvon sähköenergiankulutuksen vertailuarvo tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi [Wh/km]

$EC_{DC-L,COP}$ on tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti määritetty ajoneuvon L sähköenergiankulutus [Wh/km]

$EC_{DC-H,COP}$ on tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti määritetty ajoneuvon H sähköenergiankulutus [Wh/km]

$EC_{DC-i,COP}$ on tämän lisäyksen kohdan 1.2 mukaisesti määritetty ajoneuvon i sähköenergiankulutus [Wh/km]

$K_{ind}$ on tämän liitteen kohdan 4.5.3 mukaisesti määritetty tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

1.2. Arvojen $EC_{DC-L,COP}$ , $EC_{DC-H,COP}$ ja $EC_{DC-i,COP}$ laskeminen

$$EC_{DC-i,COP} = EC_{DC,first,i} \times AF_{EC,i}$$

jossa

i edustaa – jos interpolointimenetelmää käytetään – indeksiä L ajoneuvon L osalta ja indeksiä H ajoneuvon H osalta. Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, indeksi i edustaa testattavaa ajoneuvoa

$EC_{DC-i,COP}$ on ajoneuvon i yhdenmukaistettu sähköenergiankulutus, joka perustuu REESS-järjestelmän purkautumiseen ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-testisyklissä [Wh/km]

$EC_{DC,first,i}$ on ajoneuvon i mitatun sähköenergiankulutuksen keskiarvo, joka perustuu REESS-järjestelmän purkautumiseen ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-testisyklissä, joka tehdään tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$AF_{EC,i}$ ajoneuvon i yhdenmukaistamiskerroin, joka määritetään taulukon A8/10 vaiheen 7 mukaisesti perättäisten syklien tyyppi 1 -menettelyssä tai taulukon A8/11 vaiheen 6 mukaisesti lyhennetyssä tyyppi 1 -testausmenettelyssä

2. Ulkopuolelta ladattavat hybridisähköajoneuvot (OVC-HEV)

Tätä kohtaa sovelletaan vain silloin, kun moottoria ei käynnistetä varausta purkavan tyyppi 1 -testin ensimmäisessä syklissä tyyppihyväksyntämenettelyn aikana. Jos moottori käynnistetään, tämä kohta jätetään pois.

2.1. Määritetään seuraava arvo, jota käytetään vertailuarvona tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisessa:

jos käytetään interpolointimenetelmää:

$$EC_{DC-ind,CD,COP} = EC_{DC-L,CD,COP} + K_{ind} \times (EC_{DC-H,CD,COP} - EC_{DC-L,CD,COP})$$

jos interpolointimenetelmää ei käytetä:

$$EC_{DC-ind,CD,COP} = EC_{DC-i,CD,COP}$$

jossa

$EC_{DC-ind,CD,COP}$ on yksittäisen ajoneuvon sähköenergiankulutuksen vertailuarvo varausta purettaessa tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi [Wh/km]

$EC_{DC-L,CD,COP}$ on tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisesti määritetty ajoneuvon L sähköenergiankulutus varausta purettaessa [Wh/km]

$EC_{DC-H,CD,COP}$ on tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisesti määritetty ajoneuvon H sähköenergiankulutus varausta purettaessa [Wh/km]

$EC_{DC-i,CD,COP}$ on tämän lisäyksen kohdan 2.2 mukaisesti määritetty ajoneuvon i sähköenergiankulutus varausta purettaessa [Wh/km]

$K_{ind}$ on tämän liitteen kohdan 4.5.3 mukaisesti määritetty tarkasteltavan yksittäisen ajoneuvon interpolointikerroin sovellettavassa WLTP-testisyklissä.

2.2. Arvojen $EC_{DC-L,CD,COP}$, $EC_{DC-H,CD,COP}$ ja $EC_{DC-i,CD,COP}$ laskeminen

$$EC_{DC-i,CD,COP} = EC_{DC-i,CD,first} \times AF_{EC,AC,CD,i}$$

jossa

i edustaa – jos interpolointimenetelmää käytetään – indeksiä L ajoneuvon L osalta ja indeksiä H ajoneuvon H osalta. Jos interpolointimenetelmää ei käytetä, indeksi i edustaa testattavaa ajoneuvoa

$EC_{DC-i,CD,COP}$ on yhdenmukaistettu sähköenergiankulutus varausta purettaessa; se perustuu REESS-järjestelmän purkautumiseen ensimmäisessä sovellettavassa WLTC-testisyklissä [Wh/km]

$EC_{DC-i,CD,first}$ on ajoneuvon i varausta purettaessa mitatun sähköenergiankulutuksen keskiarvo, joka perustuu REESS-järjestelmän purkautumiseen ensimmäisessä sovellettavassa WLTP-testisyklissä, joka tehdään tämän liitteen kohdan 4.3 mukaisesti [Wh/km]

$AF_{EC,AC,CD,i}$ on ajoneuvon i yhdenmukaistamiskerroin

jossa

Taso 1A

$$AF_{EC,AC,CD,i} = \frac{EC_{AC,CD,declared,i}}{EC_{AC,CD,ave,i}}$$

jossa

$EC_{AC,CD,declared,i}$ on ajoneuvon i ilmoitettu sähköenergiankulutus varausta purettaessa taulukon A8/8 vaiheen 14 mukaisesti [Wh/km]

$EC_{AC,CD,ave,i}$ on ajoneuvon i mitatun sähköenergiankulutuksen keskiarvo varausta purettaessa taulukon A8/8 vaiheen 13 mukaisesti [Wh/km]

Taso 1B

$$AF_{EC,AC,CD,i} = \frac{EC_{deci}}{EC_{ave,i}}$$

jossa

$EC_{dec,i}$ on ajoneuvon i ilmoitettu sähköenergiankulutus varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä taulukon A8/9 vaiheen 8 mukaisesti [Wh/km]

$EC_{ave,i}$ on ajoneuvon i mitatun sähköenergiankulutuksen keskiarvo varausta purkavassa tyyppi 1 -testissä taulukon A8/9 vaiheen 8 mukaisesti [Wh/km].

*LIITE B9*

**Menetelmän vastaavuuden määrittäminen**

Tämä liite koskee ainoastaan tasoa 1A.

1. Yleinen vaatimus

   Vastuuviranomainen voi valmistajan pyynnöstä hyväksyä muita mittausmenetelmiä, jos ne antavat vastaavat tulokset tämän liitteen kohdan 1.1 mukaisesti. Ehdotetun menetelmän vastaavuus on osoitettava vastuuviranomaiselle.

1.1. Vastaavuudesta päättäminen

   Ehdotetun menetelmän katsotaan olevan vastaava, jos sen tarkkuus ja toistotarkkuus ovat samat tai paremmat kuin vertailumenetelmän.

1.2. Vastaavuuden määrittäminen

   Menetelmän vastaavuus määritetään ehdotetun ja vertailumenetelmän välillä tehdyn korrelaatiotutkimuksen perusteella. Korrelaatiotestaukseen käytettävien menetelmien on oltava vastuuviranomaisen hyväksymiä.

   Ehdotetun ja vertailujärjestelmän tarkkuuden ja toistotarkkuuden määrittämisen perusperiaatteen on oltava standardin ISO 5725 osan 6 liitteessä 8 ”Comparison of alternative Measurement Methods” annettujen ohjeiden mukainen.

1.3. Täytäntöönpanovaatimukset (VARATTU)

*LIITTEET – OSA C*

Liite C1: [Varattu]

Liite C2: [Varattu]

*LIITE C3*

## Tyyppi 4 -testi

Bensiinikäyttöisellä moottorilla varustettujen ajoneuvojen haihtumispäästöjen määrittäminen

Tyyppi 4 -testin menettelyt ja olosuhteet

1. Johdanto

Tässä liitteessä vahvistetaan menetelmä, jonka avulla määritetään kevyiden hyötyajoneuvojen haihtumispäästöt toistettavalla ja uusittavalla tavalla siten, että menetelmä edustaa ajoneuvon käyttöä todellisissa olosuhteissa.

2. Tekniset vaatimukset

2.1. Menettely sisältää haihtumispäästötestin ja kaksi lisätestiä, joista toinen koskee hiilisäiliön vanhentamista tämän liitteen kohdassa 5.1 kuvatulla tavalla ja toinen polttoainesäiliöjärjestelmän läpäisevyyttä tämän liitteen kohdassa 5.2 kuvatulla tavalla. Haihtumispäästötestillä (kuva C3/4) määritetään hiilivetyjen haihtumispäästöt, jotka aiheutuvat lämpötilan vuorokausivaihtelusta ja kuumaksi ajetun moottorin ajoneuvoa lämmittävästä vaikutuksesta ajoneuvon ollessa pysäköitynä.

2.2. Jos polttoainejärjestelmä sisältää useampia kuin yhden hiilisäiliön, kaikkia tämän liitteen viittauksia hiilisäiliöihin on sovellettava jokaiseen hiilisäiliöön.

3. Ajoneuvo

Ajoneuvon on oltava hyvässä mekaanisessa kunnossa, sen on oltava sisäänajettu ja sillä on oltava ajettu vähintään 3 000 km ennen testiä. Haihtumispäästöjen määrittämistä varten kirjataan sertifioinnissa käytettävän ajoneuvon ajokilometrimäärä ja ikä. Haihtumispäästöjen rajoitusjärjestelmän on oltava kytkettynä ja toimittava oikein sisäänajojakson aikana. Vanhennettua hiilisäiliötä ei saa asentaa sisäänajojakson aikana.

Tämän liitteen kohdissa 5.1–5.1.3.1.3 kuvatun menettelyn mukaisesti vanhennettua hiilisäiliötä ei saa asentaa ennen kuin tämän liitteen kohdassa 6.5.1 määritelty polttoaineen tyhjennys- ja täyttömenettely on aloitettu.

4. Testilaitteisto, kalibrointivaatimukset ja kalibrointivälit

Ellei tässä kohdassa toisin mainita, testauksessa käytettävät laitteet on kalibroitava ennen kuin ne otetaan käyttöön ensimmäisen kerran ja sen jälkeen asianmukaisin huoltovälein. Asianmukaisen huoltovälin on oltava joko laitevalmistajan suosituksen tai hyvän teknisen käytännön mukainen.

4.1. Alustadynamometri

Alustadynamometrin on oltava liitteen B5 kohdissa 2–2.4.2 esitettyjen vaatimusten mukainen.

4.2. Haihtumispäästöjen mittaustila

Haihtumispäästöjen mittaustilan on oltava kaasutiivis suorakulmainen mittauskammio, johon testattava ajoneuvo mahtuu. Ajoneuvoon on päästävä käsiksi joka puolelta, ja suljettuna mittaustilan on oltava kaasutiivis tämän liitteen kohdan 4.2.3.3 mukaisesti. Mittaustilan sisäpinnan on oltava läpäisemätöntä materiaalia, joka ei reagoi hiilivetyjen kanssa. Lämpötilan säätelyjärjestelmän on koko testin ajan voitava ohjata mittaustilan lämpötilaa määritellyn lämpötila-/aikaohjelman mukaisesti siten, että keskimääräinen lämpötilapoikkeama on enintään 1 °C.

Säätelyjärjestelmä on säädettävä siten, että lämpötilavaihtelut ovat tasaisia ja lämpötiloissa on mahdollisimman vähän ylityksiä, huojuntaa ja epävakaisuutta ympäröivän lämpötilan pitkän aikavälin tavoitearvoihin verrattuna. Sisäpinnan lämpötila ei saa missään vaiheessa lämpötilan vuorokausivaihtelusta aiheutuvien päästöjen testausta laskea alemmaksi kuin 5 °C tai nousta korkeammaksi kuin 55 °C.

Seinärakenteen on johdettava lämpöä hyvin. Sisäpinnan lämpötila ei saa laskea alemmaksi kuin 20 °C tai nousta korkeammaksi kuin 52 °C kuumahaihtumispäästöjen testauksen aikana.

Lämpötilavaihtelusta aiheutuviin mittaustilan tilavuuden muutoksiin varaudutaan käyttämällä joko tilavuudeltaan muuttuvaa tai tilavuudeltaan muuttumatonta mittaustilaa.

4.2.1. Tilavuudeltaan muuttuva mittaustila

Tilavuudeltaan muuttuva mittaustila laajenee ja supistuu mittaustilassa olevan ilmamassan lämpötilamuutosten mukaan. Kaksi käytettävissä olevaa keinoa mittaustilan tilavuuden muuttamiseksi ovat liikkuvat paneelit tai paljerakenne, jossa mittaustilan sisällä olevat läpäisemättömät pussit laajenevat tai supistuvat tilan sisällä olevan paineen muutosten vaikutuksesta ottamalla korvausilmaa tilan ulkopuolelta. Tilavuuden muutoksiin mukautuvien rakenteiden osalta on varmistettava tämän liitteen kohdan 4.2.3 mukaisesti, että mittaustilan eheys säilyy lämpötilan vaihdellessa sallitulla alueella.

Tilavuutta mukauttavilla menetelmillä on rajoitettava mittaustilan sisällä olevan paineen ja ilmanpaineen erotus enimmäisarvoon ± 0,5 kPa.

Mittaustilan tilavuus on voitava lukita määrättyyn arvoon. Tilavuudeltaan muuttuvan mittaustilan nimellisen tilavuuden on voitava muuttua +7 prosenttia (ks. tämän liitteen kohta 4.2.3.1.1) testauksen aikana tapahtuvan lämpötilan ja ilmanpaineen vaihtelun mukaisesti.

4.2.2. Tilavuudeltaan muuttumaton mittaustila

Tilavuudeltaan muuttumattoman mittaustilan on oltava koottu lujista paneeleista, jotka pitävät mittaustilan tilavuuden muuttumattomana ja ovat seuraavien vaatimusten mukaisia.

4.2.2.1. Mittaustilassa on oltava ilmanvaihtojärjestelmä, joka poistaa mittaustilasta ilmaa pienellä ja tasaisella virtaamalla koko testin ajan. Ilmanvaihtojärjestelmä voi korvata ulos virtaavan ilman aiheuttamaa vajetta mittaustilaa ympäröivällä ilmalla. Sisään päästettävä ilma on suodatettava aktiivihiilellä suhteellisen tasaisen hiilivetytason ylläpitämiseksi. Tilavuutta mukauttavilla menetelmillä on pidettävä mittaustilan sisällä olevan paineen ja ilmanpaineen erotus 0:n ja –0,5 kPa:n välillä.

4.2.2.2. Laitteistolla on voitava mitata poistetun ja sisään päästettävän ilman hiilivetyjen massa 0,01 gramman resoluutiolla. Mittaustilasta poistuvasta ja sen sisään päästetystä ilmasta voidaan kerätä pussinäytejärjestelmällä näyte. Vaihtoehtoisesti voidaan mittaustilaan päästettyä ja tilasta poistettua virtaamaa tarkkailla jatkuvasti prosessiin suoraan kytketyn FID-analysaattorin avulla ja integroida virtaamat virtausmittauksiin, jotta saadaan jatkuva tallenne poistettujen hiilivetyjen määrästä.

4.2.3. Mittaustilan kalibrointi

4.2.3.1. Mittaustilan sisätilavuuden alkumäärittely

4.2.3.1.1. Ennen kuin kammio otetaan käyttöön ensimmäisen kerran, sen sisätilavuus on määritettävä seuraavasti.

Määritetään kammion sisämitat huolellisesti ottaen huomioon kaikki mittaustilan epäsäännöllisyydet, kuten tukipalkit. Määritetään kammion sisäinen tilavuus näistä mittauksista.

Tilavuudeltaan muuttuva mittaustila on lukittava määrättyyn tilavuuteen, kun mittaustila pidetään ympäristön lämpötilassa, joka on 30 °C tai valmistajan valinnan mukaan 29 °C. Tämän nimellistilavuuden on oltava toistettavissa siten, että ero on korkeintaan ± 0,5 prosenttia ilmoitetusta tilavuudesta.

4.2.3.1.2. Määritetään nettosisätilavuus vähentämällä kammion sisätilavuudesta 1,42 $m^3$. Vaihtoehtoisesti voidaan 1,42 kuutiometrin sijasta käyttää testattavan ajoneuvon tilavuutta sen matkatavaratilan ja ikkunoiden ollessa auki.

4.2.3.1.3. Tarkastetaan kammio tämän liitteen kohdan 4.2.3.3 mukaisesti. Jos kammiosta mitattu propaanin massa ei vastaa sinne ruiskutettua massaa niin, että ero on enintään ± 2 prosenttia, on toteutettava korjaavia toimenpiteitä.

4.2.3.2. Kammion taustapäästöjen määritys

Tällä toimenpiteellä varmistetaan, että kammiossa ei ole aineita, joista pääsee merkittäviä määriä hiilivetyjä. Tarkastus on tehtävä, kun mittaustila otetaan käyttöön, jokaisen mittaustilassa tehdyn mahdollisesti taustapäästöihin vaikuttavan toimenpiteen jälkeen ja vähintään kerran vuodessa.

4.2.3.2.1. Tilavuudeltaan muuttuvaa mittaustilaa voidaan käyttää joko lukittuna tiettyyn tilavuuteen, kuten tämän liitteen kohdassa 4.2.3.1.1 esitetään, tai tilavuudeltaan vapaasti muuttuvana. Ympäristön lämpötila on pidettävä 35 °C ± 2 °C:n suuruisena tai valmistajan valinnan mukaan 36 °C ± 2 °C:n suuruisena koko jäljempänä mainitun neljän tunnin jakson ajan.

4.2.3.2.2. Tilavuudeltaan muuttumatonta mittaustilaa on käytettävä tuuletusaukot suljettuina. Ympäristön lämpötila on pidettävä 35 °C ± 2 °C:n suuruisena tai valmistajan valinnan mukaan 36 °C ± 2 °C:n suuruisena koko jäljempänä mainitun neljän tunnin jakson ajan.

4.2.3.2.3. Mittaustila voidaan sulkea tiiviisti ja sekoitustuuletin voi olla käynnissä enintään 12 tuntia ennen kuin neljä tuntia kestävä taustapitoisuuksien näytteenotto alkaa.

4.2.3.2.4. Kalibroidaan analysaattori (tarvittaessa), nollataan se, ja tarkastetaan mittausalue.

4.2.3.2.5. Ilmataan mittaustilaa, kunnes saadaan vakaa lukema hiilivedylle. Käynnistetään sekoitustuuletin, jos se ei vielä käy.

4.2.3.2.6. Suljetaan kammio tiiviisti ja mitataan hiilivedyt, lämpötila ja ilmanpaine. Näin saadaan alkulukemat $C_{HCi}$, $P_i$ ja $T_i$, joita käytetään laskettaessa taustapitoisuuksia mittaustilassa.

4.2.3.2.7. Jätetään mittaustila lepoon ja sekoitustuuletin käyntiin neljän tunnin ajaksi.

4.2.3.2.8. Kun kyseinen ajanjakso on päättynyt, mitataan kammion hiilivetypitoisuus samalla analysaattorilla. Mitataan myös lämpötila ja ilmanpaine. Nämä ovat lopulliset arvot $C_{HCf}$, $P_f$ ja $T_{f.}$

4.2.3.2.9. Lasketaan mittaustilassa testin aikana tapahtunut hiilivetyjen massan muutos tämän liitteen kohdan 4.2.3.4 mukaisesti. Muutos saa olla enintään 0,05 grammaa.

4.2.3.3. Mittaustilan kalibrointi ja hiilivetyjen säilyvyystesti

Kalibroinnilla ja hiilivetyjen säilyvyyttä kammiossa mittaavalla testillä tarkastetaan tämän liitteen kohdassa 4.2.3.1 laskettu tilavuus ja mitataan myös mahdollisen vuodon määrä. Mittaustilan vuodon määrä on määritettävä, kun mittaustila otetaan käyttöön, jokaisen sen eheyteen mahdollisesti vaikuttavan toimenpiteen jälkeen ja tämän jälkeen vähintään kerran kuussa. Jos kuutena peräkkäisenä kuukautena tehdyt säilyvyystarkastukset eivät ole antaneet aihetta korjauksiin, voidaan mittaustilan vuodon määrä vastedes määrittää neljännesvuosittain, edellyttäen että korjaavia toimenpiteitä ei tarvita.

4.2.3.3.1. Mittaustilaa ilmataan, kunnes päästään vakaaseen hiilivetypitoisuuteen. Käynnistetään sekoitustuuletin, jos se ei vielä käy. Hiilivetyanalysaattori nollataan ja kalibroidaan tarvittaessa ja mittausalue tarkastetaan.

4.2.3.3.2. Tilavuudeltaan muuttuvat mittaustilat lukitaan nimellistilavuuteen. Tilavuudeltaan muuttumattomien mittaustilojen tuuletusaukot suljetaan.

4.2.3.3.3. Lämpötilan säätöjärjestelmä käynnistetään (jos se ei vielä ole toiminnassa) ja säädetään aloituslämpötilaan 35 °C tai valmistajan valinnan mukaan aloituslämpötilaan 36 °C.

4.2.3.3.4. Kun mittaustilan lämpötila tasaantuu arvoon 35 °C ± 2 °C tai valmistajan valinnan mukaan arvoon 36 °C ± 2 °C, mittaustila suljetaan tiiviisti ja mitataan taustapitoisuus, lämpötila ja ilmanpaine. Näin saadaan alkulukemat $C_{HCi}$, $P_i$ ja $T_i$, joita käytetään mittaustilan kalibroinnissa.

4.2.3.3.5. Mittaustilaan ruiskutetaan noin 4 grammaa propaania. Propaanin massa on mitattava ± 2 prosentin tarkkuudella mitatusta arvosta.

4.2.3.3.6. Kammion sisällön annetaan sekoittua viiden minuutin ajan, minkä jälkeen mitataan hiilivetypitoisuus, lämpötila ja ilmanpaine. Näin saadaan mittaustilan kalibroinnin lukemat $C_{HCf}$, $P_f$ ja $T_f$ ja säilyvyystarkastuksen alkulukemat $C_{HCi}$, $P_i$ ja $T_i$.

4.2.3.3.7. Lasketaan mittaustilassa olevan propaanin massa käyttämällä tämän liitteen kohtien 4.2.3.3.4 ja 4.2.3.3.6 mukaisia lukemia ja tämän liitteen kohdan 4.2.3.4 kaavaa. Propaanin massa ei saa erota enempää kuin ± 2 prosenttia tämän liitteen kohdassa 4.2.3.3.5 mitatusta propaanin massasta.

4.2.3.3.8. Tilavuudeltaan muuttuvat mittaustilat vapautetaan nimellistilavuuteen lukitusta asemasta. Tilavuudeltaan muuttumattomien mittaustilojen tuuletusaukot avataan.

4.2.3.3.9. Aloitetaan 24 tuntia kestävä lämpötilan vaihtelu 15 minuutin kuluessa mittaustilan tiiviistä sulkemisesta tämän liitteen kohdassa 6.5.9 olevan kaavion tai vaihtoehtoisen kaavion mukaisesti 35 °C:n lämpötilasta 20 °C:n lämpötilaan ja takaisin 35 °C:n lämpötilaan tai valmistajan valinnan mukaan 35,6 °C:n lämpötilasta 22,2 °C:n lämpötilaan ja takaisin 35,6 °C:n lämpötilaan. (Tämän liitteen kohdassa 6.5.9.1 tarkoitetut poikkeamat sallitaan.)

4.2.3.3.10. Lämpötilavaihtelun 24 tunnin jakson päätyttyä mitataan ja kirjataan hiilivetypitoisuuden, lämpötilan ja ilmanpaineen loppuarvot. Näin saadaan hiilivetyjen säilyvyystarkastuksen loppulukemat $C_{HCf}$, $P_f$ ja $T_f$.

4.2.3.3.11. Lasketaan tämän jälkeen hiilivetyjen massa tämän liitteen kohtien 4.2.3.3.6 ja 4.2.3.3.10 lukemien perusteella kohdan 4.2.3.4 kaavaa käyttäen. Massa ei saa poiketa enempää kuin 3 prosenttia tämän liitteen kohdassa 4.2.3.3.7 tarkoitetusta hiilivetyjen massasta.

4.2.3.4. Laskelmat

Kammiossa vallitsevan hiilivetyjen taustapitoisuuden ja vuodon määrän määrittämisessä käytetään laskelmaa hiilivetyjen massan nettomuutoksesta mittaustilassa. Massan muutoksen laskemiseen käytetään hiilivetypitoisuuden, lämpötilan ja ilmanpaineen alku- ja loppulukemia.

Laskelma tehdään tämän liitteen kohdassa 7.1 tai vaihtoehtoisesti kohdassa 7.1.1 esitetyllä kaavalla käyttäen seuraavaa V:n arvoa:

V on mittaustilan nettitilavuus [$m^3$].

4.3. Analysointijärjestelmät

Analysointijärjestelmien on oltava tämän liitteen kohdissa 4.3.1–4.3.3 esitettyjen vaatimusten mukainen.

Hiilivetyjen jatkuva mittaus ei ole pakollista, ellei käytetä tilavuudeltaan muuttumatonta mittaustilaa.

4.3.1. Hiilivetyanalysaattori

4.3.1.1. Mittaustilan ilmaa valvotaan liekki-ionisaatiotyyppisellä hiilivetyilmaisimella (FID-ilmaisimella). Näytekaasu imetään yhden sivuseinän keskipisteestä tai kammion katosta, ja mahdolliset ohivirtaukset johdetaan takaisin mittaustilaan, mieluiten heti sekoitustuulettimen taakse.

4.3.1.2. Hiilivetyanalysaattorin vasteajan on oltava enintään 1,5 sekuntia lukemaan, joka on 90 prosenttia lopullisesta lukemasta. Stabiilisuuden on oltava parempi kuin 2 prosenttia täydestä asteikosta asteikon nollakohdassa ja 80 ± 20 prosentin kohdassa täydestä asteikosta 15 minuutin ajan kaikilla käytettävillä alueilla.

4.3.1.3. Standardipoikkeaman avulla ilmaistun analysaattorin toistuvuuden on oltava parempi kuin ± 1 prosentti täydestä asteikosta asteikon nollakohdassa ja 80 ± 20 prosentin kohdassa täydestä asteikosta kaikilla käytettävillä alueilla.

4.3.1.4. Analysaattorin käyttöalueet on valittava siten, että saadaan paras resoluutio mittauksessa, kalibroinnissa ja vuototarkastusmenettelyssä.

4.3.2. Hiilivetyanalysaattorin tietojen tallennusjärjestelmä

4.3.2.1. Hiilivetyanalysaattori on varustettava laitteella, joka tallentaa sähköistä signaalia joko kynäpiirturilla tai muulla tietojenkäsittelyjärjestelmällä ja jonka tallennustaajuus on vähintään kerran minuutissa. Tallennusjärjestelmän on oltava käyttöominaisuuksiltaan vähintään tallennettavaa signaalia vastaava, ja tulosten on tallennuttava pysyvästi. Tallenteessa on näyttävä selvä merkki kuumahaihtuman ja lämpötilan vuorokausivaihtelun testauksen alkamisesta ja päättymisestä (mukaan luettuna näytteenottojaksojen alkaminen ja päättyminen sekä kunkin testin alkamisen ja päättymisen välinen aika).

4.3.3. FID-hiilivetyanalysaattorin tarkastus

4.3.3.1. Ilmaisimen vasteen optimointi

Säädetään FID-ilmaisin valmistajan ohjeiden mukaan. Vasteen optimointiin on hyvä käyttää propaanin ja ilman seosta yleisimmällä mittausalueella.

4.3.3.2. Hiilivetyanalysaattorin kalibrointi

Analysaattori kalibroidaan käyttämällä propaanin ja ilman seosta ja puhdistettua synteettistä ilmaa. Ks. tämän säännön liitteen B5 kohta 6.2.

Kukin tavanomaisesti käytetty toiminta-alue kalibroidaan tämän liitteen kohtien 4.3.3.2.1–4.3.3.2.4 mukaisesti.

4.3.3.2.1. Määritetään analysaattorin kalibrointikäyrä vähintään viiden mahdollisimman tasavälisen kalibrointipisteen avulla. Pitoisuudeltaan suurimman kalibrointikaasun nimellispitoisuuden on oltava vähintään 80 prosenttia täydestä asteikosta.

4.3.3.2.2. Lasketaan kalibrointikäyrä pienimmän neliösumman menetelmällä. Jos saadun polynomin asteluku on suurempi kuin 3, on kalibrointipisteiden määrän oltava vähintään polynomin asteluku plus 2.

4.3.3.2.3. Kalibrointikäyrä saa poiketa korkeintaan 2 prosenttia kunkin kalibrointikaasun nimellisarvosta.

4.3.3.2.4. Tehdään liitteen B5 kohdassa 5 saadun polynomin kertoimia käyttäen taulukko osoitetuista lukemista ja todellisista pitoisuuksista siten, että porrastus on korkeintaan 1 prosenttia täydestä asteikosta. Tämä tehdään kullekin kalibroitavalle analysaattorin alueelle. Taulukon on sisällettävä myös muuta tietoa, kuten seuraavat:

a) kalibrointipäivämäärä, potentiometrin lukemat nollakohdassa ja kalibroituna (tapauksen mukaan)

b) nimellisasteikko

c) kunkin käytetyn kalibrointikaasun vertailutiedot

d) kunkin käytetyn kalibrointikaasun todellinen ja osoitettu arvo sekä prosentuaaliset erot

e) FID:n polttoaine ja tyyppi

f) FID:n ilmanpaine.

4.3.3.2.5. Jos vastuuviranomaista tyydyttävällä tavalla voidaan osoittaa, että jokin vaihtoehtoinen teknologia (esimerkiksi tietokone tai elektronisesti ohjattu aluekytkin) antaa vastaavan tarkkuuden, vaihtoehtoa voidaan käyttää.

4.4. Lämpötilalukemien tallennusjärjestelmä

Lämpötilalukemien tallennusjärjestelmän on oltava tämän liitteen kohdissa 4.4.1–4.4.5 esitettyjen vaatimusten mukainen.

4.4.1. Mittauskammiossa vallitseva lämpötila tallennetaan kahdessa pisteessä käyttämällä lämpötila-antureita, jotka on kytketty näyttämään keskimääräistä arvoa. Mittauspisteet sijaitsevat mittaustilan sisällä noin 0,1 metrin etäisyydellä kummankin sivuseinän pystysuorasta keskiviivasta 0,9 ± 0,2 metrin korkeudella.

4.4.2. Polttoainesäiliöiden lämpötila mitataan anturilla, joka on asennettu polttoainesäiliöön tämän liitteen kohdan 6.1.1 mukaisesti tapauksissa, joissa aktiivihiilisäiliötä täytettäessä käytetään bensiiniä (tämän liitteen kohta 6.5.5.3).

4.4.3. Lämpötilatiedot on tallennettava tai syötettävä tietojenkäsittelyjärjestelmään vähintään kerran minuutissa haihtumispäästöjen mittausten koko keston ajan.

4.4.4. Lämpötilan tallennusjärjestelmän tarkkuuden on oltava ± 1,0 K, ja lämpötila on kyettävä lukemaan ± 0,4 K:n tarkkuudella.

4.4.5. Tallennus- tai tietojenkäsittelyjärjestelmästä on kyettävä lukemaan aika ± 15 sekunnin tarkkuudella.

4.5. Painelukemien tallennusjärjestelmä

Painelukemien tallennusjärjestelmän on oltava tämän liitteen kohdissa 4.5.1–4.5.3 esitettyjen vaatimusten mukainen.

4.5.1. Testausalueen ilmanpaineen ja mittaustilan sisällä vallitsevan ilmanpaineen välinen erotus $\Delta p$ on tallennettava tai syötettävä tietojenkäsittelyjärjestelmään vähintään kerran minuutissa haihtumispäästöjen mittauksen koko keston ajan.

4.5.2. Lämpötilan tallennusjärjestelmän tarkkuuden on oltava ± 0,3 kPa, ja paine on kyettävä lukemaan ± 0,025 kPa:n tarkkuudella.

4.5.3. Tallennus- tai tietojenkäsittelyjärjestelmästä on kyettävä lukemaan aika ± 15 sekunnin tarkkuudella.

4.6. Tuulettimet

Tuulettimien on oltava tämän liitteen kohdissa 4.6.1 ja 4.6.2 esitettyjen vaatimusten mukaisia.

4.6.1. Kammion hiilivetypitoisuus on kyettävä alentamaan ulkoilman tasolle käyttämällä yhtä tai useampaa tuuletinta tai puhallinta haihtumispäästöjen määrittämiseen käytettävän ilmatiiviin mittaustilan (SHED) ovien ollessa auki.

4.6.2. Kammiossa on oltava yksi tai useampi tuuletin tai puhallin, joiden teho vastaa ilmavirtaa 0,1–0,5 m3/s ja joilla mittaustilan ilma saadaan kunnolla sekoitetuksi. Kammion lämpötila ja hiilivetypitoisuus on kyettävä pitämään tasaisena mittausten ajan. Tuulettimien tai puhaltimien ilmavirtausta ei saa kohdistaa suoraan mittaustilassa olevaan ajoneuvoon.

4.7. Kalibrointikaasut

Kaasujen on oltava tämän liitteen kohdissa 4.7.1 ja 4.7.2 esitettyjen vaatimusten mukaisia.

4.7.1. Kalibrointia ja käyttöä varten on oltava saatavilla seuraavia puhtaita kaasuja:

Puhdistettu synteettinen ilma: (epäpuhtauksia < 1 ppm $C_1$-ekvivalenttina,

≤ 1 ppm CO, ≤ 400 ppm $CO_2$, ≤ 0,1 ppm NO);

happipitoisuus 18–21 tilavuusprosenttia.

Hiilivetyanalysaattorin polttoainekaasu: (40 ± 2 prosenttia vetyä ja loppu heliumia, jossa on vähemmän kuin 1 ppm $C_1$-ekvivalenttia hiilivetyjä, vähemmän kuin 400 ppm $CO_2$)

Propaani ($C_3H_8$): puhtaus vähintään 99,5 prosenttia.

Butaani ($C_4H_{10}$): puhtaus vähintään 98 prosenttia.

Typpi ($N_2$): puhtaus vähintään 98 prosenttia.

4.7.2. Käytettävissä on oltava propaanin ($C_3H_8$) ja puhdistetun synteettisen ilman seoksia sisältäviä kalibrointi- ja vertailukaasuja. Kalibrointikaasun todellisten pitoisuuksien on oltava 2 prosentin sisällä annetuista arvoista. Kaasunjakajaa käyttämällä saatujen laimennettujen kaasujen tarkkuuden on oltava ± 2 prosentin sisällä todellisesta arvosta. Tämän liitteen kohdissa 4.2.3 ja 4.3.3 määritellyt pitoisuudet voidaan saada aikaan myös kaasunjakajalla, jossa laimennuskaasuna käytetään synteettistä ilmaa.

4.8. Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuodon mittaamisessa käytettävä hiilisäiliön punnitusvaaka

Hiilisäiliön punnitusvaa'an tarkkuuden on oltava ± 0,02 g.

4.9. Polttoainesäiliön lämmitys (ainoastaan, jos aktiivihiilisäiliötä täytettäessä käytetään bensiiniä)

4.9.1. Ajoneuvon polttoainesäiliöissä olevaa polttoainetta on lämmitettävä säädettävällä lämmönlähteellä. Esimerkiksi 2 000 watin tehoinen lämmitystyyny on sopiva. Lämmitysjärjestelmän on lämmitettävä tasaisesti säiliön seinämiä polttoainepinnan alapuolella siten, että se ei aiheuta polttoaineen paikallista ylikuumenemista. Säiliössä polttoaineen yläpuolella olevaa höyryä ei saa lämmittää.

4.9.2. Säiliön lämmityslaitteen on kyettävä lämmittämään säiliössä oleva polttoaine tasaisesti 16 °C:n alkulämpötilasta 14 °C:n verran 60 minuutissa lämpötila-anturin sijainnin ollessa tämän liitteen kohdan 4.9.3 mukainen. Lämmitysjärjestelmän on kyettävä pitämään polttoaineen lämpötila ± 1,5 °C:n sisällä vaaditusta lämpötilasta säiliön lämmityksen aikana.

4.9.3. Ajoneuvon polttoainesäiliö on – aiheuttamatta vuotoja – varustettava lämpötila-anturilla, jonka avulla lämpötila voidaan mitata säiliössä olevan polttoaineen keskipisteestä, kun säiliö on täytetty 40 prosenttiin tilavuudestaan.

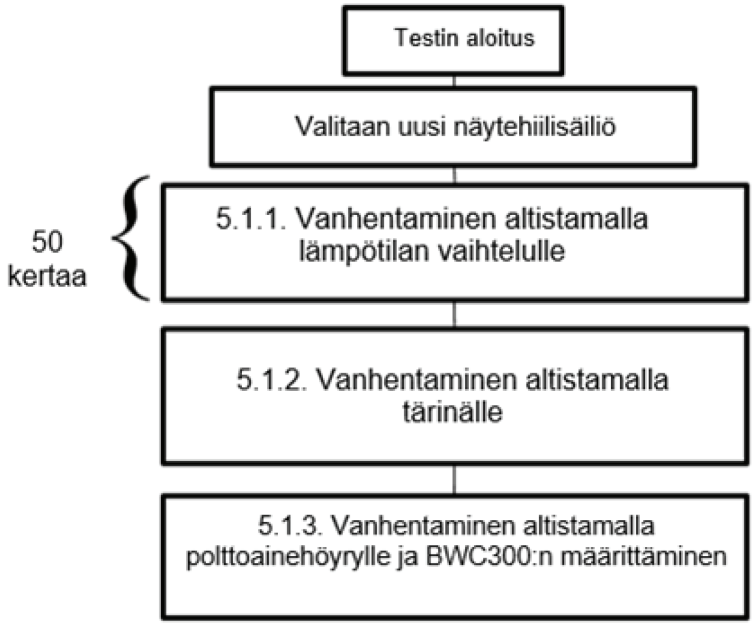
5. Menetelmät, joilla hiilisäiliö vanhennetaan vanhentamispenkissä ja määritetään läpäisevyyskerroin (PF)

5.1. Hiilisäiliön vanhentaminen vanhentamispenkissä

Hiilisäiliö on ennen kuumahaihtumisjaksoa ja lämpötilan vuorokausivaihtelujaksoa vanhennettava kuvassa C3/1 kuvatulla menettelyllä.

*Kuva C3/1*

**Hiilisäiliön vanhentaminen vanhentamispenkissä**




5.1.1. Vanhentaminen altistamalla lämpötilan vaihtelulle

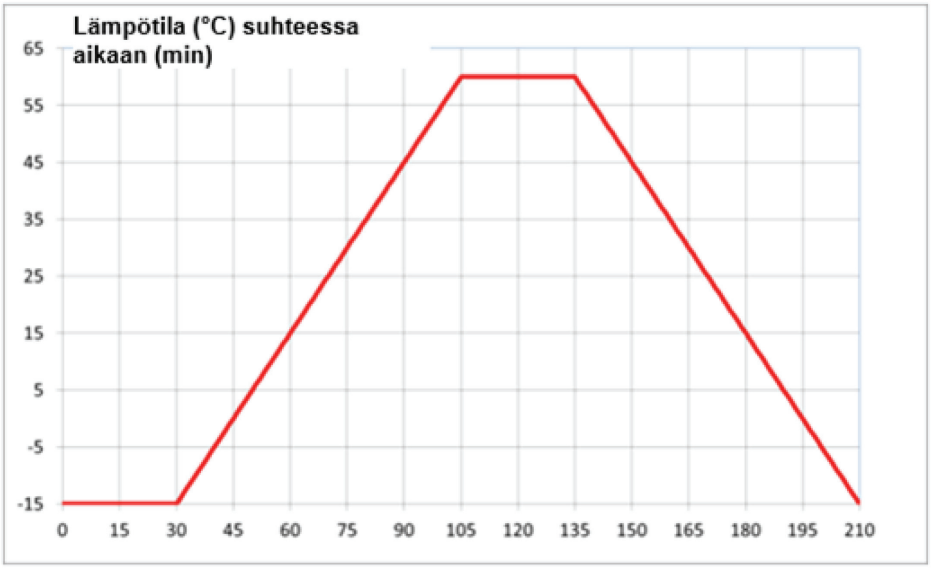
Hiilisäiliölle tehdään tarkoitukseen varatussa lämpökammiossa käsittelysyklejä lämpötilassa −15–+60 °C siten, että lämpötila pidetään 30 minuutin ajan vakiona arvoissa −15 °C ja +60 °C. Kunkin syklin kesto on 210 minuuttia (ks. kuva C3/2).

Lämpötilan muutoksen on oltava mahdollisimman tarkasti 1 °C minuutissa. On vältettävä ilmavirran pakotettua ohjaamista hiilisäiliön läpi.

Sykli toistetaan 50 kertaa peräkkäin. Menettely kestää yhteensä 175 tuntia.

*Kuva C3/2*

**Lämpötilavakautussykli**



5.1.2. Vanhentaminen altistamalla tärinälle

Lämpövanhentamisen jälkeen hiilisäiliötä ravistetaan pystysuunnassa säiliön ollessa kiinnitettynä ajoneuvoon asentamissuuntaansa siten, että $G_{rms}$-kokonaisarvo (kiihtyvyyden neliöllinen keskiarvo) on suurempi kuin 1,5 $m/s^2$ ja ravistustaajuus on 30 ± 10 Hz. Testin kesto on 12 tuntia.

5.1.3. Vanhentaminen altistamalla polttoainehöyrylle ja BWC300:n määrittäminen

5.1.3.1. Vanhentamisessa hiilisäiliö täytetään toistuvasti polttoainehöyryllä ja tuuletetaan laboratorion ilmalla.

5.1.3.1.1. Lämpötila- ja tärinävanhentamisen jälkeen hiilisäiliötä vanhennetaan edelleen seoksella, joka sisältää tämän liitteen kohdassa 5.1.3.1.1.1 määriteltyä, kaupan olevaa polttoainetta ja typpeä tai ilmaa siten, että seoksessa on polttoainehöyryä 50 ± 15 tilavuusprosenttia. Polttoainehöyryn täyttönopeuden on oltava 60 ± 20 g/h.

Hiilisäiliö on täytettävä 2 gramman ylivuotoon saakka. Vaihtoehtoisesti täytön voidaan katsoa olevan valmis, kun hiilivetypitoisuus venttiilinreiässä saavuttaa arvon 3 000 ppm.

5.1.3.1.1.1. Testissä käytettävän, kaupan olevan polttoaineen on täytettävä samat vaatimukset kuin vertailupolttoaineen seuraavien arvojen osalta:

a) tiheys 15 °C:ssa

b) höyrynpaine

c) tislaus (70 °C, 100 °C, 150 °C)

d) hiilivetyanalyysi (vain olefiinit, aromaattiset yhdisteet ja bentseeni)

e) happipitoisuus

f) etanolipitoisuus.

5.1.3.1.2. Täytön jälkeen hiilisäiliötä tyhjennetään 5–60 minuutin ajan käyttäen 25 ± 5 litraa koelaboratorion ilmaa minuutissa hiililitraa kohden, kunnes säiliön ilma on vaihtunut 300 kertaa.

5.1.3.1.3. Tämän liitteen kohdissa 5.1.3.1.1 ja 5.1.3.1.2 esitetyt menettelyt toistetaan 300 kertaa, minkä jälkeen hiilisäiliö katsotaan vakautetuksi.

5.1.3.1.4. Menettely, jolla mitataan tämän säännön kohdan 6.6.3 mukaisen haihtumispäästöperheen butaanikapasiteetti (BWC), koostuu seuraavista:

a) Vakautettu hiilisäiliö täytetään 2 gramman ylivuotoon saakka ja tyhjennetään sen jälkeen vähintään 5 kertaa. Hiilisäiliön täyttämisessä käytetään seosta, joka sisältää 50 tilavuusprosenttia butaania ja 50 tilavuusprosenttia typpeä käyttäen virtausnopeutta 40 grammaa butaania tunnissa.

b) Tyhjennys tehdään tämän liitteen kohdan 5.1.3.1.2 mukaisesti.

c) BWC kirjataan kunkin täyttökerran jälkeen.

d) BWC300 lasketaan viiden viimeisimmän BWC:n keskiarvona.

5.1.3.2. Jos vanhennetun hiilisäiliön toimittaa tavarantoimittaja, ajoneuvon valmistajan on ilmoitettava siitä vastuuviranomaiselle ennen vanhentamista, jotta tämä voi seurata mitä tahansa vanhentamisen vaihetta.

5.1.3.3. Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle testausseloste, joka sisältää vähintään seuraavat tiedot:

a) aktiivihiilen tyyppi

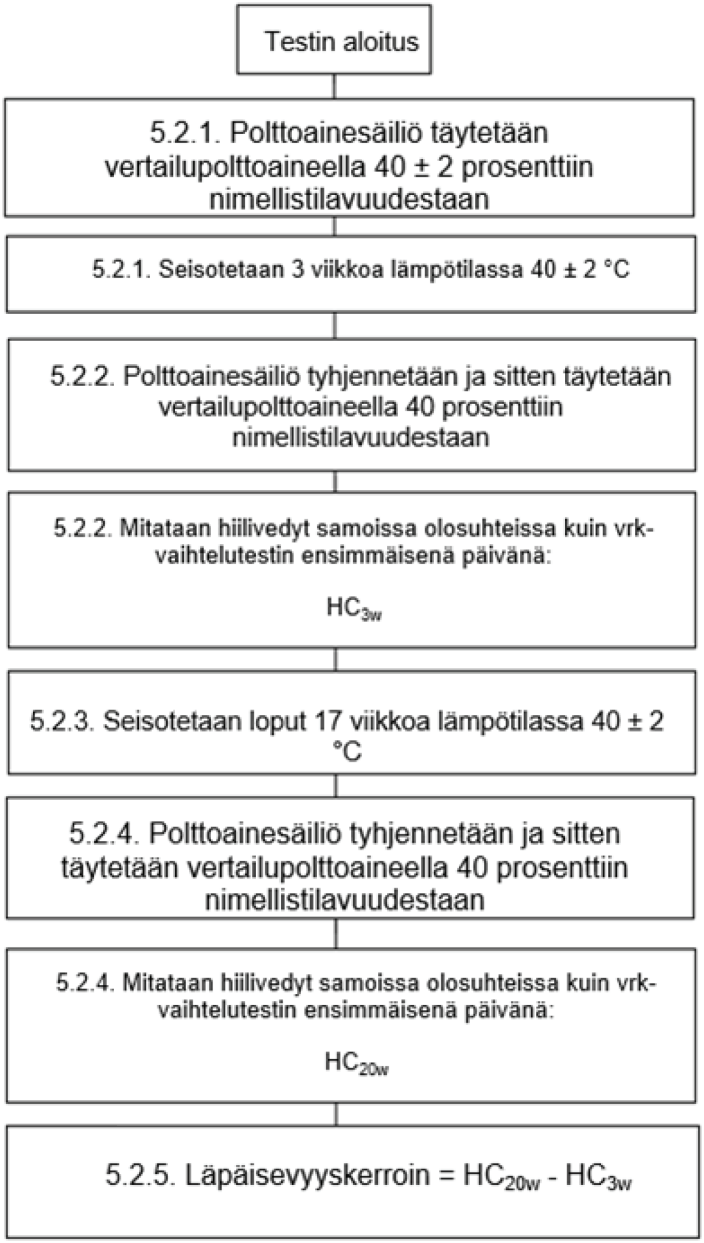
b) täyttöaste

c) polttoaineen eritelmät.

5.2. Polttoainesäiliöjärjestelmän läpäisevyyskertoimen (PF) määrittäminen (ks. kuva C3/3)

*Kuva C3/3*

**Läpäisevyyskertoimen (PF) määrittäminen**




5.2.1. Valitaan perhettä edustava polttoainesäiliöjärjestelmä ja kiinnitetään se testipenkkiin samaan asentamissuuntaan kuin ajoneuvossa. Polttoainesäiliö täytetään 40 ± 2 prosenttiin nimellistilavuudestaan vertailupolttoaineella, jonka lämpötila on 18 ± 2 °C. Sen jälkeen testipenkki ja siihen kiinnitetty polttoainesäiliöjärjestelmä sijoitetaan kolmeksi viikoksi tilaan, jonka lämpötila pidetään tasolla 40 ± 2 °C.

5.2.2. Kolmannen viikon lopussa polttoainesäiliö tyhjennetään ja täytetään uudelleen 40 ± 2 prosenttiin nimellistilavuudestaan vertailupolttoaineella, jonka lämpötila on 18 ± 2 °C.

Testipenkki ja siihen kiinnitetty polttoainejärjestelmä siirretään 6–36 tunnin kuluessa mittaustilaan. Viimeiset kuusi tuntia tästä ajasta ympäristön lämpötilan on oltava 20 ± 2 °C. Ensimmäisten 24 tunnin aikana mittaustilassa suoritetaan tämän liitteen kohdassa 6.5.9 esitetty lämpötilan vuorokausivaihtelukäsittely. Polttoainesäiliön sisältämät polttoainehöyryt on tuuletettava mittaustilan ulkopuolelle, jotta voidaan estää se, että polttoainesäiliön huohotuspäästöt laskettaisiin läpäisevyyteen. Mitataan hiilivetypäästöt ja kirjataan ne arvoksi $HC_{3W}$.

5.2.3. Testipenkki ja siihen kiinnitetty polttoainesäiliöjärjestelmä sijoitetaan jäljellä oleviksi 17 viikoksi tilaan, jonka lämpötila pidetään tasolla 40 ± 2 °C.

5.2.4. Seitsemännentoista viikon lopussa polttoainesäiliö tyhjennetään ja täytetään uudelleen 40 ± 2 prosenttiin nimellistilavuudestaan vertailupolttoaineella, jonka lämpötila on 18 ± 2 °C.

Testipenkki ja siihen kiinnitetty polttoainejärjestelmä siirretään 6–36 tunnin kuluessa mittaustilaan. Viimeiset kuusi tuntia tästä ajasta ympäristön lämpötilan on oltava 20 ± 2 °C. Ensimmäisten 24 tunnin aikana mittaustilassa suoritetaan tämän liitteen kohdassa 6.5.9 esitetty lämpötilan vuorokausivaihtelukäsittely. Polttoainesäiliöjärjestelmä on tuuletettava mittaustilan ulkopuolelle, jotta voidaan estää se, että polttoainesäiliön huohotuspäästöt laskettaisiin läpäisevyyteen. Mitataan hiilivetypäästöt ja kirjataan ne tässä tapauksessa arvoksi $HC_{20W}$.

5.2.5. Läpäisevyyskerroin PF on arvojen $HC_{20W}$ ja $HC_{3W}$ erotus grammoina/24 h kolmen desimaalin tarkkuudella, ja sen laskennassa käytetään seuraavaa yhtälöä:

$$PF = HC_{20w} - HC_{3W}$$

5.2.6. Jos läpäisevyyskertoimen määrittää tavarantoimittaja, ajoneuvon valmistajan on ilmoitettava siitä vastuuviranomaiselle etukäteen, jotta tämä voi seurata määrittämistä tavarantoimittajan tiloissa.

5.2.7. Valmistajan on toimitettava vastuuviranomaiselle testausseloste, joka sisältää vähintään seuraavat:

a) testatun polttoainesäiliöjärjestelmän täydellinen kuvaus, joka sisältää tiedot testatusta polttoainesäiliötyypistä, siitä, onko kyseessä metallinen, yksikerroksinen ei-metallinen vai monikerroksinen polttoainesäiliö, sekä polttoainesäiliössä ja polttoainesäiliöjärjestelmän muissa osissa käytettyjen materiaalien tyypistä

b) viikoittaiset keskilämpötilat, joissa vanhentaminen tehtiin

c) viikolla 3 mitatut hiilivetypäästöt ($HC_{3W}$)

d) viikolla 20 mitatut hiilivetypäästöt ($HC_{20\,W}$)

e) tulokseksi saatu läpäisevyyskerroin (PF).

5.2.8. Vaihtoehtona sille, mitä tämän liitteen kohdissa 5.2.1–5.2.7 määrätään, monikerroksisia tai metallisia polttoainesäiliöitä käyttävä valmistaja voi halutessaan käyttää edellä mainitun täydellisen mittausmenettelyn asemesta seuraavaa läpäisevyyskertoimen vertailuarvoa (APF):

monikerroksisen/metallisen polttoainesäiliön APF = 120 mg/24 h

Jos valmistaja päättää käyttää läpäisevyyskertoimen vertailuarvoa, sen on toimitettava vastuuviranomaiselle ilmoitus, jossa polttoainesäiliön tyyppi yksilöidään selvästi, ja ilmoitus käytetyistä materiaaleista.

6. Kuumahaihtuman ja lämpötilan vuorokausivaihtelusta aiheutuvan haihtuman mittausmenetelmä

6.1. Ajoneuvon valmistelu

Ajoneuvo valmistellaan tämän liitteen kohtien 6.1.1 ja 6.1.2 mukaisesti. Valmistajan pyynnöstä ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan muiden kuin polttoainetaustapäästöjen lähteitä (esim. maali, liima, muovi, polttoaine-/höyryputket, renkaat ja muut kumi- tai polymeerikomponentit) vähentää ennen testausta tyypillisille ajoneuvojen taustapäästöjen tasolle (esim. lämpökuivaamalla renkaat 50 °C:ssa tai korkeammassa lämpötilassa asianmukaisen ajan, lämpökuivaamalla ajoneuvo tai poistamalla tuulilasinpesuneste).

Suljetun polttoainesäiliöjärjestelmän osalta ajoneuvon hiilisäiliöt on asennettava siten, että ne sijaitsevat helposti saavutettavissa olevassa paikassa ja ne voidaan helposti liittää ja irrottaa.

6.1.1. Ajoneuvon mekaaninen valmistelu ennen testiä tehdään seuraavasti:

a) Ajoneuvon pakojärjestelmässä ei saa olla vuotoja.

b) Ajoneuvo voidaan höyrypestä ennen testiä.

c) Jos aktiivihiilisäiliötä täytettäessä käytetään bensiiniä (tämän liitteen kohta 6.5.5.3), on ajoneuvon polttoainesäiliö varustettava lämpötila-anturilla, jonka avulla lämpötila voidaan mitata säiliössä olevan polttoaineen keskipisteestä, kun säiliö on täytetty 40 prosenttiin tilavuudestaan.

d) Polttoainejärjestelmään voidaan asentaa lisävarusteita ja liittimiä, joiden avulla polttoainesäiliö voidaan tyhjentää täysin. Säiliön kuorta ei tarvitse muuttaa tämän vuoksi.

e) Valmistaja voi ehdottaa testimenettelyä, jolla otetaan huomioon ainoastaan ajoneuvon polttoainejärjestelmästä haihtumalla poistuvat hiilivedyt.

6.1.2. Ajoneuvo viedään testialueelle, jossa ympäristön lämpötila on 20–30 °C.

6.2. Ajotilan valintaan ja vaihtamiseen sovellettavat vaatimukset

6.2.1. Käsivalintaisella vaihteistolla varustettuihin ajoneuvoihin sovelletaan liitteessä B2 vahvistettuja vaihtamista koskevia vaatimuksia.

6.2.2. Täyspolttomoottoriajoneuvoissa ajotila valitaan liitteen B6 mukaisesti.

6.2.3. NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvoissa ajotila valitaan liitteen B8 lisäyksen 6 mukaisesti.

6.2.4. Valittu ajotila voi vastuuviranomaisen pyynnöstä olla eri kuin tämän liitteen kohdissa 6.2.2 ja 6.2.3 mainittu ajotila.

6.3. Testausolosuhteet

Tämän liitteen sisältämät testit on suoritettava käyttäen testausolosuhteita, jotka liittyvät erityisesti interpolointiperheen ajoneuvoon H, jonka syklikohtainen energiantarve on suurin kaikkien tarkastelun kohteena oleviin haihtumispäästöperheisiin kuuluvien interpolointiperheiden joukossa.

Vaihtoehtoisesti vastuuviranomaisen pyynnöstä testissä voidaan käyttää mitä tahansa syklikohtaista energiantarvetta edustavaa perheen ajoneuvoa.

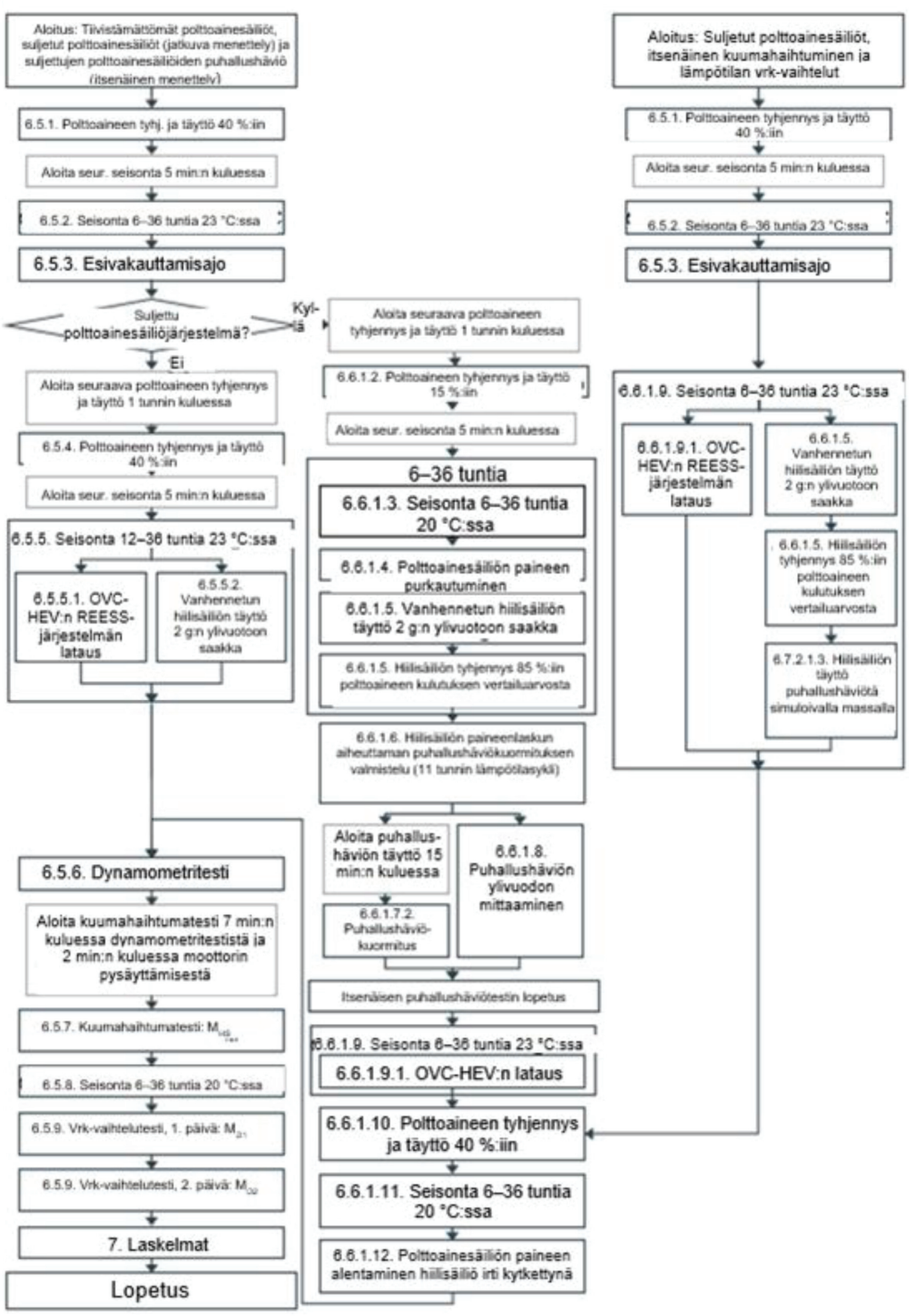
6.4. Testausmenetelmän kulku

Tiivistämättömien ja suljettujen polttoainesäiliöjärjestelmien testauksessa on noudatettava kuvassa C3/4 esitettyä kaaviota.

Suljetut polttoainesäiliöjärjestelmät testataan käyttäen yhtä annetuista kahdesta vaihtoehdosta. Ensimmäisessä vaihtoehdossa ajoneuvo testataan yhdellä jatkuvalla menetelmällä. Toisessa vaihtoehdossa, jota kutsutaan itsenäiseksi menettelyksi, ajoneuvo testataan kahdella erillisellä menettelyllä, jolloin dynamometritesti ja lämpötilan vuorokausivaihtelutesti voidaan toistaa joutumatta toistamaan polttoainesäiliön paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuototestiä ja paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön mittaamista.

*Kuva C3/4*

**Testausmenettelyjä kuvaavat kaaviot**




6.5. Tiivistämättömien polttoainesäiliöjärjestelmien jatkuva testausmenettely

6.5.1. Polttoaineen tyhjennys ja uudelleentäyttö

Ajoneuvon polttoainesäiliö tyhjennetään. Tyhjennys on suoritettava siten, että ajoneuvoon asennettuja haihtumispäästöjen mittauslaitteita ei tyhjennetä eikä kuormiteta tavanomaisesta poikkeavasti. Tämä voidaan tehdä yleensä irrottamalla polttoainesäiliön täyttöaukon tulppa. Polttoainesäiliö täytetään uudelleen 40 ± 2 prosenttiin nimellistilavuudestaan vertailupolttoaineella, jonka lämpötila on 18 ± 2 °C.

6.5.2. Seisonta

Viiden minuutin kuluessa polttoaineen tyhjennyksestä ja uudelleentäytöstä ajoneuvoa seisotetaan vähintään 6 tuntia ja enintään 36 tuntia lämpötilassa 23 ± 3 °C.

6.5.3. Esivakauttamisajo

Ajoneuvo asetetaan alustadynamometrille ja sillä ajetaan seuraavat liitteessä B1 kuvatun syklin vaiheet:

a) Ryhmän 1 ajoneuvot:

hidas, keskinopea, hidas, hidas, keskinopea, hidas

b) Ryhmien 2 ja 3 ajoneuvot: hidas, keskinopea, nopea, keskinopea.

OVC-HEV-ajoneuvojen osalta esivakauttamisajo suoritetaan tämän säännön kohdassa 3.3.6 määritellyssä varausta ylläpitävässä toimintatilassa. Vastuuviranomaisen pyynnöstä voidaan käyttää mitä tahansa muuta ajotilaa.

6.5.4. Polttoaineen tyhjennys ja uudelleentäyttö

Tunnin kuluessa esivakauttamisajosta ajoneuvon polttoainesäiliö tyhjennetään. Tyhjennys on suoritettava siten, että ajoneuvoon asennettuja haihtumispäästöjen mittauslaitteita ei tyhjennetä eikä kuormiteta tavanomaisesta poikkeavasti. Tämä voidaan tehdä yleensä irrottamalla polttoainesäiliön täyttöaukon tulppa. Polttoainesäiliö täytetään uudelleen 40 ± 2 prosenttiin nimellistilavuudestaan testipolttoaineella, jonka lämpötila on 18 ± 2 °C.

6.5.5. Seisonta

Viiden minuutin kuluessa polttoaineen tyhjennyksestä ja uudelleentäytöstä ajoneuvo pysäköidään vähintään 12 tunniksi ja enintään 36 tunniksi lämpötilan ollessa 23 ± 3 °C.

Seisonnan aikana suoritetaan tämän liitteen kohdissa 6.5.5.1 ja 6.5.5.2 kuvatut menettelyt joko siinä järjestyksessä, että kohdan 6.5.5.1 menettely suoritetaan ensin ja sen jälkeen kohdan 6.5.5.2 menettely tai päinvastoin. Kohdissa 6.5.5.1 ja 6.5.5.2 kuvatut menettelyt voidaan suorittaa myös samanaikaisesti.

6.5.5.1. REESS-järjestelmän lataus

Ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen (OVC-HEV) REESS-järjestelmän on oltava ladattu täyteen liitteen B8 lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3 esitettyjen latausvaatimusten mukaisesti

6.5.5.2. Hiilisäiliön täyttö

Tämän liitteen kohdissa 5.1–5.1.3.1.3 esitetyssä järjestyksessä vanhennettu hiilisäiliö täytetään 2 gramman ylivuotoon saakka tämän liitteen kohdassa 6.5.5.2.1 kuvatun menettelyn mukaisesti.

Aktiivihiilisäiliö on vakautettava käyttäen jotakin tämän liitteen kohdissa 6.5.5.3 ja 6.5.5.4 eritellyistä menetelmistä. Jos ajoneuvossa on useampia aktiivihiilisäiliöitä, jokainen säiliö on vakautettava erikseen.

6.5.5.2.1. Ylivuoto todetaan mittaamalla aktiivihiilisäiliöstä tulevat päästöt.

Ylivuodolla tarkoitetaan tässä pistettä, jossa hiilivetypäästöjen kertymä on 2 grammaa.

6.5.5.2.2. Ylivuoto voidaan todeta käyttäen haihtumispäästöjen mittaustilaa tämän liitteen kohdissa 6.5.5.3 ja 6.5.5.4 kuvatulla tavalla. Ylivuoto voidaan vaihtoehtoisesti todeta käyttäen toista, ajoneuvon aktiivihiilisäiliöstä myötävirtaan kytkettyä apusäiliötä. Apusäiliö on tuuletettava huolellisesti ennen täyttämistä.

6.5.5.2.3. Mittauskammiota on tuuletettava välittömästi ennen testin aloittamista usean minuutin ajan, kunnes taustaarvot ovat vakaat. Kammion sekoitustuulettimien on tällöin oltava kytkettyinä.

Hiilivetyanalysaattori on nollattava ja mittausalue tarkastettava välittömästi ennen testiä.

6.5.5.3. Aktiivihiilisäiliöiden täyttö ylivuotopisteeseen kohotettaessa lämpötilaa toistuvasti

6.5.5.3.1. Ajoneuvon polttoainesäiliöt tyhjennetään käyttäen asennettuja tyhjennyshanoja. Tyhjennys on suoritettava siten, että ajoneuvoon asennettuja haihtumispäästöjen mittauslaitteita ei tyhjennetä eikä kuormiteta tavanomaisesta poikkeavasti. Tämä voidaan tehdä yleensä irrottamalla polttoainesäiliön täyttöaukon tulppa.

6.5.5.3.2. Polttoainesäiliöt täytetään testipolttoaineella, jonka lämpötila on 10–14 °C, 40 ± 2 prosenttiin polttoainesäiliön tavallisesta tilavuudesta. Ajoneuvon polttoainesäiliön täyttöaukon tulpat asetetaan paikoilleen tässä vaiheessa.

6.5.5.3.3. Ajoneuvo on asetettava haihtumispäästöjen mittaustilaan moottori pysäytettynä tunnin sisällä polttoainesäiliöiden uudelleentäytöstä. Polttoainesäiliön lämpötila-anturi kytketään lämpötilan tallennusjärjestelmään. Lämmönlähde on asetettava polttoainesäiliöihin nähden asianmukaisesti ja kytkettävä lämpötilan säätimeen. Lämmönlähteelle asetettavat vaatimukset esitetään tämän liitteen kohdassa 4.9. Jos ajoneuvossa on useampi kuin yksi polttoainesäiliö, on kaikkia säiliöitä lämmitettävä samalla jäljempänä esitetyllä tavalla. Säiliöiden lämpötilojen on oltava samat ± 1,5 °C:n tarkkuudella.

6.5.5.3.4. Polttoaine voidaan lämmittää keinotekoisesti aloituslämpötilaan 20 °C ± 1 °C.

6.5.5.3.5. Heti kun polttoaine saavuttaa vähintään lämpötilan 19 °C, on puhallin pysäytettävä, ovet suljettava tiiviisti ja mittaustilan hiilivetypitoisuuden mittaus aloitettava.

6.5.5.3.6. Kun lämpötila polttoainesäiliössä on 20 °C, alkaa 15 °C:n lineaarinen lämpötilan nosto. Lämmityksen aikana polttoaineen lämpötilan on noudatettava alla olevaa funktiota ± 1,5 °C:n tarkkuudella. Lämpötilan kohoamiseen kulunut aika ja lämpötilan nousu kirjataan.

$$T_r = T_o + 0{,}2333 \times t$$

jossa

$T_r$ = vaadittu lämpötila (K)

$T_o$ = alkulämpötila (K)

t = aika säiliön lämmityksen aloittamisesta minuutteina.

6.5.5.3.7. Välittömästi ylivuodon tapahduttua tai polttoaineen lämpötilan noustua lukemaan 35 °C, sen mukaan, kumpi tapahtuu ensin, on lämmönlähde kytkettävä irti, mittaustilan ovien tiivistys poistettava, ovet avattava ja polttoainesäiliön täyttöaukon tulpat poistettava. Jos ylivuotoa ei ole tapahtunut lämpötilan noustua lukemaan 35 °C, on lämmönlähde poistettava ajoneuvosta, ajoneuvo vietävä ulos haihtumispäästöjen mittaustilasta ja tämän liitteen kohdassa 6.6.1.2 kuvattu menettely toistettava kokonaisuudessaan, kunnes ylivuoto tapahtuu.

6.5.5.4. Aktiivihiilisäiliöiden täyttö ylivuotopisteeseen butaania käyttäen

6.5.5.4.1. Jos mittaustilaa käytetään ylivuodon toteamiseen (ks. tämän liitteen kohta 6.5.5.2.2), ajoneuvo sijoitetaan haihtumispäästöjen mittaustilaan moottori pysäytettynä.

6.5.5.4.2. Aktiivihiilisäiliö esikäsitellään sen täyttöä varten. Aktiivihiilisäiliötä ei saa poistaa ajoneuvosta, jollei säiliön sijainti ajoneuvossa vaikeuta sen käsittelyä siinä määrin, ettei täyttöä kohtuudella voida edellyttää suoritettavaksi muutoin kuin poistamalla säiliö ajoneuvosta. Tämän vaiheen aikana on erityisesti varottava vaurioittamasta polttoainejärjestelmää ja sen osia.

6.5.5.4.3. Aktiivihiilisäiliötä täytetään 50 tilavuusprosenttia butaania ja 50 tilavuusprosenttia typpeä sisältävällä seoksella, käyttäen virtausnopeutta 40 grammaa butaania tunnissa.

6.5.5.4.4. Höyrystin kytketään irti välittömästi, kun aktiivihiilisäiliön ylivuoto on tapahtunut.

6.5.5.4.5. Aktiivihiilisäiliö asennetaan takaisin paikalleen, ja ajoneuvo saatetaan tavanomaiseen ajokuntoon.

6.5.6. Dynamometritesti

Testiajoneuvo työnnetään dynamometrille ja sillä ajetaan tämän liitteen kohdan 6.5.3 alakohdassa a tai b mainitut syklit. OVC-HEV-ajoneuvoja on käytettävä latausta purkavassa toimintatilassa. Tämän vaiheen aikana voidaan ottaa pakokaasunäytteitä, ja niiden tuloksia voidaan käyttää pakokaasupäästöjä ja polttoaineenkulutusta koskevassa tyyppihyväksynnässä, jos menettely täyttää liitteessä B6 tai B8 esitetyt vaatimukset.

6.5.7. Kuumahaihtumatesti

Kuumahaihtumatesti tehdään 7 minuutin kuluessa dynamometritestistä ja 2 minuutin kuluessa moottorin pysäyttämisestä tämän liitteen kohtien 6.5.7.1–6.5.7.8 mukaisesti. Kuumahaihtumasta aiheutuvat haihtumispäästöt lasketaan tämän liitteen kohdan 7.1 mukaisesti ja kirjataan arvona $M_{HS}$.

6.5.7.1. Mittauskammiota on tuuletettava ennen testiajon päättymistä useiden minuuttien ajan, kunnes hiilivetyjen tausta-arvot ovat vakaat. Myös kammion sekoitustuulettimien on tällöin oltava toiminnassa.

6.5.7.2. Hiilivetyanalysaattori on nollattava ja mittausalue tarkastettava välittömästi ennen testiä.

6.5.7.3. Esivakauttavan ajosyklin päätyttyä konepelti on suljettava täysin ja kaikki ajoneuvon ja testilaitteiston väliset kytkennät irrotettava. Tämän jälkeen ajoneuvo ajetaan mittauskammioon käyttämällä kaasupoljinta mahdollisimman vähän. Moottori on pysäytettävä, ennen kuin mikään osa ajoneuvosta on mittauskammion sisäpuolella. Moottorin pysäyttämishetki tallennetaan haihtumispäästömittauksen tietojentallennusjärjestelmään ja lämpötilalukemien tallennus aloitetaan. Ajoneuvon ikkunat ja tavaratila on avattava tässä vaiheessa, jolleivät ne jo ole auki.

6.5.7.4. Ajoneuvo työnnetään tai siirretään mittauskammioon jollain muulla tavoin moottori pysäytettynä.

6.5.7.5. Mittaustilan ovet suljetaan ja saatetaan kaasutiiviiksi kahden minuutin kuluessa moottorin pysäyttämisestä ja seitsemän minuutin kuluessa esivakautusajon päättymisestä.

6.5.7.6. Kun kammio on tiivistetty, aloitetaan 60 ± 0,5 minuutin mittainen kuumahaihtumajakso. Mitataan hiilivetypitoisuus, lämpötila ja ilmanpaine, jolloin saadaan kuumahaihtumatestin alkulukemat $C_{HCi}$, $P_i$ ja $T_i$. Näitä arvoja käytetään haihtumispäästöjen laskentaan kohdan 6 mukaisesti. Mittaustilan ilman lämpötilan T on oltava vähintään 23 °C ja enintään 31 °C 60 minuuttia pitkän kuumahaihtumajakson aikana.

6.5.7.7. Hiilivetyanalysaattori nollataan ja kalibroidaan välittömästi ennen 60 ± 0,5 minuutin testijakson päättymistä.

6.5.7.8. Kammion hiilivetypitoisuus mitataan 60 ± 0,5 minuutin mittaisen testijakson lopussa. Mitataan myös lämpötila ja ilmanpaine. Nämä ovat kohdan 6 mukaisessa laskennassa käytettävät kuumahaihtumatestin loppulukemat $C_{HCf}$, $P_f$ ja $T_f$.

6.5.8. Seisonta

Kuumahaihtumatestin jälkeen testiajoneuvoa seisotetaan vähintään 6 ja enintään 36 tuntia kuumahaihtumatestin päättymisen ja lämpötilan vuorokausivaihtelutestin aloittamisen välissä. Tästä jaksosta vähintään viimeisten 6 tunnin ajan ajoneuvoa on seisotettava lämpötilassa 20 ± 2 °C.

6.5.9. Lämpötilan vuorokausivaihtelutesti

6.5.9.1. Testiajoneuvon on oltava ympäristön lämpötilassa kahden syklin ajan taulukon C3/1 mukaisesti. Lämpötila ei millään hetkellä saa poiketa annetuista arvoista enempää kuin ± 2 °C. Keskimääräinen lämpötilapoikkeama, joka lasketaan käyttäen kaikkien mitattujen lämpötilapoikkeamien itseisarvoja, ei saa olla suurempi kuin ± 1 °C. Ympäristön lämpötila on mitattava ja kirjattava vähintään kerran minuutissa. Lämpötilan vaihtelu aloitetaan, kun aika $T_{start}$ = 0 tämän lisäyksen kohdan 6.5.9.6 mukaisesti.

*Taulukko C3/1*

**Lämpötilan muuttumiskaaviot**

| Lämpötilan muuttumiskaavio mittaustilan kalibroinnissa ja päästöjen vuorokausivaihtelutestissä | | | Vaihtoehtoinen lämpötilan muuttumiskaavio mittaustilan kalibroinnissa | |
|---|---|---|---|---|
| Aika (tunteina) | | Lämpötila ($°C_i$) | Aika (tunteina) | Lämpötila ($°C_i$) |
| Kalibrointi | Testi | | | |
| 13 | 0/24 | 20,0 | 0 | 35,6 |
| 14 | 1 | 20,2 | 1 | 35,3 |
| 15 | 2 | 20,5 | 2 | 34,5 |
| 16 | 3 | 21,2 | 3 | 33,2 |
| 17 | 4 | 23,1 | 4 | 31,4 |
| 18 | 5 | 25,1 | 5 | 29,7 |
| 19 | 6 | 27,2 | 6 | 28,2 |
| 20 | 7 | 29,8 | 7 | 27,2 |
| 21 | 8 | 31,8 | 8 | 26,1 |
| 22 | 9 | 33,3 | 9 | 25,1 |
| 23 | 10 | 34,4 | 10 | 24,3 |
| 24/0 | 11 | 35,0 | 11 | 23,7 |
| 1 | 12 | 34,7 | 12 | 23,3 |
| 2 | 13 | 33,8 | 13 | 22,9 |
| 3 | 14 | 32,0 | 14 | 22,6 |
| 4 | 15 | 30,0 | 15 | 22,2 |
| 5 | 16 | 28,4 | 16 | 22,5 |
| 6 | 17 | 26,9 | 17 | 24,2 |
| 7 | 18 | 25,2 | 18 | 26,8 |
| 8 | 19 | 24,0 | 19 | 29,6 |
| 9 | 20 | 23,0 | 20 | 31,9 |
| 10 | 21 | 22,0 | 21 | 33,9 |
| 11 | 22 | 20,8 | 22 | 35,1 |
| 12 | 23 | 20,2 | 23 | 3,4 |
| | | | 24 | 35,6 |

6.5.9.2. Mittaustilaa on tuuletettava välittömästi ennen testin aloittamista usean minuutin ajan, kunnes tausta-arvot ovat vakaat. Mittaustilan sekoitustuulettimien on tällöin oltava kytkettyinä.

6.5.9.3. Testiajoneuvo on tuotava mittaustilaan voimalaite pysäytettynä ja ikkunat ja tavaratilat auki. Sekoitustuulettimet on säädettävä siten, että ilman virtaus testiajoneuvon polttoainesäiliön alla on jatkuvasti vähintään 8 km/h.

6.5.9.4. Hiilivetyanalysaattori on nollattava ja mittausalue tarkastettava välittömästi ennen testiä.

6.5.9.5. Mittaustilan ovet suljetaan ja saatetaan kaasutiiviiksi.

6.5.9.6. Hiilivetypitoisuus, lämpötila ja ilmanpaine mitataan 10 minuutin kuluessa ovien sulkemisesta ja tiivistämisestä, jotta saadaan alkulukemat mittaustilan hiilivetypitoisuudesta $C_{HCi}$, ilmanpaineesta $P_i$ ja lämpötilasta $T_i$ vuorokausivaihtelutestiä varten. Tämä on hetki $T_{start} = 0$.

6.5.9.7. Hiilivetyanalysaattori nollataan ja mittausalue tarkastetaan välittömästi ennen kunkin päästönäytteenottojakson päättymistä.

6.5.9.8. Ensimmäinen näytteenotto päästöistä lopetetaan 24 tunnin ± 6 minuutin kuluttua ja toinen näytteenotto 48 tunnin ± 6 minuutin kuluttua tämän liitteen kohdassa 6.5.9.6 tarkoitetusta näytteenoton aloittamisesta. Kulunut aika kirjataan.

Jokaisen päästönäytteenottojakson lopussa mitataan hiilivetypitoisuus, lämpötila ja ilmanpaine, ja arvoja käytetään laskettaessa lämpötilan vuorokausivaihtelutestin tulokset tämän liitteen kohdassa 7.1 esitetyllä yhtälöllä. Ensimmäisestä 24 tunnin jaksosta saadut tulokset kirjataan arvona $M_{D1}$. Toisesta 24 tunnin jaksosta saadut tulokset kirjataan arvona $M_{D2}$.

6.6. Suljettujen polttoainesäiliöjärjestelmien jatkuva testausmenettely

6.6.1. Polttoainesäiliön purkautumispaineen ollessa vähintään 30 kPa

6.6.1.1. Testi tehdään tämän liitteen kohtien 6.5.1–6.5.3 mukaisesti.

6.6.1.2. Polttoaineen tyhjennys ja uudelleentäyttö

Tunnin kuluessa esivakauttamisajosta ajoneuvon polttoainesäiliö tyhjennetään. Tyhjennys on suoritettava siten, että ajoneuvoon asennettuja haihtumispäästöjen mittauslaitteita ei tyhjennetä eikä kuormiteta tavanomaisesta poikkeavasti. Tämä voidaan tehdä yleensä irrottamalla polttoainesäiliön täyttöaukon tulppa, tai muussa tapauksessa hiilisäiliö on kytkettävä irti. Polttoainesäiliö täytetään uudelleen 15 ± 2 prosenttiin nimellistilavuudestaan vertailupolttoaineella, jonka lämpötila on 18 ± 2 °C. Tämän liitteen kohdissa 6.6.1.3, 6.6.1.4 ja 6.6.1.5 kuvatut toimet on suoritettava yhteensä 36 tunnin kuluessa, ja kohdissa 6.6.1.4 ja 6.6.1.5 kuvattujen toimien osalta ajoneuvoa ei saa altistaa yli 25 °C:n lämpötiloille.

6.6.1.3. Seisonta

Viiden minuutin kuluessa polttoaineen tyhjennyksestä ja uudelleentäytöstä ajoneuvoa seisotetaan sen vakauttamiseksi vähintään 6 tunnin ajan lämpötilassa 20 ± 2 °C.

6.6.1.4. Polttoainesäiliön paineen alentaminen

Tämän jälkeen polttoainesäiliön paineen annetaan purkautua, jotta säiliön sisäistä painetta ei nosteta tavanomaisesta poikkeavasti. Tämä voidaan tehdä irrottamalla ajoneuvon polttoainesäiliön täyttöaukon tulppa. Käytetystä paineenalennusmenetelmästä riippumatta ajoneuvo on palautettava alkuperäiseen tilaansa yhden minuutin kuluessa.

6.6.1.5. Hiilisäiliön täyttö ja tyhjennys

Tämän liitteen kohdissa 5.1–5.1.3.1.3 esitetyssä järjestyksessä vanhennettu hiilisäiliö täytetään 2 gramman ylivuotoon saakka tämän liitteen kohdissa 6.5.5.4–6.5.5.4.5 kuvatun menettelyn mukaisesti, ja sen jälkeen se tyhjennetään koelaboratorion ilmalla, jota käytetään 25 ± 5 litraa minuutissa. Puhdistusilman tilavuus ei saa ylittää kohdassa 6.6.1.5.1 määritettyä tilavuutta. Täyttö ja tyhjennys voidaan tehdä joko a) käyttäen ajoneuvon hiilisäiliötä 20 °C:n tai vaihtoehtoisesti 23 °C:n lämpötilassa tai b) kytkemällä hiilisäiliö irti. Polttoainesäiliön paine ei saa kummassakaan tapauksessa enää pienentyä.

6.6.1.5.1. Puhdistusilman enimmäistilavuuden määrittäminen

Puhdistusilman enimmäismäärä $Vol_{max}$ määritetään seuraavalla yhtälöllä. Kun kyseessä on OVC-HEV-ajoneuvo, sitä on käytettävä varausta ylläpitävässä toimintatilassa. Määrittäminen voidaan tehdä myös erillisessä testissä tai esivakauttamisajon aikana.

$$Vol_{max} = Vol_{Pcycle} \times \frac{Vol_{tank} \times 0.85 \times \frac{100}{FC_{Pcycle}}}{Dist_{Pcycle}}$$

jossa

$Vol_{Pcycle}$ on kumulatiivinen puhdistusilman tilavuus litroina, pyöristettynä lähimpään 0,1 litraan ja mitattuna soveltuvalla laitteella (esim. hiilisäiliön venttiiliin liitetty virtausmittari tai vastaava) kylmäkäynnistyksellä aloitetun esivakauttamisajon aikana, joka kuvataan tämän liitteen kohdassa 6.5.3

$Vol_{tank}$ on valmistajan ilmoittama polttoainesäiliön nimellinen tilavuus litroina

$FC_{Pcycle}$ on polttoaineenkulutus yhden tämän liitteen kohdassa 6.5.3 kuvatun yksittäisen tyhjennyssyklin aikana mitattuna joko kuuma- tai kylmäkäynnistysolosuhteissa [l/100 km]. OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen osalta polttoaineenkulutus lasketaan tämän E-säännön liitteen B8 kohdan 4.2.1 mukaisesti

$Dist_{Pcycle}$ on tämän liitteen kohdassa 6.5.3 kuvatun yksittäisen tyhjennyssyklin teoreettinen matka lähimmän 0,1 km:n tarkkuudella [km].

6.6.1.6. Hiilisäiliön paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviökuormituksen valmistelu

Hiilisäiliön täytön ja tyhjennyksen jälkeen testiajoneuvo siirretään joko SHED-kammioon tai ilmastoituun kammioon. On osoitettava, että järjestelmässä ei ole vuotokohtia ja paineistus tehdään tavanomaisella tavalla testin aikana tai erillisessä testissä (esim. ajoneuvon pinnalla olevalla ilmanpaineanturilla). Testiajoneuvon on sen jälkeen oltava ensimmäiset 11 tuntia ympäristön lämpötilassa taulukossa C3/1 esitetyn, lämpötilan vuorokausivaihtelutestissä käytetyn lämpötilan muuttumiskaavion mukaisesti. Lämpötila ei millään hetkellä saa poiketa annetuista arvoista enempää kuin ± 2 °C. Keskimääräinen lämpötilapoikkeama, joka lasketaan käyttäen kaikkien mitattujen lämpötilapoikkeamien itseisarvoja, ei saa olla suurempi kuin ± 1 °C. Ympäristön lämpötila on mitattava ja kirjattava vähintään kerran 10 minuutissa.

6.6.1.7. Hiilisäiliön puhallushäviökuormitus

6.6.1.7.1. Polttoainesäiliön paineen alentaminen ennen uudelleentäyttöä

Valmistajan on varmistettava, että uudelleentäyttöä ei voi aloittaa, ennen kuin suljetun polttoainesäiliöjärjestelmän paine on laskenut arvoon, joka on alle 2,5 kPa suurempi kuin ilmanpaine ajoneuvon tavanomaisessa käytössä. Valmistajan on vastuuviranomaisen pyynnöstä toimitettava yksityiskohtaiset tiedot tai näyttö järjestelmän toiminnasta (esim. ajoneuvoon kiinnitetyllä paineanturilla). Muu tekninen ratkaisu voidaan sallia edellyttäen, että polttoainesäiliö voidaan täyttää turvallisesti eikä ilmaan pääse liiallisia päästöjä ennen täyttölaitteen yhdistämistä ajoneuvoon.

6.6.1.7.2. Kun ympäristön lämpötila on noussut 35 °C:seen, polttoainesäiliön paineventtiili avataan 15 minuutin kuluessa hiilisäiliön täyttämiseksi. Hiilisäiliö voidaan täyttää mittaustilan sisä- tai ulkopuolella. Tämän kohdan mukaisesti täytetty hiilisäiliö kytketään irti ja pidetään seisonta-alueella.

6.6.1.8. Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuodon mittaaminen

Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuoto mitataan tämän liitteen kohdassa 6.6.1.8.1 tai kohdassa 6.6.1.8.2 kuvatulla menettelyllä.

6.6.1.8.1. Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuoto ajoneuvon hiilisäiliöstä voidaan mitata käyttämällä apusäiliötä, joka on samanlainen kuin ajoneuvon hiilisäiliö mutta jota ei välttämättä ole vanhennettu. Apusäiliö tuuletetaan huolellisesti kuivalla ilmalla ennen täyttämistä ja yhdistetään suoraan ajoneuvon hiilisäiliön ulostuloon mahdollisimman lyhyellä putkella. Apusäiliö on punnittava sekä ennen tämän liitteen kohdassa 6.6.1.7 kuvattua menettelyä että sen jälkeen.

6.6.1.8.2. Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuoto ajoneuvon hiilisäiliöstä säiliön paineen alentamisen aikana voidaan mitata käyttäen SHED-kammiota.

Hiilisäiliö suljetaan tiiviisti ja mittaus aloitetaan tämän liitteen kohdan 6.6.1.6 mukaisesti 15 minuutin kuluessa siitä, kun ympäristön lämpötila on noussut 35 °C:seen.

Hiilivetyanalysaattori nollataan ja mittausalue tarkistetaan, ja sen jälkeen mitataan hiilivetypitoisuus, lämpötila ja ilmanpaine, jotta saadaan alkulukemat $C_{HCi}$ $P_i$ ja $T_i$ tiiviisti suljetun polttoainesäiliön paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuodon määrittämistä varten.

Mittauksen aikana mittaustilan ilman lämpötilan on oltava vähintään 25 °C.

Mittaustilan hiilivetypitoisuus $C_{HCf}$ mitataan 300 ± 5 sekunnin kuluttua tämän liitteen kohdassa 6.6.1.7.2 kuvatun menettelyn päättymisen jälkeen. Myös lämpötila $T_f$ ja ilmapaine $P_f$ on mitattava. Nämä ovat suljetun polttoainesäiliön paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuodon lopulliset arvot $C_{HCf}$, $P_f$ ja $T_f$.

Tiiviisti suljetun polttoainesäiliön puhallushäviön ylivuoto lasketaan tämän liitteen kohdan 7.1 mukaisesti ja saatu arvo kirjataan.

6.6.1.8.3. Apusäiliön paino ei saa muuttua enempää kuin ± 0,5 grammaa suoritettaessa kohdan 6.6.1.8.1 mukaista testausta eikä SHED-kammiossa tehdyn mittauksen tulos enempää kuin ± 0,5 grammaa suoritettaessa kohdan 6.6.1.8.2 mukaista testausta.

6.6.1.9. Seisonta

Puhallushäviökuormituksen päätyttyä ajoneuvon hiilisäiliö korvataan valehiilisäiliöllä (jolla on samat tekniset ominaisuudet kuin alkuperäisellä hiilisäiliöllä mutta jota ei välttämättä ole vanhennettu), minkä jälkeen ajoneuvoa seisotetaan 6–36 tunnin ajan lämpötilassa 23 ± 3 °C sen lämpötilan vakauttamiseksi.

6.6.1.9.1. REESS-järjestelmän lataus

Tämän liitteen kohdassa 6.6.1.9 kuvatun seisonnan aikana ulkopuolelta ladattavien hybridisähköajoneuvojen (OVC-HEV) REESS-järjestelmän on oltava ladattu täyteen liitteen B8 lisäyksen 4 kohdassa 2.2.3 esitettyjen latausvaatimusten mukaisesti.

6.6.1.10. Polttoaineen tyhjennys ja uudelleentäyttö

Ajoneuvon polttoainesäiliö tyhjennetään ja täytetään uudelleen 40 ± 2 prosenttiin nimellistilavuudestaan vertailupolttoaineella, jonka lämpötila on 18 ± 2 °C.

6.6.1.11. Seisonta

Sen jälkeen ajoneuvo pysäköidään polttoaineen lämpötilan vakauttamiseksi vähintään 6 tunniksi ja enintään 36 tunniksi seisonta-alueelle lämpötilan ollessa 20 ± 2 °C.

6.6.1.12. Polttoainesäiliön paineen alentaminen

Tämän jälkeen polttoainesäiliön paineen annetaan purkautua, jotta säiliön sisäistä painetta ei nosteta tavanomaisesta poikkeavasti. Tämä voidaan tehdä irrottamalla ajoneuvon polttoainesäiliön täyttöaukon tulppa. Käytetystä paineenalennusmenetelmästä riippumatta ajoneuvo on palautettava alkuperäiseen tilaansa yhden minuutin kuluessa. Tämän jälkeen ajoneuvon hiilisäiliö kytketään uudelleen.

6.6.1.13. Noudatetaan tämän liitteen kohdissa 6.5.6–6.5.9.8 kuvattuja menettelyjä.

6.6.2. Polttoainesäiliön purkautumispaineen ollessa pienempi kuin 30 kPa

Testi tehdään tämän liitteen kohtien 6.6.1.1–6.6.1.13 mukaisesti. Tässä tapauksessa tämän liitteen kohdassa 6.5.9.1 kuvattu ympäristön lämpötila on kuitenkin korvattava tämän liitteen taulukossa C3/2 esitetyn, lämpötilan vuorokausivaihtelutestissä käytetyn lämpötilan muuttumiskaavion mukaisesti.

*Taulukko C3/2*

**Suljetun polttoainesäiliöjärjestelmän vaihtoehtoinen lämpötilan muuttumiskaavio**

| Aika (tunteina) | Lämpötila (°C) |
|---|---|
| 0/24 | 20,0 |
| 1 | 20,4 |
| 2 | 20,8 |
| 3 | 21,7 |
| 4 | 23,9 |
| 5 | 26,1 |
| 6 | 28,5 |
| 7 | 31,4 |
| 8 | 33,8 |
| 9 | 35,6 |
| 10 | 37,1 |
| 11 | 38,0 |
| 12 | 37,7 |
| 13 | 36,4 |
| 14 | 34,2 |
| 15 | 31,9 |
| 16 | 29,9 |
| 17 | 28,2 |
| 18 | 26,2 |
| 19 | 24,7 |
| 20 | 23,5 |
| 21 | 22,3 |
| 22 | 21,0 |
| 23 | 20,2 |

6.7. Suljettujen polttoainesäiliöjärjestelmien itsenäinen testausmenettely

6.7.1. Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön kuormitusmassan mittaaminen

6.7.1.1. Noudatetaan tämän liitteen kohdissa 6.6.1.1–6.6.1.7.2 kuvattuja menettelyjä. Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön kuormitusmassa määritellään ajoneuvon hiilisäiliön painon erotukseksi punnittaessa hiilisäiliö ennen tämän liitteen kohdan 6.6.1.6 soveltamista ja tämän liitteen kohdan 6.6.1.7.2 soveltamisen jälkeen.

6.7.1.2. Paineenlaskun aiheuttaman puhallushäviön ylivuoto ajoneuvon hiilisäiliöstä on mitattava tämän liitteen kohtien 6.6.1.8.1 ja 6.6.1.8.2 mukaisesti, ja mittauksen on täytettävä tämän liitteen kohdan 6.6.1.8.3 vaatimukset.

6.7.2. Kuumahaihtumaa ja lämpötilan vuorokausivaihtelusta johtuvaa haihtumista mittaava testi

6.7.2.1. Polttoainesäiliön purkautumispaineen ollessa vähintään 30 kPa

6.7.2.1.1. Testi tehdään tämän liitteen kohtien 6.5.1–6.5.3 ja 6.6.1.9–6.6.1.9.1 mukaisesti.

6.7.2.1.2. Hiilisäiliö vanhennetaan tämän lisäyksen kohdissa 5.1–5.1.3.1.3 kuvatussa järjestyksessä, ja se täytetään ja tyhjennetään tämän liitteen kohdan 6.6.1.5 mukaisesti.

6.7.2.1.3. Vanhennettu hiilisäiliö täytetään sen jälkeen kohdassa 6.5.5.4 kuvatun menettelyn mukaisesti. Kokonaiskuormitusmassa määritetään kuitenkin tämän liitteen kohdan 6.7.1.1 mukaisesti sen sijaan, että hiilisäiliö täytettäisiin ylivuotopisteeseen kohdassa 6.5.5.4.4 kuvatulla tavalla. Valmistajan pyynnöstä butaanin sijasta voidaan vaihtoehtoisesti käyttää vertailupolttoainetta. Hiilisäiliö kytketään irti.

6.7.2.1.4. Noudatetaan tämän liitteen kohdissa 6.6.1.10–6.6.1.13 kuvattuja menettelyjä.

6.7.2.2. Polttoainesäiliön purkautumispaineen ollessa pienempi kuin 30 kPa

Testi tehdään tämän liitteen kohtien 6.7.2.1.1–6.7.2.1.4 mukaisesti. Tässä tapauksessa tämän liitteen kohdassa 6.5.9.1 kuvattua ympäristön lämpötilaa on kuitenkin muutettava tämän liitteen taulukossa A1/1 esitetyn, lämpötilan vuorokausivaihtelutestissä käytetyn lämpötilan muuttumiskaavion mukaisesti.

7. Haihtumispäästötestin tulosten laskenta

7.1. Tämän liitteen kohdissa 6–6.7.2.2 kuvattujen haihtumispäästötestien avulla voidaan laskea puhallushäviön ylivuotoa, lämpötilan vuorokausivaihtelua ja kuumahaihtumia testattaessa syntyneet hiilivetypäästöt. Näissä testeissä syntyneet haihtumishäviöt lasketaan käyttäen mittaustilassa vallinneita alkuhetken ja loppuhetken hiilivetypitoisuuksia, lämpötiloja ja paineita sekä mittaustilan nettotilavuutta.

Sovelletaan seuraavaa yhtälöä:

$$M_{HC} = k \times V \times \left( \frac{C_{HCf} \times P_f}{T_f} - \frac{C_{HCi} \times P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,in}$$

jossa

$M_{HC}$ on hiilivedyn massa [g]

$M_{HC,out}$ on tilavuudeltaan muuttumattomasta mittaustilasta lämpötilan vuorokausivaihtelutestin aikana poistuvien hiilivetyjen massa [g]

$M_{HC,in}$ on tilavuudeltaan muuttumattomaan mittaustilaan lämpötilan vuorokausivaihtelutestin aikana saapuvien hiilivetyjen massa [g]

$C_{HC}$ on mittaustilassa mitattu hiilivetypitoisuus [ppm-tilavuutena $C_1$-ekvivalenttina]

V on mittaustilan nettotilavuus korjattuna ajoneuvon tilavuudella ikkunoiden ja tavaratilan ollessa auki [$m^3$]. Jos ajoneuvon tilavuutta ei ole määritetty, vähennetään 1,42 $m^3$ suuruinen tilavuus

T on ympäristön lämpötila kammiossa [K]

P on ilmanpaine [kPa]

H/C on vety-hiilisuhde

jossa

H/C:n arvoksi oletetaan 2,33 puhallushäviön ylivuodon mittauksessa SHED-kammiossa sekä lämpötilan vuorokausivaihtelutestissä

H/C:n arvoksi oletetaan 2,20 kuumahaihtumatestissä

H/C:n arvoksi oletetaan 2,67 kalibroinnissa

k on $1{,}2 \times 10^{-4} \times (12 + H/C)$ [$(g \times K/(m^3 \times kPa))$]

i on lukema testin alussa

f on lukema testin lopussa.

7.1.1. Vaihtoehtona tämän liitteen kohdassa 7.1 olevalle yhtälölle voidaan tilavuudeltaan muuttuvien mittaustilojen osalta valmistajan valinnan mukaan soveltaa seuraavaa yhtälöä:

$$M_{HC} = k \times V \times \frac{P_i}{T_i}(C_{HCf} - C_{HCi})$$

jossa

$M_{HC}$ on hiilivedyn massa [g]

$C_{HC}$ on mittaustilassa mitattu hiilivetypitoisuus [ppm-tilavuutena $C_1$-ekvivalenttina]

V on mittaustilan nettotilavuus korjattuna ajoneuvon tilavuudella ikkunoiden ja tavaratilan ollessa auki [$m^3$]. Jos ajoneuvon tilavuutta ei ole määritetty, vähennetään 1,42 $m^3$ suuruinen tilavuus

$T_i$ on ympäristön lämpötila kammiossa testin alussa [K]

$P_i$ on ilmanpaine testin alussa [kPa]

H/C on vety-hiilisuhde

H/C:n arvoksi oletetaan 2,33 puhallushäviön ylivuodon mittauksessa SHED-kammiossa sekä lämpötilan vuorokausivaihtelutestissä

H/C:n arvoksi oletetaan 2,20 kuumahaihtumatestissä

H/C:n arvoksi oletetaan 2,67 kalibroinnissa

k on $1{,}2 \times 10^{-4} \times (12 + H/C)$ [yksikkönä $(g \times K/(m^3 \times kPa))$]

i on lukema testin alussa

f on lukema testin lopussa.

7.2. Laskelman ($M_{HS} + M_{D1} + M_{D2} + (2 \times PF)$) tuloksen on oltava pienempi kuin tämän säännön kohdassa 6.6.2 annettu raja-arvo.

8. Testausseloste

Testausselosteessa on oltava ainakin seuraavat tiedot:

a) seisontajaksojen kuvaus, mukaan luettuna aika ja keskilämpötilat

b) käytetyn vanhennetun hiilisäiliön kuvaus ja viittaus täsmälliseen vanhentamisselosteeseen

c) keskilämpötila kuumahaihtumatestissä

d) mitattu arvo kuumahaihtumatestissä, HSL

e) mitattu arvo lämpötilan vuorokausivaihtelutestin ensimmäisenä päivänä, $DL_{1st\ day}$ ($DL_{1.\ päivä}$)

f) mitattu arvo lämpötilan vuorokausivaihtelutestin toisena päivänä, $DL_{2nd\ day}$ ($DL_{2.\ päivä}$)

g) haihtumispäästötestin lopullinen tulos tämän liitteen kohdan 7 mukaisesti laskettuna

h) ilmoitettu järjestelmän polttoainesäiliön purkautumispaine (suljetut polttoainesäiliöjärjestelmät)

i) puhallushäviökuormitus (käytettäessä tämän liitteen kohdassa 6.7 kuvattua itsenäistä testausmenettelyä).

*LIITE C4*

**Tyyppi 5 -testi**

(Pakokaasunpuhdistuslaitteiden kestävyyden todentamiseen käytettävän kestävyystestin kuvaus)

1. Johdanto

1.1. Tässä liitteessä esitetään pakokaasunpuhdistuslaitteiden kestävyyden todentamiseen käytettävä testi, joka tehdään kipinä- tai puristussytytysmoottorilla varustetuille ajoneuvoille.

Taso 1A:

Kestävyysvaatimusten täyttyminen osoitetaan kohdassa 1.2, 1.3 tai 1.4 esitetyllä tavalla.

Taso 1B:

Kestävyysvaatimusten täyttyminen osoitetaan kohdassa 1.2 tai 1.4 esitetyllä tavalla.

1.2. Koko ajoneuvoa koskeva kestävyystesti tehdään mieluiten testiajoneuvolle H, jonka syklikohtainen energiantarve (liitteen B4 kohdan 4.2.1.1.2 mukaisesti) on kaikkien kestävyysperheeseen kuuluvien interpolointiperheiden suurin syklikohtainen energiantarve, ja testi ajetaan testiradalla, tiellä tai alustadynamometrillä. Testiajoneuvon syklikohtaista energiantarvetta voidaan vielä lisätä, jotta se kattaa tulevat laajennukset.

1.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Valmistajan niin halutessa vanhenemisen vaikutukset voidaan testata koepenkissä. Testiä koskevat tekniset vaatimukset esitetään tämän liitteen kohdassa 2.2.

1.4. Kestävyystestin sijasta valmistaja voi tarvittaessa soveltaa tämän säännön kohdan 6.7.2 taulukoissa 3A ja 3B (tapauksen mukaan) annettuja huononemiskertoimia.

1.5. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

Valmistajan pyynnöstä tutkimuslaitos voi suorittaa tyyppi 1 -testin ennen koko ajoneuvoa koskevan kestävyystestin tai koepenkissä tehtävän vanhenemistestin saattamista päätökseen käyttämällä tämän säännön kohdassa 6.7.2 olevan taulukon 3A mukaisia huononemiskertoimia. Kun koko ajoneuvoa koskeva kestävyystesti tai koepenkissä tehtävä vanhenemistesti on saatettu päätökseen, tutkimuslaitos voi muuttaa tämän säännön liitteeseen A2 kirjattuja tyyppihyväksyntätuloksia korvaamalla edellä mainitun taulukon mukaiset huononemiskertoimet testissä mitatuilla tuloksilla.

1.6. Huononemiskertoimet määritetään käyttämällä joko tämän liitteen kohdassa 1.2 ja, tapauksen mukaan, kohdassa 1.3 esitettyjä menetelmiä tai tämän liitteen kohdassa 1.4 tarkoitetun taulukon arvoja. Huononemiskertoimien avulla varmistetaan, että ajoneuvo täyttää koko käyttöikänsä ajan tämän säännön kohdassa 6.3.10 asetetut päästöjen raja-arvoja koskevat vaatimukset.

1.7. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B.

Jos tyyppihyväksyntäviranomaiselle toimitetaan ajoneuvo, joka on saavuttanut tämän liitteen lisäyksessä 3b kuvatun mallin A tai B mukaisen suunnitellun käyttöiän ajokilometrimäärän, ja ajoneuvolle tehdyn tyyppi 1 -testin tulos täyttää tämän säännön kohdassa 6.3.10 kuvatun taulukon 1B vaatimukset, sen estämättä, mitä tässä liitteessä määrätään, kestävyysvaatimus katsotaan täytetyksi.

2. Tekniset vaatimukset

2.1. Ajoneuvon valmistajan on koko ajoneuvon kestävyystestissä käytettävä toimintasyklinä tämän liitteen lisäyksessä 3 kuvattua standardoitua maantiesykliä (SRC). Tämä testisykli jatkuu siihen asti, että ajoneuvo on saavuttanut suunnitellun käyttöikänsä.

Ainoastaan taso 1B:

Koko ajoneuvon kestävyystestiä varten ajoneuvon valmistajan on valittava yksi tämän liitteen lisäyksessä 3b kuvatuista ajosykleistä.

2.2. Vanhentamistesti koepenkissä

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

2.2.1. Kun vanhentamistestit suoritetaan koepenkissä, katalysaattorin ja/tai hiukkassuodattimen lämpötilan mittauksissa on käytettävä ajoneuvoa H.

Testissä on käytettävä tämän liitteen kohdassa 4 täsmennettyä polttoainetta.

2.3. Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

On käytettävä tämän liitteen kohdissa 2.3.1 ja 2.3.2 kuvatun mukaista moottorityypille soveltuvaa koepenkissä suoritettavaa vanhentamistestiä.

2.3.1. Kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot

2.3.1.1. Koepenkissä vanhentaminen edellyttää koko pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmän asentamista vanhentamispenkkiin.

Koepenkissä tehtävässä vanhentamisessa noudatetaan standardoitua koepenkkisykliä (Standard Bench Cycle, SBC) koepenkin vanhentamisajan (Bench Ageing Time, BAT) yhtälöllä lasketun ajan. BAT-yhtälöön tarvitaan syötetiedoiksi katalysaattorin aika käyttölämpötilassa -tiedot, jotka mitataan kohdassa 2.3.1.3 kuvaillulla standardoidulla maantiesyklillä (SRC).

2.3.1.2. Standardoitu penkkisykli SBC

Katalysaattorin standardoitu vanhentaminen koepenkissä tapahtuu SBC:n mukaisesti. SBC:tä noudatetaan BAT-yhtälöllä laskettu aika. SBC kuvaillaan tämän liitteen lisäyksessä 1.

2.3.1.3. Katalysaattorin aika käyttölämpötilassa -tiedot.

Katalysaattorin lämpötila mitataan vähintään kahdella tämän liitteen lisäyksessä 3 kuvaillun SRC-syklin täydellisellä syklillä.

Katalysaattorin lämpötila mitataan testiajoneuvon kuumimman katalysaattorin kuumimmasta paikasta. Vaihtoehtoisesti lämpötila voidaan mitata toisesta paikasta, kunhan se säädetään hyvän teknisen käytännön mukaisesti edustamaan kuumimmasta paikasta mitattua lämpötilaa.

Katalysaattorin lämpötila mitataan vähintään yhden hertsin taajuudella (yksi mittaus sekunnissa).

Mitatut katalysaattorin lämpötilat taulukoidaan pylväskaavioon siten, että lämpötilaryhmien ero on enintään 25 °C.

2.3.1.4. Koepenkin vanhentamisaika lasketaan seuraavan BAT-yhtälön avulla:

te lämpötilaryhmän osalta = th e((R/Tr) - (R/Tv))

te yhteensä = te:n summa kaikkien lämpötilaryhmien osalta

koepenkin vanhentamisaika = A × (te yhteensä)

jossa

| | | |
|---|---|---|
| A | = 1,1 | Tällä arvolla katalysaattorin vanhentamisaikaa mukautetaan siten, että siinä otetaan huomioon muut huononemisen aiheuttajat kuin katalysaattorin lämpövanheneminen. |
| R | = | Katalysaattorin terminen reaktiivisuus = 17 500 |
| th | = | Aika (tunteina) mitattuna ajoneuvon katalysaattorin lämpötilan pylväskaavion tietyssä lämpötilaryhmässä, joka on mukautettu täyteen käyttöikään. Esim. jos pylväskaavio edustaa 400 km:ä ja käyttöikä on 160 000 km, kaikki pylväskaavion aikatiedot kerrotaan 400:lla (160 000/400). |
| te yhteensä | = | Aika (tunteina), joka kuluu katalysaattorin vanhentamiseen lämpötilassa Tr katalysaattorin vanhentamispenkissä käyttämällä katalysaattorin vanhentamissykliä saman huononemisen aikaansaamiseksi, joka katalysaattorille tapahtuu termisen deaktivoitumisen takia 160 000 km:llä. |
| te ryhmän osalta | = | Aika (tunteina), joka kuluu katalysaattorin vanhentamiseen lämpötilassa Tr katalysaattorin vanhentamispenkissä käyttämällä katalysaattorin vanhentamissykliä saman huononemisen aikaansaamiseksi, joka katalysaattorille tapahtuu termisen deaktivoitumisen takia lämpötilaryhmässä Tv 160 000 km:llä. |
| Tr | = | Katalysaattorin tehollinen vertailulämpötila (kelvineinä, K) koepenkissä vanhentamissyklin aikana. Tehollinen lämpötila on tasainen lämpötila, joka johtaisi samaan vanhenemiseen kuin koepenkkisyklin aikana esiintyvät erilaiset lämpötilat. |
| Tv | = | Maantieajossa mitattu ajoneuvon katalysaattorin lämpötilakaaviossa olevan lämpötilaryhmän keskilämpötila (kelvineinä, K). |

2.3.1.5. SBC:n tehollinen vertailulämpötila. Standardoidun koepenkkisyklin (SBC) tehollinen vertailulämpötila määritetään käytettävälle katalysaattorijärjestelmän mallille ja vanhentamispenkille seuraavasti:

a) Katalysaattorijärjestelmän aika käyttölämpötilassa -tiedot mitataan katalysaattorin vanhentamispenkissä SBC:n mukaisesti. Katalysaattorin lämpötila mitataan järjestelmän kuumimman katalysaattorin kuumimmasta paikasta. Vaihtoehtoisesti lämpötila voidaan mitata toisesta paikasta, kunhan se säädetään edustamaan kuumimmasta paikasta mitattua lämpötilaa.

Katalysaattorin lämpötila mitataan vähintään yhden hertsin taajuudella (yksi mittaus sekunnissa) vähintään 20 minuuttia kestävän koepenkissä vanhentamisen aikana. Mitatut katalysaattorin lämpötilat taulukoidaan pylväskaavioon siten, että lämpötilaryhmien ero on enintään 10 °C.

b) Tehollinen vertailulämpötila lasketaan BAT-yhtälön avulla muuttamalla vertailulämpötilaa (Tr) vähitellen, kunnes laskettu vanhentumisaika vastaa katalysaattorin lämpötilakaaviossa esitettyä todellista aikaa tai ylittää sen. Näin saatava lämpötila on katalysaattorijärjestelmää ja vanhentamispenkkiä koskeva tehollinen vertailulämpötila SBC:ssä.

2.3.1.6. Katalysaattorin vanhentamispenkki. Katalysaattorin vanhentamispenkki noudattaa SBC:tä ja tuottaa oikean pakokaasun virtauksen, pakokaasun koostumuksen ja pakokaasun lämpötilan katalysaattorin ilmansyöttöaukossa.

Kaikkien koepenkissä tehtävässä vanhentamisessa käytettävien välineiden on tallennettava asianmukaisia tietoja (kuten mitatut ilman ja polttoaineen suhteet ja katalysaattorin aika käyttölämpötilassa -tiedot), jotta voidaan varmistaa, että koepenkissä tehtävä vanhentamistesti on dokumentoitu ja siitä käy ilmi, että katalysaattoria on todella vanhennettu riittävästi.

2.3.1.7. Vaadittu testaus. Huononemiskertoimien laskemista varten testiajoneuvolle on tehtävä vähintään kaksi tyyppi 1 -testiä ennen päästöjenrajoituslaitteiden vanhentamista koepenkissä ja vähintään kaksi tyyppi 1 -testiä sen jälkeen, kun koepenkissä vanhennetut päästöjenrajoituslaitteet on asennettu takaisin paikalleen.

Valmistaja voi suorittaa lisätestejä. Huononemiskertoimet on laskettava tämän liitteen kohdassa 7 määritellyllä laskentamenetelmällä.

2.3.2. Puristussytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot

2.3.2.1. Puristussytytysmoottorilla varustettuihin ajoneuvoihin, mukaan luettuina hybridiajoneuvot, sovelletaan seuraavaa koepenkissä toteutettavaa vanhentamismenetelmää.

Koepenkissä vanhentaminen edellyttää jälkikäsittelyjärjestelmän asentamista jälkikäsittelyjärjestelmän vanhentamispenkkiin.

Jos pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmässä käytetään reagenssia, koko ruiskutusjärjestelmä on asennettava ja sen on toimittava vanhentamista varten.

Koepenkissä tehtävässä vanhentamisessa noudatetaan standardoitua dieselmoottorin koepenkkisykliä (SDBC) koepenkin vanhentamiskeston (BAD) yhtälöllä laskettujen regenerointien/rikinpoistojen määrän ajan.

2.3.2.2. Standardoitu dieselmoottorin koepenkkisykli (SDBC). Standardoitu koepenkissä vanhentaminen tapahtuu SDBC:n mukaisesti. SDBC:tä noudatetaan BAD-yhtälöllä laskettu aika. SDBC kuvaillaan tämän liitteen lisäyksessä 2.

2.3.2.3. Regenerointitiedot. Regenerointivälit mitataan vähintään kymmenellä tämän liitteen lisäyksessä 3 kuvaillun SRC-syklin täydellisellä syklillä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää $K_i$-arvon määrittelystä saatavia aikavälejä.

Myös mahdolliset rikinpoistovälit otetaan huomioon valmistajan tietojen perusteella.

2.3.2.4. Dieselmoottorin koepenkissä vanhentamisen kesto. Koepenkissä vanhentamisen kesto lasketaan BAD-yhtälön avulla seuraavasti:

Koepenkissä vanhentamisen kesto = 160 000 ajokilometriä vastaavien regenerointi- ja/tai rikinpoistojaksojen määrä (sen mukaan kumpi on suurempi).

2.3.2.5. Vanhentamispenkki. Vanhentamispenkki noudattaa SDBC:tä ja tuottaa oikean pakokaasun virtauksen, pakokaasun koostumuksen ja pakokaasun lämpötilan jälkikäsittelyjärjestelmän ilmansyöttöaukossa.

Valmistajan on kirjattava regenerointien/rikinpoistojen (tarvittaessa) määrä, jotta voidaan varmistaa, että laitetta on todella vanhennettu riittävästi.

2.3.2.6. Vaadittu testaus. Huononemiskertoimien laskemista varten testiajoneuvolle H on tehtävä vähintään kaksi tyyppi 1 -testiä ennen päästöjenrajoituslaitteiden vanhentamista koepenkissä ja vähintään kaksi tyyppi 1 -testiä sen jälkeen, kun koepenkissä vanhennetut päästöjenrajoituslaitteet on asennettu takaisin paikalleen. Valmistaja voi suorittaa lisätestejä. Huononemiskertoimet on laskettava tämän liitteen kohdassa 7 määritellyllä laskentamenetelmällä ja tässä säännössä asetettavien lisävaatimusten mukaisesti.

3. Testiajoneuvo

3.1. Testissä on käytettävä ajoneuvoa H. Sen on oltava hyvässä mekaanisessa kunnossa. Moottorin ja pilaantumista rajoittavien laitteiden on oltava uusia. Ajoneuvo saa olla sama kuin tyyppi 1 -testiin varattu. Tässä tapauksessa tyyppi 1 -testi on tehtävä sen jälkeen, kun ajoneuvolla on ajettu vähintään 3 000 km tämän liitteen lisäyksessä 3 tai 3b (tapauksen mukaan) esitettyä vanhentamissykliä.

3.1.1. Hybridiajoneuvoista annetaan erityisiä vaatimuksia tämän liitteen lisäyksessä 4.

4. Polttoaine

Kestävyystesti suoritetaan sopivalla kaupallisesti saatavissa olevalla polttoaineella.

5. Ajoneuvon huolto ja säädöt

Huolloissa, säädöissä ja ajoneuvon hallintalaitteiden käytössä on noudatettava valmistajan suosituksia. Jos koko ajoneuvon kestävyystestin aikana ajoneuvossa ilmenee vika, joka ei liity päästöihin ja/tai polttoaineenkulutukseen ja/tai energiankulutukseen, valmistaja voi korjata ajoneuvon ja jatkaa kestävyystestiä. Muussa tapauksessa valmistajan on kuultava hyväksyntäviranomaista löytääkseen yhteisesti sovitun ratkaisun.

6. Ajoneuvon käyttö radalla, tiellä tai alustadynamometrillä

6.1. Toimintasykli

Ajomatka saavutetaan radalla, tiellä tai rulladynamometrillä tämän liitteen lisäyksessä 3 tai 3b (tapauksen mukaan) esitettävän ajosuunnitelman mukaisesti.

6.2. Kestävyystestiä tai, valmistajan niin valitessa, muutettua kestävyystestiä jatketaan, kunnes ajoneuvo on saavuttanut suunnitellun käyttöikänsä.

6.3. Testilaitteisto

6.3.1. Alustadynamometri

6.3.1.1. Kun kestävyystesti suoritetaan alustadynamometrillä, dynamometrin on oltava sellainen, että sillä voidaan ajaa tämän liitteen lisäyksessä 3 tai 3b (tapauksen mukaan) esitetty sykli. Dynamometrin on erityisesti oltava varustettu inertiaa ja ajovastusta simuloivilla järjestelmillä.

6.3.1.2. Käytetään ajoneuvon H ajovastuskertoimia.

6.3.1.3. Ajoneuvon jäähdytysjärjestelmän on toimittava siten, että ajoneuvo toimii vastaavilla lämpötiloilla kuin maantiellä (öljy, vesi, pakojärjestelmä ym.).

6.3.1.4. Muut testipenkin säädöt ja ominaisuudet katsotaan tarvittaessa samoiksi kuin tämän säännön liitteessä B5 esitetyt (esimerkiksi inertia, joka voi olla mekaanista tai elektronista).

6.3.1.5. Ajoneuvo voidaan tarvittaessa siirtää toiseen penkkiin päästömittausten suorittamista varten.

6.3.2. Ajo radalla tai tiellä

Kun kestävyystesti suoritetaan radalla tai tiellä, ajoneuvon testimassan on oltava sama kuin alustadynamometrillä suoritettavassa testissä.

7. Epäpuhtauspäästöjen mittaaminen

Ensimmäinen testi tehdään, kun ajoneuvolla on ajettu 3 000–5 000 km. Lisätestejä tehdään 20 000 ajokilometrin (± 400 km) kohdalla ja sen jälkeen 20 000 kilometrin (± 400 km) välein tai useammin säännöllisin väliajoin, kunnes suunniteltu käyttöikä on tullut täyteen. Pakokaasupäästöt mitataan tämän säännön kohdassa 6.3 määritellyn tyyppi 1 -testin mukaisesti. Valmistajan valinnan mukaan mikä tahansa edellä mainituista testeistä voidaan toistaa. Tällöin kaikkien toistettujen testien keskiarvo on katsottava kyseistä ajokilometrimäärää koskevaksi arvoksi. Kun tason 1B edellyttämä suunniteltu käyttöikä on saavutettu, WLTP:n kolmen ensimmäisen vaiheen päästötuloksia ei enää tarvitse kirjata erikseen.

Noudatettavat raja-arvot vahvistetaan tämän säännön kohdassa 6.3.10.

Jos ajoneuvo on varustettu tämän säännön kohdassa 3.8.1 määritellyllä jaksoittaisesti regeneroitavalla järjestelmällä, ajoneuvon regenerointiajankohta ei saa olla lähellä. Jos näin kuitenkin on, ajoneuvolla on ajettava regeneroinnin loppuun asti. Jos regenerointi tapahtuu päästömittausten aikana, on tehtävä uusi testi (joka käsittää myös esivakauttamisen), eikä ensimmäistä tulosta oteta lukuun.

Kaikki pakokaasupäästötulokset piirretään ajomatkan funktiona pyöristettynä lähimpään kilometriin, ja kaikkien mittauspisteiden kautta piirretään pienimmän neliösumman menetelmällä saatu paras suorasovitus.

Taso 1A:

Tulokset hyväksytään huononemiskertoimen laskentaan vain, jos suoralla olevat interpoloitu 5 000 km:n piste ja suunnitellun käyttöiän piste ovat edellä tarkoitettujen rajojen sisällä.

Tulokset ovat silti hyväksyttäviä, jos parhaiten sovitettu suora leikkaa hyväksyntärajan negatiivisella kulmakertoimella (5 000 km:n interpoloitu piste on ylempänä kuin suunnitellun käyttöiän piste) mutta suunnitellun käyttöiän todellinen mittauspiste on raja-arvon alapuolella.

Taso 1B:

Tulokset hyväksytään huononemiskertoimen laskentaan vain, jos suoralla olevat ekstrapoloitu 3 000 km:n piste ja suunnitellun käyttöiän piste ovat edellä tarkoitettujen rajojen sisällä.

7.1. Pakokaasupäästöjen huononemiskerroin lasketaan kullekin epäpuhtaudelle seuraavasti:

$$D.E.F = \frac{Mi_2}{Mi_1}$$

jossa

$Mi_1$ = tason 1A osalta epäpuhtauden i päästön massa g/km interpoloituna 5 000 km:iin

tason 1B osalta epäpuhtauden i päästön massa g/km ekstrapoloituna 3 000 km:iin

$Mi_2$ = epäpuhtauden i päästön massa g/km interpoloituna suunniteltuun käyttöikään

Nämä interpoloidut arvot otetaan vähintään neljän desimaalin tarkkuudella ennen jakolaskua huononemiskertoimen määrittämiseksi. Tulos pyöristetään kolmen desimaalin tarkkuuteen.

Jos huononemiskerroin on pienempi kuin yksi, sen arvoksi otetaan yksi.

Valmistajan pyynnöstä kullekin epäpuhtaudelle lasketaan ylimääräinen pakokaasupäästöjen huononemiskerroin seuraavasti:

$$D.E.F = Mi_2 - Mi_1$$

Jos edellä olevalla kaavalla laskettu ylimääräinen huononemiskerroin on negatiivinen, sen arvoksi on asetettava nolla.

Näiden täydentävien huononemiskertoimien on noudatettava samoja sääntöjä kuin tasoon 1A (4-vaiheinen WLTP) ja tasoon 1B (3-vaiheinen WLTP) liittyvien kertovien huononemiskertoimien.

*Liite C4 – Lisäys 1*

**Standardoitu koepenkkisykli (SBC)**

Tämä lisäys koskee ainoastaan tasoa 1A.

1. Johdanto

Kestävyyden tarkastamisessa käytettävä vakiomuotoinen vanhentamismenettely koostuu katalysaattori-happianturijärjestelmän ja/tai ilma-polttoainesuhteen anturijärjestelmän vanhentamisesta koepenkissä, jossa noudatetaan tässä lisäyksessä kuvailtua standardoitua koepenkkisykliä (SBC). SBC edellyttää, että vanhentamispenkin kanssa käytetään moottoria, joka syöttää kaasua katalysaattoriin. SBC on 60-sekuntinen sykli, joka toistetaan tarvittavan usein vanhentamispenkissä laitteen vanhentamiseksi vaadittavana aikana. SBC määritellään katalysaattorin lämpötilan, moottorin ilma-polttoainesuhteen ja ensimmäisen katalysaattorin eteen lisättävän lisäilman suihkutuksen määrän perusteella.

2. Katalysaattorin lämpötilan säätö

2.1. Katalysaattorin lämpötila mitataan katalyyttikerroksessa kuumimman katalysaattorin kuumimmasta paikasta. Vaihtoehtoisesti voidaan mitata syöttökaasun lämpötila ja muuntaa se katalyyttikerroksen lämpötilaksi lineaarisella muuntimella, joka lasketaan vanhentamisessa käytettävän katalysaattorin mallista ja vanhentamispenkistä kerätyn vastaavuustiedon perusteella.

2.2. Katalysaattorin lämpötila säädetään siten, että se on stoikiometrisen toiminnan (01–40 sekunnin sykli) aikana vähintään 800 °C (±10 °C), valitsemalla oikea moottorin pyörimisnopeus, kuormitus ja sytytysaika. Katalysaattorin suurimmaksi lämpötilaksi syklin aikana säädetään 890 °C (± 10 °C) valitsemalla moottorin oikea ilma-polttoainesuhde taulukossa C4 App1/2 määritellyn ”rikkaan” vaiheen aikana.

2.3. Jos käytetään muuta vähimmäislämpötilaa kuin 800 °C, enimmäislämpötilan on oltava sitä 90 °C korkeampi.

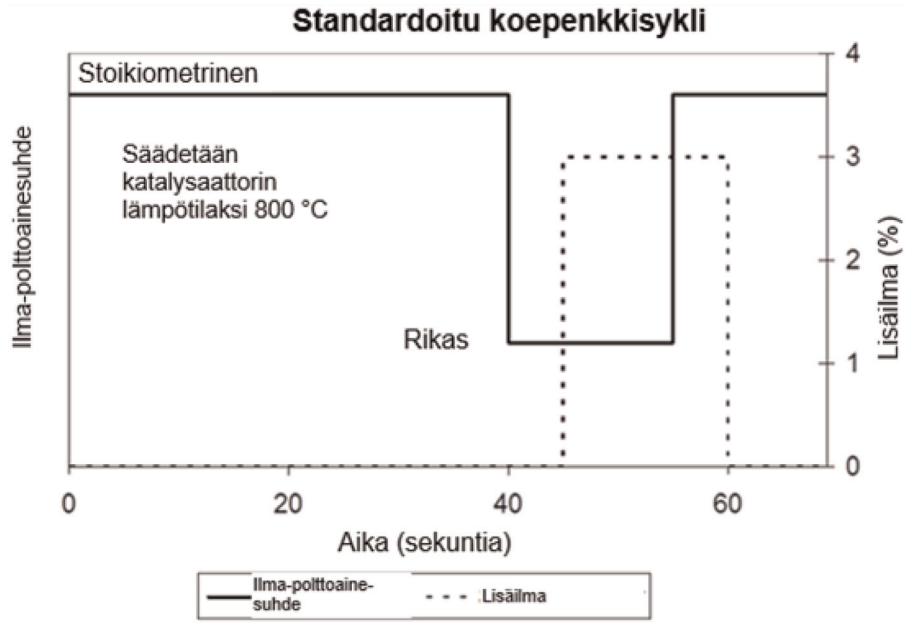
*Taulukko C4 App1/2*

**Standardoitu koepenkkisykli (SBC)**

| Aika (sekuntia) | Moottorin ilma-polttoainesuhde | Lisäilman suihkutus |
|---|---|---|
| 1–40 | Stoikiometrinen, kun kuormitus, sytytysaika ja moottorin pyörimisnopeus on säädetty siten, että katalysaattorin vähimmäislämpötila on 800 °C | Ei ole |
| 41–45 | ”Rikas” (ilma-polttoainesuhde on valittu siten, että katalysaattorin enimmäislämpötila on koko syklin aikana 890 °C tai 90 °C korkeampi kuin vähimmäislämpötila) | Ei ole |
| 46–55 | ”Rikas” (ilma-polttoainesuhde on valittu siten, että katalysaattorin enimmäislämpötila on koko syklin aikana 890 °C tai 90 °C korkeampi kuin vähimmäislämpötila) | 3 % (±1 %) |
| 56–60 | Stoikiometrinen, kun kuormitus, sytytysaika ja moottorin pyörimisnopeus on säädetty siten, että katalysaattorin vähimmäislämpötila on 800 °C | 3 % (±1 %) |

*Kuva C4 App1/2*

**Standardoitu koepenkkisykli**




3. Vanhentamispenkkiin liittyvät välineet ja menettelyt

3.1. Vanhentamispenkin rakenne. Vanhentamispenkin on tuotettava oikea pakokaasun virtausnopeus, lämpötila, ilman ja polttoaineen suhde, pakokaasun koostumus ja lisäilman suihkutus katalysaattorin ilmansyöttöaukossa.

Standardoitu vanhentamispenkki koostuu moottorista, moottorinohjaimesta ja moottoridynamometristä. Muut järjestelyt voidaan hyväksyä (esim. koko ajoneuvo dynamometrin päällä tai poltin, joka tuottaa oikeat pakokaasuolosuhteet), kunhan katalysaattorin sisääntuloaukon olosuhteille ja säätöominaisuuksille tässä lisäyksessä asetetut vaatimukset täyttyvät.

Yksittäisessä vanhentamispenkissä pakokaasun virtaus voi olla jaettu useaan virtaan, kunhan jokainen pakokaasuvirta täyttää tässä lisäyksessä asetetut vaatimukset. Jos penkissä on useampi kuin yksi pakokaasuvirta, useita katalysaattorijärjestelmiä voidaan vanhentaa samanaikaisesti.

3.2. Pakojärjestelmän asennus. Koko katalysaattori-happianturijärjestelmä ja/tai ilma-polttoainesuhteen anturijärjestelmä sekä kaikki näitä komponentteja yhdistävät pakoputket asennetaan koepenkkiin. Sellaisten moottoreiden osalta, joissa on useita pakokaasuvirtoja (kuten jotkin V6- ja V8-moottorit), pakosarjaryhmät asennetaan yksitellen rinnakkain koepenkkiin.

Pakojärjestelmissä, jotka sisältävät useita linjakytkettyjä katalysaattoreita, koko katalysaattorijärjestelmä, joka sisältää kaikki katalysaattorit, kaikki happianturit ja/tai ilma-polttoainesuhteen anturit ja kaikki niihin liittyvät pakoputket, asennetaan yksikkönä vanhentamista varten. Vaihtoehtoisesti voidaan vanhentaa kutakin yksittäistä katalysaattoria erikseen asianmukainen aika.

3.3. Lämpötilamittaus. Katalysaattorin lämpötila mitataan lämpöparilla, joka on asennettu katalyyttikerrokseen kuumimman katalysaattorin kuumimpaan kohtaan. Vaihtoehtoisesti voidaan mitata syöttökaasun lämpötila katalysaattorin ilmansyöttöaukossa ja muuntaa se katalyyttikerroksen lämpötilaksi lineaarisella muuntimella, joka lasketaan vanhentamisessa käytettävän katalysaattorin mallista ja vanhentamispenkistä kerätyn vastaavuustiedon perusteella. Katalysaattorin lämpötila tallennetaan digitaalisesti yhden hertsin taajuudella.

3.4. Ilma-polttoainesuhteen mittaus. Ilma-polttoainesuhde on mitattava (esimerkiksi laajan mitta-alueen happianturilla) mahdollisimman läheltä katalysaattorin imu- ja ulospuhalluslaippoja. Näistä antureista saatava tieto tallennetaan digitaalisesti yhden hertsin taajuudella.

3.5. Pakokaasuvirran tasapaino. On varmistettava, että kunkin koepenkissä vanhennettavan katalysaattorijärjestelmän läpi kulkee oikea määrä pakokaasua (mitattuna grammoissa sekuntia kohti stoikiometrisissä oloissa, kun toleranssi on ±5 g/s).

Oikea virtausnopeus määritellään sen mukaan, mikä olisi pakokaasun virtaus alkuperäisen ajoneuvon moottorissa tasaisella nopeudella ja tämän lisäyksen kohdassa 3.6 koepenkissä vanhentamiseen valitulla kuormituksella.

3.6. Asetukset. Moottorin pyörimisnopeus, kuormitus ja sytytysaika valitaan siten, että katalyyttikerroksen lämpötila on tasaisen stoikiometrisen toiminnan aikana 800 °C (±10 °C).

Ilman suihkutusjärjestelmä säädetään siten, että ilmavirtaus riittää tuottamaan 3,0 prosenttia happea (±0,1 %) tasaisessa stoikiometrisessä pakokaasuvirtauksessa juuri ennen ensimmäistä katalysaattoria. Tyypillinen lukema katalysaattoria edeltävässä ilma-polttoainesuhteen mittauspisteessä (joka vaaditaan tämän lisäyksen kohdassa 3.4) on lambda 1,16 (eli noin 3 % happea).

Kun ilmansuihkutus on päällä, ilma-polttoainesuhde säädetään ”rikkaaksi” siten, että katalyyttikerroksen lämpötilaksi saadaan 890 °C (±10 °C). Tyypillinen ilma-polttoainesuhde on tässä vaiheessa lambda 0,94 (noin 2 % CO).

3.7. Vanhentamissykli. Vakiomallisessa koepenkissä vanhentamisen menettelyissä käytetään standardoitua koepenkkisykliä (SBC). SBC toistetaan, kunnes koepenkissävanhentamisajan (BAT) yhtälöllä laskettu vanhentamisen määrä on saavutettu.

3.8. Laadunvarmistus. Tämän lisäyksen kohtien 3.3 ja 3.4 mukaiset lämpötilat ja ilma-polttoainesuhde tarkistetaan säännöllisesti (vähintään 50 tunnin välein) vanhentamisen aikana. Tarpeellisilla mukautuksilla varmistetaan, että SBC:tä noudatetaan asianmukaisesti koko vanhentamisprosessin ajan.

Kun vanhentaminen on saatettu päätökseen, vanhentamisprosessin aikana kerätyt katalysaattorin aika käyttölämpötilassa -tiedot taulukoidaan pylväskaavioon siten, että lämpötilaryhmien ero on enintään 10 °C. BAT-yhtälön ja vanhentamissykliä varten tämän liitteen kohdan 2.3.1.4 mukaisesti lasketun tehollisen vertailulämpötilan avulla määritellään, onko katalysaattoria todella lämpövanhennettu oikea määrä. Koepenkissä vanhentamista jatketaan, jos lasketun vanhenemisajan lämpövaikutus on alle 95 prosenttia tavoitellusta lämpövanhenemisesta.

3.9. Käynnistys ja pysäytys. On varmistettava, ettei käynnistyksen tai pysäytyksen aikana saavuteta katalysaattorin enimmäislämpötilaa nopeaa huonontamista varten (esim. 1 050 °C). Tämän ehkäisemiseksi voidaan käyttää erityisiä käynnistys- ja pysäytysmenettelyjä, joissa lämpötila on matala.

4. R-tekijän kokeellinen määrittely koepenkissä vanhentamisen menettelyjä varten

4.1. R-tekijä on katalysaattorin termisen reaktiivisuuden kerroin, jota käytetään koepenkissävanhentamisajan (BAT) yhtälössä. Valmistajat voivat määritellä R:n arvon kokeellisesti seuraavia menettelyjä noudattaen.

4.1.1. Sovellettavan koepenkkisyklin ja vanhentamispenkkilaitteiden avulla vanhennetaan useita katalysaattoreita (vähintään 3 samanmallista katalysaattoria) eri lämpötiloissa, jotka vaihtelevat tavanomaisen käyttölämpötilan ja vahingoittumisen rajalämpötilan välillä. Mitataan päästöt (tai katalysaattorin tehottomuus (1 – katalysaattorin teho)) pakokaasun kunkin komponentin osalta. Varmistetaan, että lopulliset testitulokset ovat 1–2 kertaa päästöstandardia suuremmat.

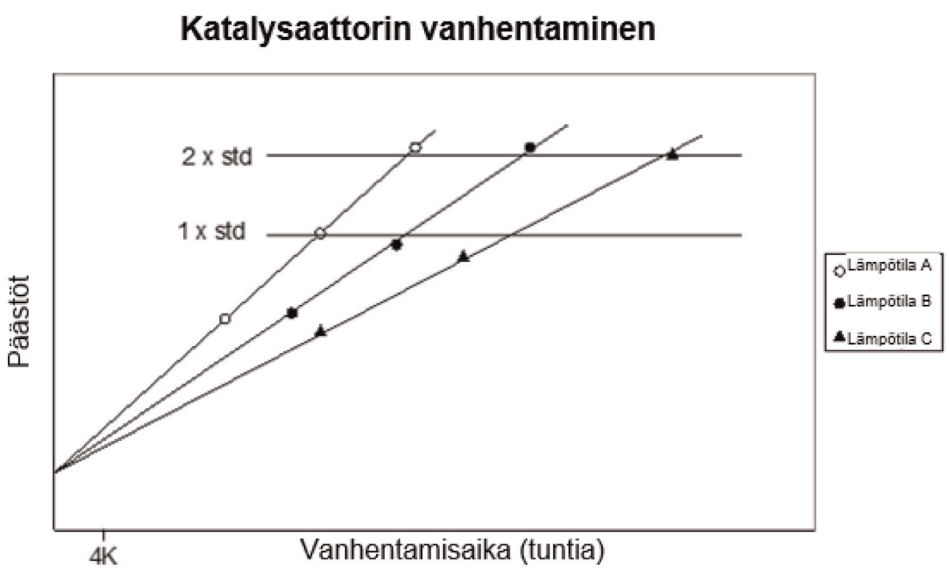
4.1.2. Koepenkissä vanhentamisen sykliä varten arvioidaan R:n arvo ja lasketaan tämän liitteen kohdan 2.3.1.4 mukaisesti tehollinen vertailulämpötila (Tr) jokaista koelämpötilaa varten.

4.1.3. Kunkin katalysaattorin osalta merkitään kaavioon päästöt (tai katalysaattorin tehottomuus) suhteessa vanhentamisaikaan. Tietojen perusteella lasketaan pienimmän neliösumman regressiolinja. Jotta tietosarjaa voitaisiin käyttää tähän tarkoitukseen, tiedoilla tulisi olla suunnilleen sama leikkauspiste välillä 0–6 400 km. Kuvassa C4 App1/3 annetaan tästä esimerkki.

4.1.4. Kunkin vanhentamislämpötilan osalta lasketaan regressiolinjan kaltevuus.

*Kuva C4 App1/3*

**Esimerkki katalysaattorin vanhentamisesta**



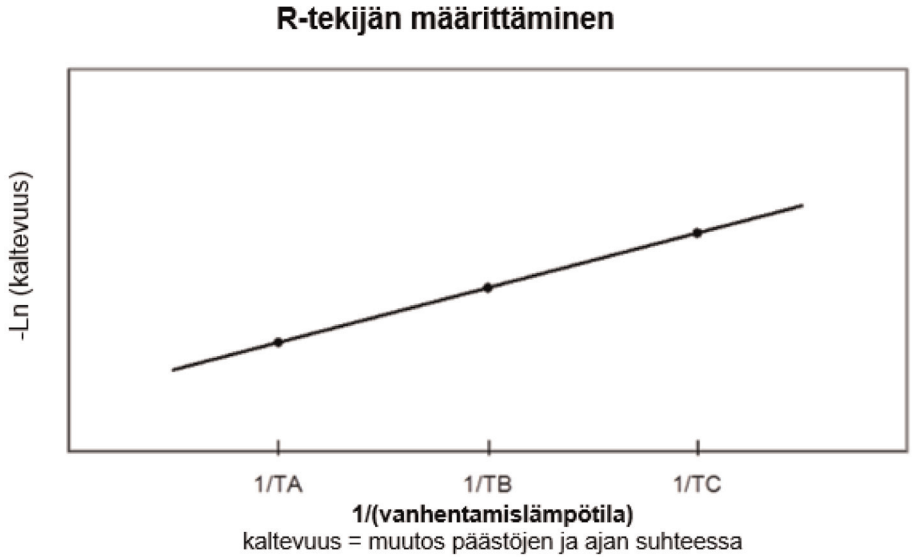

4.1.5. Merkitään kunkin regressiolinjan kaltevuuden (joka on määritelty tämän lisäyksen kohdan 4.1.4 mukaisesti) luonnollinen logaritmi (ln) kaavioon pystyakselille ja käänteinen vanhentamislämpötila (1/(vanhentamislämpötila, K)) vaaka-akselille. Tietojen perusteella lasketaan pienimmän neliösumman regressiolinja. Linjan kaltevuus on R-tekijä. Kuvassa C4 App1/4 annetaan tästä esimerkki.

4.1.6. Verrataan R-tekijää tämän lisäyksen kohdassa 4.1.2 käytettyyn alkuperäiseen arvoon. Jos laskettu R-tekijä eroaa alkuperäisestä arvosta enemmän kuin 5 prosenttia, valitaan uusi R-tekijä, joka on alkuperäisen ja lasketun arvon välillä, ja toistetaan tämän lisäyksen kohtien 4.1.2–4.1.6 vaiheet uuden R-tekijän määrittelemiseksi. Toistetaan tämä prosessi, kunnes laskettu R-tekijä eroaa alle 5 prosenttia alun perin oletetusta R-tekijästä.

4.1.7. Verrataan pakokaasun kullekin komponentille määriteltyjä R-tekijöitä toisiinsa. Käytetään BAT-yhtälössä pienintä R-tekijää (huonoin tapaus).

*Kuva C4 App1/4*

**R-tekijän määrittäminen**



*Liite C4 – Lisäys 2*

**Standardoitu dieselmoottorin koepenkkisykli (SDBC)**

Tämä lisäys koskee ainoastaan tasoa 1A.

1. Johdanto

Hiukkasloukkujen vanhentamisprosessissa regenerointien määrä on ratkaisevan tärkeä. Prosessi on tärkeä myös rikinpoistosyklejä vaativien järjestelmien (esim. typen oksideja varastoivat katalysaattorit) osalta.

Standardoidussa dieselmoottorin koepenkissä vanhentamisen menettelyssä jälkikäsittelyjärjestelmää vanhennetaan koepenkissä, jossa noudatetaan tässä lisäyksessä kuvailtavaa standardoitua dieselmoottorin koepenkkisykliä (SDBC). SDBC edellyttää, että vanhentamispenkin kanssa käytetään moottoria, joka syöttää kaasua järjestelmään.

SDBC:n aikana järjestelmän regenerointi-rikinpoistostrategiat säilyvät tavanomaisessa toimintatilassa.

2. Standardoidussa dieselmoottorin koepenkkisyklissä toistetaan SRC-syklin mukainen moottorin pyörimisnopeus ja kuormitus määriteltävän kestävyystestin aikana. Vanhentamisprosessin nopeuttamiseksi moottorin asetuksia koepenkissä voidaan muuttaa järjestelmän kuormitusajan vähentämiseksi. Esimerkiksi polttoaineenruiskutuksen ajoitusta tai pakokaasun takaisinkierrätysstrategiaa voidaan muuttaa.

3. Vanhentamispenkkiin liittyvät välineet ja menettelyt

3.1. Standardoitu vanhentamispenkki koostuu moottorista, moottorinohjaimesta ja moottoridynamometristä. Muut järjestelyt voidaan hyväksyä (esim. koko ajoneuvo dynamometrin päällä tai poltin, joka tuottaa oikeat pakokaasuolosuhteet), kunhan jälkikäsittelyjärjestelmän sisääntuloaukon olosuhteille ja säätöominaisuuksille tässä lisäyksessä asetetut vaatimukset täyttyvät.

Yksittäisessä vanhentamispenkissä pakokaasun virtaus voi olla jaettu useaan virtaan, kunhan jokainen pakokaasuvirta täyttää tässä lisäyksessä asetetut vaatimukset. Jos penkissä on useampi kuin yksi pakokaasuvirta, useita jälkikäsittelyjärjestelmiä voidaan vanhentaa samanaikaisesti.

3.2. Pakojärjestelmän asennus. Koko jälkikäsittelyjärjestelmä sekä kaikki komponentteja yhdistävät pakoputket asennetaan koepenkkiin. Sellaisten moottoreiden osalta, joissa on useita pakokaasuvirtoja (kuten jotkin V6- ja V8-moottorit), pakosarjaryhmät asennetaan erikseen koepenkkiin.

Koko jälkikäsittelyjärjestelmä asennetaan yksikkönä vanhentamista varten. Vaihtoehtoisesti voidaan vanhentaa kutakin yksittäistä osaa erikseen asianmukainen aika.

Jos pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmässä käytetään reagenssia, koko ruiskutusjärjestelmä on asennettava ja sen on toimittava vanhentamista varten.

*Liite C4 – Lisäys 3*

**Standardoitu maantiesykli (SRC)**

1. Johdanto

Standardoitu maantiesykli (SRC) on ajoneuvon H ajokilometrejä kerryttävä sykli. Ajoneuvoa voidaan ajaa testiradalla tai dynamometrillä, jolla kertyy ajokilometrejä.

Syklissä on 7 kierrosta 6 km:n radalla. Kierroksen pituutta voidaan muuttaa kilometrimäärän kertymisen mukaisesti.

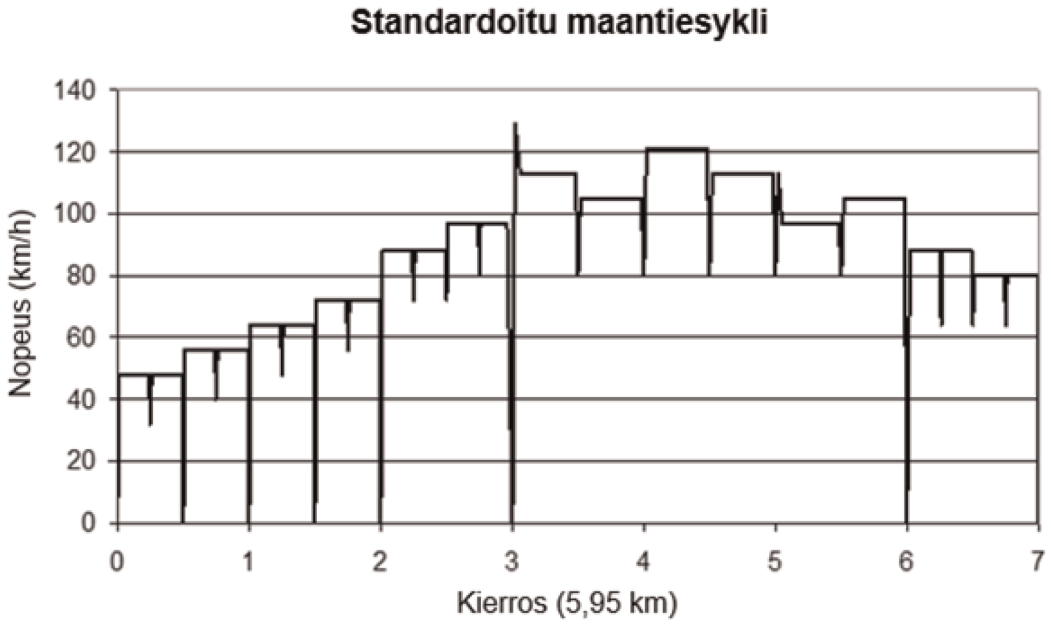
Standardoitu maantiesykli

| Kierros | Kuvaus | Tyypillinen kiihtyvyys $m/s^2$ |
|---|---|---|
| 1 | (moottorin käynnistys) Joutokäyntiä 10 sekuntia | 0 |
| 1 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 48 km/h | 1,79 |
| 1 | Tasainen ajo nopeudella 48 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 1 | Maltillinen hidastus nopeuteen 32 km/h | –2,23 |
| 1 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 48 km/h | 1,79 |
| 1 | Tasainen ajo nopeudella 48 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 1 | Maltillinen hidastus pysäytykseen | –2,23 |
| 1 | Joutokäyntiä 5 sekuntia | 0 |
| 1 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 56 km/h | 1,79 |
| 1 | Tasainen ajo nopeudella 56 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 1 | Maltillinen hidastus nopeuteen 40 km/h | –2,23 |
| 1 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 56 km/h | 1,79 |
| 1 | Tasainen ajo nopeudella 56 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 1 | Maltillinen hidastus pysäytykseen | –2,23 |
| 2 | Joutokäyntiä 10 sekuntia | 0 |
| 2 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 64 km/h | 1,34 |
| 2 | Tasainen ajo nopeudella 64 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 2 | Maltillinen hidastus nopeuteen 48 km/h | –2,23 |
| 2 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 64 km/h | 1,34 |
| 2 | Tasainen ajo nopeudella 64 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 2 | Maltillinen hidastus pysäytykseen | –2,23 |
| 2 | Joutokäyntiä 5 sekuntia | 0 |
| 2 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 72 km/h | 1,34 |
| 2 | Tasainen ajo nopeudella 72 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 2 | Maltillinen hidastus nopeuteen 56 km/h | –2,23 |
| 2 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 72 km/h | 1,34 |

| Kierros | Kuvaus | Tyypillinen kiihtyvyys $m/s^2$ |
|---|---|---|
| 2 | Tasainen ajo nopeudella 72 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 2 | Maltillinen hidastus pysäytykseen | –2,23 |
| 3 | Joutokäyntiä 10 sekuntia | 0 |
| 3 | Voimakas kiihdytys nopeuteen 88 km/h | 1,79 |
| 3 | Tasainen ajo nopeudella 88 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 3 | Maltillinen hidastus nopeuteen 72 km/h | –2,23 |
| 3 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 88 km/h | 0,89 |
| 3 | Tasainen ajo nopeudella 88 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 3 | Maltillinen hidastus nopeuteen 72 km/h | –2,23 |
| 3 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 97 km/h | 0,89 |
| 3 | Tasainen ajo nopeudella 97 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 3 | Maltillinen hidastus nopeuteen 80 km/h | –2,23 |
| 3 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 97 km/h | 0,89 |
| 3 | Tasainen ajo nopeudella 97 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 3 | Maltillinen hidastus pysäytykseen | –1,79 |
| 4 | Joutokäyntiä 10 sekuntia | 0 |
| 4 | Voimakas kiihdytys nopeuteen 129 km/h | 1,34 |
| 4 | Vapaa rullaus nopeuteen 113 km/h | –0,45 |
| 4 | Tasainen ajo nopeudella 113 km/h puolen kierroksen ajan | 0 |
| 4 | Maltillinen hidastus nopeuteen 80 km/h | –1,34 |
| 4 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 105 km/h | 0,89 |
| 4 | Tasainen ajo nopeudella 105 km/h puolen kierroksen ajan | 0 |
| 4 | Maltillinen hidastus nopeuteen 80 km/h | –1,34 |
| 5 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 121 km/h | 0,45 |
| 5 | Tasainen ajo nopeudella 121 km/h puolen kierroksen ajan | 0 |
| 5 | Maltillinen hidastus nopeuteen 80 km/h | –1,34 |
| 5 | Kevyt kiihdytys nopeuteen 113 km/h | 0,45 |
| 5 | Tasainen ajo nopeudella 113 km/h puolen kierroksen ajan | 0 |
| 5 | Maltillinen hidastus nopeuteen 80 km/h | –1,34 |
| 6 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 113 km/h | 0,89 |
| 6 | Vapaa rullaus nopeuteen 97 km/h | –0,45 |
| 6 | Tasainen ajo nopeudella 97 km/h puolen kierroksen ajan | 0 |
| 6 | Maltillinen hidastus nopeuteen 80 km/h | –1,79 |

| Kierros | Kuvaus | Tyypillinen kiihtyvyys $m/s^2$ |
|---|---|---|
| 6 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 104 km/h | 0,45 |
| 6 | Tasainen ajo nopeudella 104 km/h puolen kierroksen ajan | 0 |
| 6 | Maltillinen hidastus pysäytykseen | –1,79 |
| 7 | Joutokäyntiä 45 sekuntia | 0 |
| 7 | Voimakas kiihdytys nopeuteen 88 km/h | 1,79 |
| 7 | Tasainen ajo nopeudella 88 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 7 | Maltillinen hidastus nopeuteen 64 km/h | –2,23 |
| 7 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 88 km/h | 0,89 |
| 7 | Tasainen ajo nopeudella 88 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 7 | Maltillinen hidastus nopeuteen 64 km/h | –2,23 |
| 7 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 80 km/h | 0,89 |
| 7 | Tasainen ajo nopeudella 80 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 7 | Maltillinen hidastus nopeuteen 64 km/h | –2,23 |
| 7 | Maltillinen kiihdytys nopeuteen 80 km/h | 0,89 |
| 7 | Tasainen ajo nopeudella 80 km/h neljäsosakierroksen ajan | 0 |
| 7 | Maltillinen hidastus pysäytykseen | –2,23 |

Standardoitu maantiesykli esitetään kaavion muodossa seuraavasti:



*Liite C4 – Lisäys 3b*

**Ajokilometrejä kerryttävät syklit**

Tämä lisäys koskee ainoastaan tasoa 1B.

Valmistajan on valittava yksi seuraavista kolmesta syklistä koko ajoneuvon kestävyystestiä varten

1. Malli A

| | Ajotapa | Etäisyyssuhde |
|---|---|---|
| Tavanomainen ajo | Kaikkia ajotapoja (joutokäynti, kiihdytys, hidastus, tasainen nopeus) on käytettävä alle 60 km/h:n nopeudessa | yli 60 % |
| Ajo suurella nopeudella | Tasainen nopeus sen mukaan, kumpi on pienempi, 100 km/h vai V_max | yli 20 % |
| muut | hyvän teknisen käytännön mukaisesti | ei erityisiä vaatimuksia niin kauan kuin edellä mainitut perusteet pysyvät |

2. Malli B

| | Ajotapa | Etäisyyssuhde |
|---|---|---|
| Liikkeellelähtöjen lukumäärä pysähdyksistä | yli 20 kertaa tunnissa | |
| Ajo suurella nopeudella | Tasainen nopeus sen mukaan, kumpi on pienempi, 100 km/h vai V_max | yli 8 % |
| Keskimääräinen nopeus | alle 45 km/h | |
| muut | Kaikkia ajotapoja (joutokäynti, kiihdytys, hidastus, tasainen nopeus) on käytettävä<br><br>Odotettu tiukempi ajotapa kuin taulukossa C4/App3b.1, kun kyseessä on huonontaminen | |

*Taulukko C4/App3b.1*

| ajotila | Ajo-olosuhteet | Toiminta-aika (s) | Kumulatiivinen aika (s) |
|---|---|---|---|
| 1 | Joutokäynti | 10 | 10 |
| 2 | Kiihdytys: 0 → 60 km/h | 30 | 40 |
| 3 | Tasainen nopeus: 60 km/h | 15 | 55 |
| 4 | Hidastus: 60 → 30 km/h | 15 | 70 |
| 5 | Kiihdytys: 30 → 60 km/h | 15 | 85 |
| 6 | Tasainen nopeus: 60 km/h | 15 | 100 |

| ajotila | Ajo-olosuhteet | Toiminta-aika (s) | Kumulatiivinen aika (s) |
|---|---|---|---|
| 7 | Hidastus: 60 → 0 km/h | 30 | 130 |
| 8 | toistetaan 1–7 yhdeksän kertaa | 1 170 | 1 300 |
| 9 | Joutokäynti | 10 | 1 310 |
| 10 | Kiihdytys: 0 → 100 (*) km/h | 40 (50 (**)) | 1 350 (1 360 (**)) |
| 11 | Tasainen nopeus: 100 km/h | 200 (190 (**)) | 1 550 |
| 12 | Hidastus: 100 → 0 km/h | 50 | 1 600 |
| 13 | toistetaan 1–12, kunnes käyttöikä saavutettu | | |

(*) 100 km/h tai V_max sen mukaan, kumpi näistä on alempi
(**) Ajoneuvot, joiden moottorin iskutilavuus on enintään 0,660 l, pituus enintään 3,40 m, leveys enintään 1,48 m ja korkeus enintään 2,00 m ja joissa on kuljettajan istuimen lisäksi enintään kolme istuinta ja joiden hyötykuorma on enintään 350 kg.

3. Liitteen C4 lisäyksessä 3 kuvattu standardoitu maantiesykli (SRC)

*Liite C4 – Lisäys 4*

**Hybridiajoneuvoja koskevat erityiset vaatimukset**

1. Johdanto

1.1. Tässä lisäyksessä esitetään OVC-HEV- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen tyyppi 5 -testiä koskevat erityiset vaatimukset tämän lisäyksen kohtien 2 ja 3 mukaisesti.

2. Ainoastaan taso 1A:

OVC-HEV-ajoneuvot:

Sähköenergian/voiman varastointilaitetta saa ladata kahdesti päivässä ajomatkaa kerrytettäessä.

REESS-järjestelmää käyttäen ajetun kilometrimäärän on oltava pienempi kuin suunniteltu käyttöikä kerrottuna kyseisen ajoneuvon kaikkien laskettujen käyttötekijöiden $UF_j$ summalla varausta purkavan tyyppi 1 -testin alusta vaiheeseen j.

Vaihe j vastaa siirtymäsyklin viimeistä vaihetta, joka on varausta purkavan tyyppi 1 -testin lopussa.

Ajomatkaa kerrytettäessä on ajettava kuljettajan valittavissa olevassa ajotilassa, joka tulee käyttöön aina, kun ajoneuvo käynnistetään (ensisijainen ajotila), tai valmistajan suosittelemassa ajotilassa (jos ensisijaista ajotilaa ei ole käytettävissä), mikäli tutkimuslaitos suostuu siihen.

Ajomatkaa kerrytettäessä vaihtaminen toiseen hybriditilaan on sallittua, jos se on tarpeen ajomatkan kerryttämisen jatkamiseksi, mikäli tutkimuslaitos suostuu siihen.

Päästömittaukset tehdään samoissa olosuhteissa kuin liitteen B8 kohdassa 3.2.5 esitetään.

3. NOVC-HEV-ajoneuvot:

Ajomatkaa kerrytettäessä on ajettava kuljettajan valittavissa olevassa ajotilassa, joka tulee käyttöön aina, kun ajoneuvo käynnistetään (ensisijainen ajotila), tai valmistajan suosittelemassa ajotilassa (jos ensisijaista ajotilaa ei ole käytettävissä), mikäli tutkimuslaitos suostuu siihen.

Päästömittaukset tehdään samoissa olosuhteissa kuin tyyppi 1 -testissä.

*LIITE C5*

**Moottoriajoneuvojen sisäinen valvontajärjestelmä (OBD-järjestelmä)**

1. Johdanto

Tässä liitteessä esitetään moottoriajoneuvojen päästöjen rajoittamiseen liittyvien sisäisten valvontajärjestelmien (OBD-järjestelmien) toiminta.

2. [Varattu]

3. Vaatimukset ja testit

3.1. Kaikkiin ajoneuvoihin on asennettava sisäinen valvontajärjestelmä (OBD-järjestelmä), joka on suunniteltu, rakennettu ja asennettu sillä tavoin, että se kykenee ilmoittamaan erilaisesta kulumisesta ja vioista koko ajoneuvon käyttöiän ajan. Tältä osin tyyppihyväksyntäviranomaisten on hyväksyttävä se, että ajoneuvoissa, joilla on ajettu enemmän kuin suunnitellun käyttöiän mukainen matka (määritelty tämän säännön kohdan 6.7 mukaisesti, viitattu tämän liitteen kohdassa 3.3.1), OBD-järjestelmän toiminta voi olla heikentynyt siten, että tämän säännön kohdan 6.8.2 taulukon 4A tai 4B (tapauksen mukaan) mukaiset OBD-järjestelmää koskevat päästörajat voivat ylittyä, ennen kuin järjestelmä ilmoittaa viasta ajoneuvon kuljettajalle.

3.1.1. Ajoneuvon tarkastukseen, vianmääritykseen, huoltoon tai korjaukseen tarvittavaa pääsyä ajoneuvon sisäiseen valvontajärjestelmään ei saa rajoittaa, ja pääsy on standardoitava. Kaikkien ajoneuvon päästöihin liittyvien vikakoodien on oltava tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan kohdan 6.5.3.5 mukaisia.

3.2. OBD-järjestelmän on oltava siten suunniteltu, rakennettu ja ajoneuvoon asennettu, että ajoneuvo täyttää tässä liitteessä esitetyt vaatimukset tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.

3.2.1. OBD-järjestelmän toiminnan keskeyttäminen tilapäisesti

3.2.1.1. Valmistaja voi määritellä järjestelmään toimintakeskeytyksen, jos polttoaineen vähyys vaikuttaa järjestelmän toimintakykyyn. Tällaista keskeytystä ei saa esiintyä, jos polttoainetta on enemmän kuin 20 prosenttia säiliön nimellistilavuudesta.

3.2.1.2. Valmistaja voi määritellä johonkin OBD-valvontalaitteeseen toimintakeskeytyksen tietyn ajosyklin ajaksi, jos ympäristön tai moottorin lämpötila on alle 266 K (–7 °C) tai ollaan yli 2 440 metrin korkeudessa merenpinnasta, sillä edellytyksellä, että valmistaja toimittaa tietoja ja/tai teknisen laskelman, jotka osoittavat riittävän perusteellisesti, että valvonta olisi epäluotettava näissä olosuhteissa. Valmistaja voi pyytää lupaa määritellä johonkin OBD-valvontalaitteeseen toimintakeskeytys myös muissa ympäristön lämpötiloissa tai korkeuksissa merenpinnasta, jos valmistaja osoittaa viranomaisille antamissaan tiedoissa ja/tai teknisessä laskelmassa, että vianmääritys epäonnistuu mainituissa olosuhteissa. Vianilmaisimen ei tarvitse syttyä, jos OBD-järjestelmää koskevat päästörajat ylittyvät regenerointivaiheessa, ellei tällöin havaita vikaa.

3.2.1.3. Ajoneuvoissa, joihin voidaan asentaa voimanulosoton kytkentälaitteita, valvontalaitteiden toimintakeskeytys on sallittu sillä edellytyksellä, että se tapahtuu vain kytkentälaitteen ollessa kytkettynä.

Tämän kohdan määräysten mukaisten tapausten lisäksi valmistaja voi määritellä OBD-järjestelmään tilapäisen toimintakeskeytyksen seuraavissa tilanteissa:

a) polttoainevaatimuksiltaan joustavien nk. flex-fuel-ajoneuvojen tai yhdellä/kahdella polttoaineella toimivien kaasuajoneuvojen osalta 1 minuutin ajan polttoainetäytön jälkeen siten, että elektroninen valvontayksikkö voi tunnistaa polttoaineen laadun ja koostumuksen

b) kahdella polttoaineella toimivien ajoneuvojen osalta 5 sekunnin ajan polttoaineen kytkennän jälkeen siten, että moottorin parametrit voidaan säätää uudelleen

c) valmistaja voi poiketa näistä aikarajoista, jos se voi osoittaa, että polttoaineensyöttöjärjestelmän vakauttaminen polttoaineen lisäyksen tai vaihdon jälkeen kestää perustelluista teknisistä syistä pitempään. OBD-järjestelmä on joka tapauksessa kytkettävä takaisin päälle, joko heti kun polttoaineen laatu ja koostumus on tunnistettu tai heti kun moottorin parametrit on säädetty uudelleen.

3.2.2. Sytytyskatko – kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot

3.2.2.1. Valmistajat voivat soveltaa tietyissä moottorin pyörimisnopeus- ja kuormitusolosuhteissa sytytyskatkoja koskevaan vianilmaisuun suurempaa raja-arvoa kuin viranomaisille ilmoitettu, jos viranomaisille voidaan osoittaa, että havainnot olisivat epäluotettavia pienempää raja-arvoa käytettäessä.

3.2.2.2. Jos valmistaja voi osoittaa viranomaisille, että sytytyskatkojen suurten osuuksien havaitseminen ei ole vielä toteutettavissa tai että sytytyskatkoja ei voida erottaa muista vaikutuksista (esimerkiksi tienpinnan epätasaisuus, vaihteen vaihtaminen, häiriöt välittömästi moottorin käynnistämisen jälkeen), sytytyskatkojen valvonta voidaan keskeyttää mainituissa olosuhteissa.

3.2.3. Heikentyminen tai vika voidaan tunnistaa ajosyklin ulkopuolella (kuten moottorin sammuttamisen jälkeen).

3.3. Testien kuvaus

3.3.1. Testit suoritetaan tämän liitteen lisäyksen 1 mukaista menettelyä noudattaen ajoneuvolle, jolle on jo tehty tämän säännön liitteen C4 mukainen tyyppi 5 -kestävyystesti. Testit suoritetaan tyyppi 5 -kestävyystestin päätteeksi.

Jos tyyppi 5 -kestävyystestiä ei suoriteta tai jos valmistaja tätä pyytää, voidaan OBD-järjestelmän testaamiseen käyttää sopivalla tavalla sisäänajettua, samaa tyyppiä edustavaa ajoneuvoa.

3.3.2. OBD-järjestelmän on ilmoitettava päästöihin vaikuttavan komponentin tai järjestelmän vika silloin, kun päästöt vian vuoksi ylittävät jonkin tämän säännön kohdassa 6.8.2 vahvistetuista OBD-järjestelmää koskevista päästörajoista.

3.3.2.1. Tämän säännön kohdassa 6.3.10 annettujen päästörajojen mukaisesti tyyppihyväksyttävien ajoneuvojen OBD-järjestelmää koskevat päästörajat esitetään tämän säännön kohdassa 6.8.2 olevissa taulukoissa 4A ja 4B (tapauksen mukaan).

3.3.3. Kipinäsytytysmoottorilla varustettujen ajoneuvojen valvonnalle asetettavat vaatimukset

Kohdan 3.3.2 vaatimusten täyttämiseksi OBD-järjestelmän on valvottava vähintään seuraavia:

3.3.3.1. Katalysaattorin toimintatehon heikkeneminen muiden hiilivetyjen kuin metaanin (NMHC) ja typen oksidien päästöjen osalta. Valmistajat voivat valvoa etummaista katalysaattoria erikseen tai yhdessä lähinnä sijaitsevan katalysaattorin (sijaitsevien katalysaattorien) kanssa. Katalysaattorissa tai katalysaattoriyhdistelmässä katsotaan olevan häiriö, jos päästöt ylittävät tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaiset OBD-järjestelmää koskevat NMHC- tai $NO_x$-päästörajat.

3.3.3.2. Sytytyskatkojen esiintyminen moottorin toiminta-alueella, jonka seuraavat kuvaajat rajaavat:

a) suurin pyörimisnopeus on joko 4 500 rpm tai 1 000 rpm suurempi kuin suurin nopeus tyyppi 1 -testin aikana sen mukaan, mikä arvoista on pienempi

b) perusmomenttikuvaaja (eli moottorin kuormitus vaihteen ollessa vapaalla)

c) seuraavia moottorin toimintapisteitä yhdistävä jana: perusmomentin arvo pyörimisnopeudella 3 000 rpm ja kohdan a mukaisesti määritetyllä pyörimisnopeuden suurimmalla arvolla, kun paine moottorin imusarjassa on 13,33 kPa pienempi kuin perusmomentilla mitattu paine.

3.3.3.2.1. Sytytyskatkojen valvonta:

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1B:

a) Katalysaattorin suojaaminen. Katalysaattorin vaurioita liiallisen lämmön vuoksi aiheuttavia moottorin sytytyskatkoja on valvottava 200 kierroksen välein kohdassa 3.3.3.2 määritellyllä alueella.

Jos moottorin sytytyskatkojen arvioitu osuus on alle 5 prosenttia, rajaksi voidaan asettaa 5 prosenttia.

b) Päästörajan ylittyminen. Päästörajan ylittymisen aiheuttavia moottorin sytytyskatkoja on valvottava 1 000 kierroksen välein kohdassa 3.3.3.2 määritellyllä alueella.

Jos moottorin sytytyskatkojen arvioitu osuus on alle 1 prosentti, rajaksi voidaan asettaa 1 prosentti.

3.3.3.3. Happianturin kuluminen

Kaikkien tämän liitteen vaatimusten mukaisesti katalysaattorin vikojen seurantaan tarkoitettujen ja asennettujen happiantureiden kulumista on valvottava.

3.3.3.4. Jos OBD-järjestelmä on toiminnassa valitulla polttoaineella, muut päästöjenrajoitusjärjestelmän komponentit tai järjestelmät tai päästöihin vaikuttavat voimalaitteen komponentit tai järjestelmät, jotka ovat yhteydessä tietokoneeseen ja joiden vioittuminen voi johtaa jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 taulukoiden 4A ja 4B mukaisen (tapauksen mukaan) OBD-järjestelmää koskevan päästörajan ylittymiseen.

Seuraavassa on suuntaa-antava luettelo edustavista komponenteista ja järjestelmistä:

a) pakokaasujen takaisinkierrätysjärjestelmä

b) polttoainejärjestelmä

c) lisäilmajärjestelmä

d) venttiilienajoitusjärjestelmä

e) ilmanpaineanturi

f) imuilman paineanturi

g) imuilman lämpötila-anturi

h) ilmavirta-anturi

i) moottorin jäähdytysnesteen lämpötila-anturi

j) kuristimen anturi

k) sylinterin tunnistusanturi

l) kammen kiertokulma-anturi.

3.3.3.5. Muita päästöihin vaikuttavia voimalaitteen komponentteja, jotka ovat yhteydessä tietokoneeseen, mukaan luettuna nämä toiminnot mahdollistavat anturit, valvotaan virtapiirin eheyden osalta, jos niitä ei valvota muutoin.

3.3.3.6. Hiilivetysäiliön tyhjentymistä ohjaavaa sähköistä järjestelmää on valvottava vähintään virtapiirien eheyden osalta.

3.3.3.7. Ainoastaan taso 1A:

Suoraruiskutteisten kipinäsytytysmoottorien vikoja, joiden vuoksi päästöt voivat ylittää tämän säännön kohdassa 6.8.2 vahvistetut hiukkasia koskevat OBD-päästörajat, on valvottava tässä liitteessä puristussytytysmoottoreille asetettujen vaatimusten mukaisesti.

3.3.4. Puristussytytysmoottorilla varustettujen ajoneuvojen valvonnalle asetettavat vaatimukset

Tämän liitteen kohdan 3.3.2 vaatimusten täyttämiseksi OBD-järjestelmän on valvottava vähintään seuraavia:

Ainoastaan taso 1A:

a) Katalysaattorin toimintatehon heikkeneminen, jos ajoneuvossa on katalysaattori.

b) Hiukkasloukun toiminta ja eheys, jos ajoneuvossa on hiukkasloukku.

c) Polttoaineenruiskutusjärjestelmään kuuluvat annostelun ja ajoituksen sähköiset säätimet virtapiirien eheyden ja laitteiden toimivuuden osalta.

d) Muut päästöjenrajoitusjärjestelmän komponentit tai järjestelmät tai päästöihin vaikuttavat, tietokoneeseen yhteydessä olevat voimalaitteen komponentit tai järjestelmät, joiden vioittuminen voi johtaa jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisen OBD-järjestelmää koskevan päästörajan ylittymiseen. Tällaisia komponentteja tai järjestelmiä ovat esimerkiksi ilmavirtauksen massaa ja tilavuutta (sekä lämpötilaa), ahtopainetta ja imusarjan painetta valvovat ja säätävät laitteet (sekä anturit, jotka mahdollistavat nämä toiminnot).

e) Muita päästöihin vaikuttavia voimalaitteen komponentteja, jotka ovat yhteydessä tietokoneeseen, valvotaan virtapiirin eheyden osalta, jos niitä ei valvota muutoin.

f) Pakokaasujen takaisinkierrätysjärjestelmän vikaantuminen ja tehon heikkeneminen.

g) Reagenssia käyttävän $NO_x$-jälkikäsittelyjärjestelmän ja reagenssinannostelujärjestelmän vikaantuminen ja tehon heikkeneminen.

h) Reagenssia käyttämättömän $NO_x$-jälkikäsittelyjärjestelmän vikaantuminen ja tehon heikkeneminen.

Ainoastaan taso 1B:

Kaikkia päästöihin vaikuttavia voimalaitteen komponentteja, jotka ovat yhteydessä tietokoneeseen, valvotaan virtapiirin eheyden osalta.

Virtapiirien valvontaluettelo:

i) ilmanpaineanturi

ii) imuilman paineanturi

iii) imuilman lämpötila-anturi

iv) ilmavirta-anturi

v) moottorin jäähdytysnesteen lämpötila-anturi

vi) kuristimen anturi

vii) sylinterin tunnistusanturi

viii) kammen kiertokulma-anturi

ix) ruiskutuksen ajoitusanturi

x) ruiskutuksen määränsäätöanturi

xi) ruiskutuksen lämpötila-anturi

xii) ruiskutuksen paineanturi

xiii) öljyn lämpötila-anturi

xiv) öljynpaineanturi

xv) pakokaasun lämpötila-anturi

xvi) pakokaasun paineanturi.

3.3.5. Valmistajat voivat osoittaa tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että tiettyjä komponentteja tai järjestelmiä ei tarvitse valvoa, jos niiden rikkoutuessa tai ne poistettaessa päästöt eivät ylitä tämän säännön kohdassa 6.8.2 vahvistettuja OBD-järjestelmää koskevia päästörajoja.

3.3.5.1. Ainoastaan taso 1A:

Seuraavien laitteiden rikkoutumista tai poistamista olisi kuitenkin valvottava (jos poistaminen aiheuttaisi tämän säännön kohdan 6.3.10 mukaisesti sovellettavien päästörajojen ylittymisen):

a) puristussytytysmoottoreihin erillisenä yksikkönä asennettu tai päästöjenrajoituslaitteeseen liitetty hiukkasloukku

b) puristussytytysmoottoreihin erillisenä yksikkönä asennettu tai päästöjenrajoituslaitteeseen liitetty typen oksidien jälkikäsittelyjärjestelmä

c) puristussytytysmoottoreihin erillisenä yksikkönä asennettu tai päästöjenrajoituslaitteeseen liitetty dieselmoottorin hapetuskatalysaattori (DOC).

3.3.5.2. Ainoastaan taso 1A:

Tämän liitteen kohdassa 3.3.5.1 tarkoitettuja laitteita on valvottava myös kaikkien sellaisten vikojen osalta, joiden seurauksena olisi tämän säännön kohdassa 6.8.2 vahvistettujen sovellettavien OBD-järjestelmää koskevien päästörajojen ylittyminen.

3.4. Jokainen moottorin käynnistys aloittaa sarjan tarkastuksia, jotka viedään loppuun saakka ainakin kerran, jos toimitaan asianmukaisissa testausolosuhteissa. Testausolosuhteet on valittava siten, että ne kaikki saavutetaan tavanomaisessa tyyppi 1 -testin mukaisessa ajossa.

3.5. Vianilmaisimen aktivointi

3.5.1. OBD-järjestelmässä on oltava vianilmaisin, joka on selkeästi ajoneuvon kuljettajan nähtävillä. Vianilmaisinta ei saa käyttää mihinkään muuhun tarkoitukseen kuin osoittamaan kuljettajalle hätäkäynnistyksen, päästöjenrajoitusjärjestelmän perussäätötilan tai varakäyntitoiminnon. Vianilmaisimen on näyttävä kaikissa valaistusolosuhteissa. Aktivoiduttuaan ilmaisimen on näytettävä standardin ISO 2575 mukainen symboli. Ajoneuvoon ei saa asentaa enempää kuin yhden päästöjenrajoitusjärjestelmään liittyvän yleisen vianilmaisimen. Erilliset yksittäiset varoitusvalot (esimerkiksi jarrujärjestelmään, turvavöihin, öljynpaineeseen ynnä muuhun liittyvät) ovat sallittuja. Vianilmaisimessa ei saa käyttää punaista väriä.

3.5.2. Jos vianilmaisimen toimintaperiaate on sellainen, että sen aktivoitumiseen vaaditaan enemmän kuin kaksi käynnistymistä edeltävää sykliä, valmistajan on toimitettava tiedot ja/tai tekninen laskelma, jotka osoittavat asianmukaisesti, että valvontajärjestelmä havaitsee komponenttien kulumisen tästä huolimatta tehokkaasti ja riittävän ajoissa. Järjestelmiä, joissa vianilmaisimen aktivoituminen vaatii keskimäärin enemmän kuin kymmenen käyntijaksoa, ei hyväksytä. Vianilmaisimen on aktivoiduttava myös aina moottorinohjaimen kytkettyä toimintaan päästöjenrajoitusjärjestelmän perussäädön, jos tämän säännön kohdassa 6.8.2 vahvistetut OBD-järjestelmää koskevat päästörajat ylittyvät tai jos OBD-järjestelmä ei pysty täyttämään tämän liitteen kohdassa 3.3.3 tai 3.3.4 tarkoitettuja valvontaa koskevia perusvaatimuksia. Vianilmaisimen on annettava selkeä varoitusmerkki esimerkiksi vilkkuvan valon avulla aina, kun sytytyskatkojen määrä on valmistajan määrittämien ohjearvojen mukaan vaarassa johtaa katalysaattorin vaurioitumiseen. Vianilmaisimen on aktivoiduttava myös aina, kun virtalukko on virta kytkettynä -asennossa ennen moottorin käynnistymistä, ja palauduttava moottorin käynnistyttyä, jos vikoja ei ole havaittu.

3.6. Vikakoodien tallennus

3.6.1. OBD-järjestelmän on tallennettava päästöjenrajoitusjärjestelmän tilan ilmoittavat vian ilmoitus- ja vahvistuskoodit. On käytettävä erillisiä tilakoodeja (valmiuskoodeja) oikein toimivien päästöjenrajoitusjärjestelmien tunnistamiseksi ja sellaisten päästönrajoitusjärjestelmien tunnistamiseksi, joiden täysi arvioiminen edellyttää ajoneuvon käytön jatkamista. Jos vianilmaisin aktivoituu huononemisen, toimintavian tai päästöjenrajoitusjärjestelmän perussäädön takia, laitteen on tallennettava sellainen vikakoodi, joka ilmaisee toimintavian tyypin. Vikakoodi on tallennettava myös tämän liitteen kohdassa 3.3.3.5 ja kohdan 3.3.4 alakohdassa e tarkoitetuissa tapauksissa.

3.6.2. Tiedon matkasta, jonka ajoneuvo on kulkenut siitä lähtien, kun vikakoodi on tallentunut, on oltava aina saatavissa vakioliittimeltä sarjaportin kautta.

3.6.3. Kipinäsytytysmoottorilla varustettujen ajoneuvojen osalta ei tarvitse ilmoittaa, missä sylinterissä sytytyskatko sattui, jos muistiin tallentuu erillinen yhden tai useamman sylinterin sytytyskatkoa osoittava koodi.

3.7. Vianilmaisimen sammuttaminen

3.7.1. Jos sytytyskatkoja ei enää ole niin paljon, että katalysaattori on vaarassa vaurioitua (valmistajan määritelmän mukaan), tai moottoria käytetään sellaisella nopeudella ja kuormituksella, jossa sytytyskatkot eivät aiheuta katalysaattorin vaurioitumista, vianilmaisin voidaan kytkeä takaisin edelliseen asentoon ensimmäisen käyntijakson aikana, jona sytytyskatko havaittiin, ja normaaliin toiminta-asentoon seuraavien käyntijaksojen aikana. Jos vianilmaisin palautetaan aiempaan asentoon, vastaavat vikakoodit ja tallentuneet tilatiedot voidaan poistaa.

3.7.2. Kaikissa muissa vikatapauksissa vianilmaisin voidaan sammuttaa, kun vianilmaisimen aktivoinnista huolehtiva valvontajärjestelmä ei enää havaitse kolmen peräkkäisen käyntijakson aikana samaa vikaa tai muuta vikaa, joka yksinään aiheuttaisi vianilmaisimen aktivoitumisen.

3.8. Vikakoodin poistaminen

3.8.1. OBD-järjestelmä voi poistaa vikakoodin, tiedon kuljetusta matkasta ja tilatiedot vikahetkellä, jos sama vika ei tallennu uudelleen vähintään 40:n moottorin lämmitysjakson aikana tai 40:n sellaisen ajosyklin aikana, joissa seuraavat kriteerit a–c täyttyvät:

a) moottorin käynnistymisestä on kulunut vähintään 600 sekuntia

b) ajoneuvolla on ajettu vähintään nopeudella 40 km/h vähintään 300 sekuntia

c) ajoneuvo on ollut tasaisesti joutokäynnillä (eli kuljettaja ei paina kaasupoljinta ja ajoneuvon nopeus on enintään 1,6 km/h) vähintään 30 sekuntia.

3.9. Kahta polttoainetta käyttävät kaasumoottoriajoneuvot

Kahta polttoainetta käyttäviin kaasuajoneuvoihin sovelletaan kunkin polttoainetyypin (bensiini ja maakaasu/biometaani/nestekaasu) osalta yleisesti kaikkia OBD-vaatimuksia samalla tavoin kuin yhtä polttoainetta käyttäviin ajoneuvoihin. Tätä tarkoitusta varten on käytettävä tämän liitteen kohdassa 3.9.1 tai kohdassa 3.9.2 kuvailtua vaihtoehtoa tai niiden yhdistelmää.

3.9.1. Yksi OBD-järjestelmä molemmille polttoainetyypeille

3.9.1.1. Kunkin vianmäärityksen osalta on suoritettava seuraavat toimenpiteet yhdessä OBD-järjestelmässä bensiinikäytön sekä maakaasu-, biometaani- tai nestekaasukäytön osalta joko käytettävästä polttoaineesta riippumatta tai polttoainetyypeille erikseen:

a) vianilmaisimen aktivointi (ks. tämän liitteen kohta 3.5)

b) virhekoodin tallentaminen (ks. tämän liitteen kohta 3.6)

c) vianilmaisimen sammuttaminen (ks. tämän liitteen kohta 3.7)

d) virhekoodin poistaminen (ks. tämän liitteen kohta 3.8).

Valvottavien komponenttien tai järjestelmien vianmääritys voidaan tehdä erikseen kunkin polttoainetyypin osalta tai käyttäen yhteistä vianmääritystä.

3.9.1.2. OBD-järjestelmä voi sijaita yhdessä tai useammassa tietokoneessa.

3.9.2. Kaksi erillistä OBD-järjestelmää, yksi kutakin polttoainetyyppiä varten

3.9.2.1. Seuraavat toimenpiteet on suoritettava toisistaan riippumatta, kun ajoneuvo käy joko bensiinillä tai (maakaasulla/biometaanilla)/nestekaasulla:

a) vianilmaisimen aktivointi (ks. tämän liitteen kohta 3.5)

b) virhekoodin tallentaminen (ks. tämän liitteen kohta 3.6)

c) vianilmaisimen sammuttaminen (ks. tämän liitteen kohta 3.7)

d) virhekoodin poistaminen (ks. tämän liitteen kohta 3.8).

3.9.2.2. Erilliset OBD-järjestelmät voivat sijaita yhdessä tai useammassa tietokoneessa.

3.9.3. Kahta polttoainetta käyttävistä kaasuajoneuvoista lähetettäviä vianmäärityssignaaleja koskevat erityisvaatimukset.

3.9.3.1. Vianmäärityksen lukulaitteen pyynnöstä ajoneuvon signaalit lähetetään yhdellä tai useammalla lähdeosoitteella. Lähdeosoitteiden käyttö kuvataan tämän liitteen lisäyksen 1 kohdan 6.5.3.2 alakohdassa a mainitussa standardissa.

3.9.3.2. Polttoainekohtaiset tiedot voidaan tunnistaa käyttämällä

a) lähdeosoitteita ja/tai

b) polttoaineen valintakytkintä ja/tai

c) polttoainekohtaisia vikakoodeja.

3.9.4. Tilakoodien (tämän liitteen kohta 3.6) osalta on käytettävä jompaakumpaa seuraavista vaihtoehdoista, jos yksi tai useampi valmiudesta ilmoittava määritysjärjestelmä on polttoainekohtainen:

a) tilakoodi on polttoainekohtainen, eli käytetään kullekin polttoainetyypeille omaa tilakoodia

b) tilakoodin on osoitettava, että päästöjenrajoitusjärjestelmien tila on täysin määritetty molempien polttoainetyyppien osalta (bensiini ja (maakaasu/biometaani)/nestekaasu), kun rajoitusjärjestelmien tila on täysin määritetty toisen polttoainetyypin osalta.

Jos mikään valmiudesta ilmoittava määritysjärjestelmä ei ole polttoainekohtainen, riittää, kun tuetaan yhtä tilakoodia.

3.10. Moottorin pysäytysstrategioita käyttäviä ajoneuvoja koskevat lisämääräykset

3.10.1. Ajosykli

3.10.1.1. Moottorin käynnistymistä itsenäisesti uudelleen moottorin sammuttamisen jälkeen moottorin ohjausjärjestelmän ohjaamana voidaan pitää uutena ajosyklinä tai saman ajosyklin jatkumisena.

4. Sisäisten valvontajärjestelmien (OBD-järjestelmien) tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset

4.1. Valmistaja voi pyytää tyyppihyväksyntäviranomaiselta, että OBD-järjestelmä otetaan tyyppihyväksyttäväksi, vaikka järjestelmässä on yksi tai useampi sellainen puute, että tämän liitteen erityisvaatimukset eivät täysin täyty. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi hyväksyä enintään kaksi erillistä komponenttia tai järjestelmää, joissa on yksi tai useampi puute.

Jos valmistaja soveltaa tämän liitteen kohdassa 3.3.3.2.1 määriteltyjä sytytyskatkoja koskevia erityisehtoja, näitä ehtoja ei katsota puutteeksi.

4.2. Harkitessaan pyyntöä tyyppihyväksyntäviranomainen päättää, onko yhdenmukaisuus tämän liitteen vaatimusten kanssa mahdotonta tai kohtuutonta toteuttaa.

Tyyppihyväksyntäviranomainen ottaa huomioon valmistajan toimittamat tiedot, joihin kuuluvat muun muassa tekninen toteutettavuus, puutteiden korjaamisen edellyttämä aika ja tuotantosyklit, mukaan luettuina moottoreiden ja ajoneuvomallien käyttöönotto ja käytöstä poisto ja tietokoneiden ohjelmointipäivitys, korjatun OBD-järjestelmän mahdollisuudet täyttää tämän säännön vaatimukset ja valmistajan osoittama riittävä pyrkimys täyttää tämän säännön vaatimukset.

4.2.1. Tyyppihyväksyntäviranomaiset eivät hyväksy pyyntöä, jos puutteisiin sisältyy vaaditun vianmääritysvalvonnan puuttuminen tai johonkin valvontalaitteeseen liittyvän vaaditun tiedon kirjaaminen ja raportointi.

4.2.2. Taso 1A:

Tyyppihyväksyntäviranomaiset eivät hyväksy puutteen hyväksymisestä tehtyä pyyntöä, jos tämän säännön kohdassa 6.8.2 esitettyjä OBD-järjestelmää koskevia päästörajoja ei noudateta.

Taso 1B:

Vastuuviranomaisen on hylättävä puutteen hyväksymisestä tehty pyyntö, jos ei noudateta alueellisessa lainsäädännössä vahvistettuja OBD-järjestelmää koskevia päästörajoja, kerrottuna alueellisessa lainsäädännössä vaaditulla kertoimella, joka on enintään kaksi.

4.3. Puutteiden järjestyksestä päätettäessä asetetaan etusijalle tämän liitteen kohtiin 3.3.3.1, 3.3.3.2 ja 3.3.3.3 liittyvät kipinäsytytysmoottoreiden puutteet ja tämän liitteen kohdan 3.3.4 alakohtiin a, b ja c liittyvät puristussytytysmoottoreiden puutteet.

4.4. Ennen tyyppihyväksyntää tai sen aikana ei hyväksytä minkäänlaisia tämän liitteen lisäyksen 1 kohtaan 6.5, kohtaa 6.5.3.5 lukuun ottamatta, liittyviä puutteita.

4.5. Puutteen hyväksyttävyyden kesto

4.5.1. Puutetta voidaan pitää hyväksyttävänä kahden vuoden ajan tyyppihyväksyntäpäivästä, ellei voida riittävällä tavalla osoittaa, että puutteen korjaamiseksi ajoneuvoon on tehtävä merkittäviä laitemuutoksia ja että kahta vuotta pitempi aika on tarpeen. Tässä tapauksessa puutetta voidaan pitää hyväksyttävänä enintään kolmen vuoden ajan.

4.5.2. Valmistaja voi pyytää, että tyyppihyväksyntäviranomainen hyväksyy puutteen jälkikäteen, jos puute havaitaan alkuperäisen tyyppihyväksynnän jälkeen. Tässä tapauksessa puutetta voidaan pitää hyväksyttävänä kahden vuoden ajan tyyppihyväksyntäviranomaiselle ilmoittamisen päivästä, ellei voida riittävällä tavalla osoittaa, että puutteen korjaamiseksi ajoneuvoon on tehtävä merkittäviä laitemuutoksia ja että kahta vuotta pitempi aika on tarpeen. Tässä tapauksessa puutetta voidaan pitää hyväksyttävänä enintään kolmen vuoden ajan.

4.6. OBD-järjestelmällä varustetulle ajoneuvolle voidaan valmistajan pyynnöstä myöntää tyyppihyväksyntä päästöjen osalta, vaikka järjestelmä ei yhden tai usean puutteen takia täysin täytä tämän liitteen erityisiä vaatimuksia, kunhan tämän liitteen kohdassa 3 vahvistettuja erityisiä hallinnollisia määräyksiä noudatetaan.

Tyyppihyväksyntäviranomainen ilmoittaa puutteen hyväksymistä koskevasta päätöksestään kaikille muille vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille, jotka soveltavat tätä sääntöä.

*Liite C5 – Lisäys 1*

**Ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän (OBD-järjestelmän) toiminta**

1. Johdanto

Tässä lisäyksessä kuvataan tämän liitteen kohdan 3 mukaisessa testissä noudatettava menettely. Ajoneuvoon asennetun OBD-järjestelmän toiminta testataan simuloimalla vikoja moottorinohjaus- tai päästöjenrajoitusjärjestelmään. Mukana on myös OBD-järjestelmien kestävyyden määrittämistä varten tehtäviä testejä.

Valmistajan on asetettava saataville vikojen simuloimiseen käytettävät vialliset komponentit ja/tai sähkölaitteet. Ajoneuvon päästöt eivät saa näiden viallisten komponenttien tai laitteiden vuoksi ylittää tämän säännön kohdan 6.8.2 taulukoiden 4A ja 4B (tapauksen mukaan) mukaisia OBD-järjestelmää koskevia päästörajoja enempää kuin 20 prosenttia, kun päästöt mitataan ajettaessa tyyppi 1 -testin sykli. Sähkövikojen osalta (oikosulku / avoin virtapiiri) päästöt voivat ylittää kyseiset OBD-päästörajat enemmän kuin 20 prosenttia.

OBD-järjestelmä hyväksytään, jos vianilmaisin aktivoituu, kun testataan ajoneuvo viallisella komponentilla tai laitteella varustettuna. OBD-järjestelmä hyväksytään myös, jos virhetoiminnan ilmaisin aktivoituu OBD-järjestelmää koskevien päästörajojen alapuolella.

2. Testin kuvaus

2.1. OBD-järjestelmien testaaminen käsittää seuraavat vaiheet:

2.1.1. Simuloidaan vika moottorinohjausjärjestelmään tai päästöjenrajoitusjärjestelmään kuuluvassa komponentissa.

2.1.2. Ajetaan vialliseksi simuloidulla ajoneuvolla vakautusajo tämän lisäyksen kohdan 6.2.1 tai 6.2.2 mukaisesti.

2.1.3. Ajetaan ajoneuvoa vialliseksi simuloituna tyyppi 1 -testin sykli ja mitataan päästöt. Kun ajoneuvoa ajetaan vialliseksi simuloituna, liitteen B6 kohdassa 2.6.8.3.2 vahvistettuja ajosuoriteindeksejä ja toleransseja ei sovelleta.

2.1.4. Todetaan, havaitseeko OBD-järjestelmä simuloidun vian ja ilmoittaako se viasta kuljettajalle asianmukaisella tavalla.

2.2. Vaihtoehtoisesti voidaan valmistajan pyynnöstä simuloida yhden tai useamman komponentin vikoja sähköisesti tämän lisäyksen kohdassa 6 esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

2.3. Valmistajat voivat pyytää, että tarkkailu suoritetaan muissa olosuhteissa kuin ajettaessa tyyppi 1 -testiä, jos tyyppihyväksyntäviranomaiselle voidaan osoittaa, että valvonta tyyppi 1 -testin aikana rajoittaisi valvontaa ajoneuvon normaalikäytössä.

2.4. OVC-HEV-ajoneuvojen osalta testaus tehdään varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

3. Testiajoneuvo ja -polttoaine

3.1. Ajoneuvo

Testiajoneuvon on täytettävä tämän säännön liitteen B6 kohdan 2.3 vaatimukset.

3.2. Polttoaine

Testauksessa on käytettävä tämän säännön liitteessä B3 määriteltyä asianmukaista vertailupolttoainetta. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi valita polttoainetyypin kutakin testattavaa vikaa varten (ne määritellään tämän lisäyksen kohdassa 6.3) tämän säännön liitteen B3 vertailupolttoaineista, kun testataan yhtä polttoainetta käyttävää kaasuajoneuvoa tai kahta polttoainetta käyttävää kaasuajoneuvoa. Valittua polttoainetyyppiä ei saa vaihtaa minkään testivaiheen aikana (kuvaus tämän lisäyksen kohdissa 2.1–2.3). Kun käytetään nestekaasua tai maakaasua/biometaania, on sallittava, että moottori käynnistetään bensiinillä ja nestekaasun tai maakaasun/biometaanin käyttöön siirrytään, kun ennakolta määrätty, automaattisesti valvottava (ei käyttäjän valvoma) aika on kulunut.

4. Testilämpötila ja -paine

4.1. Testi suoritetaan tämän säännön liitteessä B6 esitetyssä tyyppi 1 -testissä vaaditussa paineessa ja lämpötilassa.

5. Testilaitteisto

5.1. Alustadynamometri

Alustadynamometrin on oltava tämän säännön liitteessä B5 esitettyjen vaatimusten mukainen.

6. OBD-testausmenetelmä

OBD-testausmenetelmän yleiskuvaus esitetään kuvassa C5.App1/1. Se esitetään vain tiedoksi.

*Kuva C5.App1/1*

**Demonstraatiotestin yleiskuvaus**




6.1. Alustadynamometrin toimintasyklinä käytetään sovellettavaa tyyppi 1 -testissä ajettavaa WLTC-sykliä B-liitteiden mukaisesti.

6.1.1. Tyyppi 1 -testiä ei tarvitse tehdä sähkövikojen (oikosulku / avoin virtapiiri) osoittamiseksi. Valmistaja voi osoittaa nämä vikatyypit käyttämällä ajo-olosuhteita, joissa käytetään kyseistä komponenttia ja joissa valvonta-edellytykset täyttyvät. Nämä olosuhteet on kirjattava tyyppihyväksyntäasiakirjoihin.

6.1.2. Kunkin vikatyypin demonstroinnin alussa tyhjennetään vikakoodimuisti.

6.2. Ajoneuvon esivakauttaminen

6.2.1. Mukautusta varten tehtävä esivakauttaminen

Sovitusta varten tehtävä esivakauttaminen koostuu kahdesta osasta:

a) Mukautusta varten tehtävä esivakauttaminen ilman vikaa

b) Mukautusta varten tehtävä esivakauttaminen vian kanssa

valmistajan valinnan mukaan.

Taso 1A:

Mukautusta varten tehtävä esivakauttaminen koostuu yhdestä tai useammasta peräkkäisestä WLTC-testistä, jotka ovat 4-vaiheisia. Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan 4-vaiheisten testien sijasta käyttää vaihtoehtoista mukautusmenetelmää.

Jos vikakoodi on tallennettu mukautusta varten tehtävän esivakauttamisen jälkeen, valmistajan on poistettava vikakoodi.

Taso 1B:

Mukautusta varten tehtävä esivakauttaminen koostuu yhdestä tai useammasta peräkkäisestä WLTC-testistä, jotka ovat 3-vaiheisia. Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan 3-vaiheisten testien sijasta käyttää vaihtoehtoista mukautusmenetelmää.

Jos vikakoodi on tallennettu mukautusta varten tehtävän esivakauttamisen jälkeen, valmistajan on poistettava vikakoodi.

6.2.2. Valvontaa varten tehtävä esivakauttaminen

6.2.2.1. Ainoastaan taso 1A:

Kun jokin tämän lisäyksen kohdassa 6.3 esitetyistä moottorityypin mukaisista vikasäädöistä on tehty, ajoneuvo on moottorityypistä riippuen esivakautettava testiä varten ajamalla vähintään kaksi peräkkäistä 4-vaiheista WLTC-testiä.

Ainoastaan taso 1B:

Kun jokin tämän lisäyksen kohdassa 6.3 esitetyistä moottorityypin mukaisista vikasäädöistä on tehty, ajoneuvo on moottorityypistä riippuen esivakautettava testiä varten ajamalla vähintään kaksi peräkkäistä 3-vaiheista WLTC-testiä.

6.2.3. Ainoastaan taso 1A:

Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan käyttää vaihtoehtoista esivakautusmenetelmää.

Täydentävien esivakautussyklien tai vaihtoehtoisten esivakautusmenetelmien käytön syy sekä yksityiskohtaiset tiedot näistä sykleistä/menetelmistä on kirjattava tyyppihyväksyntäasiakirjoihin.

6.3. Testattavat vikatyypit

6.3.1. Kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot

6.3.1.1. Katalysaattorin vaihtaminen kuluneeseen tai vialliseen tai vian sähköinen simulointi.

6.3.1.2. Sytytyskatkot tämän liitteen kohdassa 3.3.3.2 määritellyissä valvontaolosuhteissa.

6.3.1.3. Happianturin vaihtaminen kuluneeseen tai vialliseen tai vikatilanteen sähköinen simulointi.

6.3.1.4. Muiden päästöihin vaikuttavien voimalaitteen hallintatietokoneeseen liitettyjen komponenttien sähköinen irtikytkentä (mikäli ne ovat aktiivisia valitulla polttoainetyypillä).

6.3.1.5. Haihtumispäästöjen estolaitteen tyhjentymistä ohjaavan elektronisen laitteen irtikytkentä (jos ajoneuvossa on sellainen ja jos se on aktiivinen valitulla polttoaineella).

6.3.2. Puristussytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot

6.3.2.1. Katalysaattorilla varustetuissa ajoneuvoissa katalysaattorin vaihtaminen kuluneeseen tai vialliseen tai vastaavan vian sähköinen simulointi.

6.3.2.2. Hiukkasloukulla varustetuissa ajoneuvoissa hiukkasloukun poisto, tai jos anturit ovat loukun kiinteitä osia, virheellisen loukun asentaminen.

6.3.2.3. Polttoaineenruiskutusjärjestelmässä mahdollisesti olevien sähköisten annostelu- ja ajoituslaitteiden sähköinen irtikytkentä.

6.3.2.4. Muiden päästöihin vaikuttavien, voimalaitteita ohjaavaan tietokoneeseen yhteydessä olevien komponenttien sähköinen irtikytkentä.

6.3.2.5. Täyttääkseen tämän lisäyksen kohtien 6.3.2.3 ja 6.3.2.4 vaatimukset valmistajan on osoitettava tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella asianmukaisella tavalla, että OBD-järjestelmä ilmoittaa viasta irtikytkennän tapahtuessa.

6.3.2.6. Valmistajan on osoitettava, että OBD-järjestelmä havaitsee sen hyväksyntätestin aikana pakokaasujen takaisinkierrätysjärjestelmän ja jäähdyttimen viat.

6.4. OBD-järjestelmän testaus

6.4.1. Kipinäsytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot

6.4.1.1. Kun testiajoneuvo on esivakautettu tämän lisäyksen kohdan 6.2 mukaisesti, sillä ajetaan tyyppi 1 -testi.

Vianilmaisin on aktivoitava viimeistään ennen testin päättymistä kaikissa tämän lisäyksen kohdissa 6.4.1.2–6.4.1.6 mainituissa olosuhteissa. Vianilmaisin voidaan aktivoida myös esivakautuksen aikana. Tutkimuslaitos voi korvata nämä vikatyypit muilla tämän liitteen kohdan 3.3.3.4 mukaisesti. Tyyppihyväksyntää varten simuloitujen virheiden kokonaismäärä ei saa kuitenkaan olla suurempi kuin neljä (4).

Kun testataan kahta polttoainetta käyttävää kaasuajoneuvoa, testi on suoritettava molemmilla polttoainetyypeillä käyttäen enintään neljää (4) simuloitua virhettä tyyppihyväksyntäviranomaisen valinnan mukaan.

6.4.1.2. Katalysaattorin vaihtaminen kuluneeseen tai vialliseen tai vastaavan vian sähköinen simulointi, joka johtaa siihen, että päästöt ylittävät tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisen OBD-järjestelmää koskevan NMHC- tai $NO_x$-päästörajan.

6.4.1.3. Tämän liitteen kohdassa 3.3.3.2 määriteltyjen valvontaolosuhteiden mukainen aiheutettu sytytyskatko, joka johtaa siihen, että päästöt ylittävät jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisista OBD-järjestelmään liittyvistä päästörajoista.

6.4.1.4. Happianturin vaihto kuluneeseen tai vioittuneeseen tai kuluneen tai vioittuneen happianturin sähköinen simulointi, joka johtaa siihen, että päästöt ylittävät jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisista OBD-järjestelmään liittyvistä päästörajoista.

6.4.1.5. Haihtumispäästöjen estolaitteen tyhjentymistä ohjaavan elektronisen laitteen irtikytkentä (jos ajoneuvossa on sellainen ja jos se on aktiivinen valitulla polttoaineella).

6.4.1.6. Muiden sellaisten päästöihin vaikuttavien tietokoneeseen kytkettyjen voimalaitteen komponenttien sähköinen irtikytkentä (mikäli ne ovat aktiivisia valitulla polttoainetyypillä), joka johtaa siihen, että päästöt ylittävät jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisista OBD-järjestelmään liittyvistä päästörajoista.

6.4.2. Puristussytytysmoottorilla varustetut ajoneuvot

6.4.2.1. Kun testiajoneuvo on esivakautettu tämän lisäyksen kohdan 6.2 mukaisesti, sillä ajetaan tyyppi 1 -testi.

Vianilmaisin on aktivoitava viimeistään ennen testin päättymistä kaikissa tämän lisäyksen kohdissa 6.4.2.2–6.4.2.5 mainituissa olosuhteissa. Vianilmaisin voidaan aktivoida myös esivakautuksen aikana. Tutkimuslaitos voi korvata nämä vikatyypit muilla tämän liitteen kohdan 3.3.4 alakohdan d mukaisesti. Tyyppihyväksyntää varten simuloitujen virheiden kokonaismäärä ei saa kuitenkaan olla suurempi kuin neljä (4).

6.4.2.2. Katalysaattorilla varustetuissa ajoneuvoissa katalysaattorin vaihtaminen kuluneeseen tai vialliseen tai vastaavan vian sähköinen simulointi, joka johtaa siihen, että päästöt ylittävät jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisista OBD-järjestelmää koskevista päästörajoista.

6.4.2.3. Hiukkasloukulla varustetuissa ajoneuvoissa hiukkasloukun poistaminen tai sen vaihtaminen tämän lisäyksen kohdassa 6.3.2.2 kohdassa tarkoitetut ehdot täyttävään vialliseen hiukkasloukkuun, mikä johtaa siihen, että päästöt ylittävät jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisista OBD-järjestelmää koskevista päästörajoista.

6.4.2.4. Tämän lisäyksen kohdan 6.3.2.5 mukaisesti polttoaineenruiskutusjärjestelmässä mahdollisesti olevan sähköisen annostelu- ja ajoituslaitteen irtikytkentä, joka johtaa siihen, että päästöt ylittävät jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisista OBD-järjestelmää koskevista päästörajoista.

6.4.2.5. Tämän lisäyksen kohdan 6.3.2.5 mukaisesti jonkin päästöihin vaikuttavan tietokoneeseen yhteydessä olevan voimalaitteiden osan irtikytkentä, joka johtaa siihen, että päästöt ylittävät jonkin tämän säännön kohdan 6.8.2 mukaisista OBD-järjestelmää koskevista päästörajoista.

6.5. Vianmäärityssignaalit

6.5.1. Varattu

6.5.1.1. Kun jossakin komponentissa tai järjestelmässä havaitaan ensimmäinen vika, moottorin senhetkiset tilatiedot on tallennettava tietokoneen muistiin. Jos polttoainejärjestelmässä tai sytytyksessä esiintyy myöhemmin uusia vikoja, aiemmin tallentuneiden tilatietojen on korvauduttava polttoainejärjestelmää tai sytytystä koskevilla (ensin tapahtuvan vian) tiedoilla. Moottoritiedoista on tallennettava laskennallinen kuormitusarvo, moottorin pyörimisnopeus [rpm], polttoaineen syötön asetusarvot (jos saatavilla), polttoaineen paine (jos saatavilla), ajoneuvon nopeus (jos saatavilla), moottorin jäähdytysnesteen lämpötila, imusarjan paine (jos saatavilla), onko lambda-säätö toiminnassa (jos saatavilla) sekä tietojen tallentumisen aiheuttanut vikakoodi, mutta myös muita tietoja voidaan tallentaa. Valmistajan on valittava tallennettaviksi tehokkaan korjaustyön kannalta sopivimmat tilatiedot. Tilatietoja tarvitaan vain yhdestä tilanteesta. Valmistajat voivat halutessaan tallentaa tilatiedot useammista vikatilanteista, jos ainakin vaaditut tiedot voidaan lukea tavanomaisella tämän lisäyksen kohtien 6.5.3.2 ja 6.5.3.3 vaatimusten mukaisella lukupäätteellä. Jos tietojen tallentumisen aiheuttanut vikakoodi poistetaan tämän liitteen kohdan 3.8 mukaisesti, myös tallentuneet moottoritiedot voidaan poistaa.

6.5.1.2. Jos seuraavat tiedot tuodaan ajoneuvon tietokoneelle tai se kykenee määrittämään ne, niiden on vaadittujen tilatietojen lisäksi oltava pyynnöstä saatavissa sarjaportista standardoidun dataliittimen kautta: valvontajärjestelmän ilmoittamat vikakoodit, moottorin jäähdytysnesteen lämpötila, onko polttoaineen lambda-säätö toiminnassa, polttoaineen syötön asetusarvo, sytytysennakon arvo, imuilman lämpötila, imusarjan paine, imuilman virtaus, moottorin pyörimisnopeus [rpm], kaasuläpän asentoanturin lähtöarvo, lisäilman syöttö (ennen katalysaattoria, katalysaattorin jälkeen, ohivirtaus), laskennallinen kuormitusarvo, ajoneuvon nopeus, polttoaineen paine, happianturi ja lambda-anturi.

Tiedot on annettava tämän lisäyksen kohdan 6.5.3 määräyksiä noudattaen standardiyksikköinä. Todelliset tiedot on yksilöitävä ja erotettava selkeästi oletusarvoista ja varakäyntiarvoista.

6.5.1.3. Kaikista niistä päästöjenrajoitusjärjestelmistä, joita testataan erikseen käytön aikana (esimerkiksi katalysaattori ja happianturi), lukuun ottamatta sytytyskatkojen havaitsemista, polttoainejärjestelmän tarkkailua ja yleistä osien vikaantumisen valvontaa, viimeisimpien testitulosten ja testissä käytettyjen raja-arvojen on oltava saatavilla sarjaportista standardoidun dataliittimen kautta tämän lisäyksen kohdan 6.5.3 mukaisesti. Edellä mainittujen poikkeusten osalta sarjaliikenneyhteyden kautta on oltava saatavilla viimeisimmän testin tulokset (hyväksytty/hylätty).

Kaikkien OBD-järjestelmän toimintaan liittyvien tietojen, jotka on tallennettava tämän lisäyksen kohdan 7.6 mukaisesti, on oltava saatavilla sarjaportista standardoidun dataliittimen kautta tämän lisäyksen kohdan 6.5.3 mukaisesti.

6.5.1.4. Niiden OBD-vaatimuksiin liittyvien tietojen, joiden mukaan ajoneuvo on hyväksytty, sekä OBD-järjestelmän valvomia tärkeimpiä päästöjenrajoitusjärjestelmiä koskevien tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.3 mukaisten tietojen on oltava saatavilla sarjaportista standardoidun dataliittimen kautta tämän lisäyksen kohdan 6.5.3 mukaisesti.

6.5.1.5. Ohjelmiston kalibrointitunnuksen on kaikkien uusien käyttöönotettavien ajoneuvotyyppien osalta oltava saatavilla standardoidun dataliittimen sarjaportin kautta. Ohjelmiston kalibrointitunnus esitetään standardoidussa muodossa.

6.5.2. Päästöjenrajoitusjärjestelmän toimintaa valvovan järjestelmän ei tarvitse valvoa komponenttien toimintaa vian tultua havaituksi, jos valvonta saattaisi vaarantaa turvallisuutta tai johtaa komponentin vaurioitumiseen.

6.5.3. Päästöjenrajoitusjärjestelmää valvovien järjestelmien on oltava seuraavien ISO-standardien ja/tai SAE-spesifikaation mukaisia, ja järjestelmiin on oltava pääsy standardoidun tietoliikenneyhteyden kautta. Myöhempiä versioita voidaan käyttää valmistajien suostumuksella.

6.5.3.1. Ajoneuvon tietokoneen ja ulkopuolisen tietokoneen välisen tietoliikenneyhteyden on oltava seuraavan standardin mukainen:

a) ISO 15765-4:2011 Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emission-related systems, 1. helmikuuta 2011.

6.5.3.2. OBD-järjestelmän kannalta merkityksellisten tietojen välittämisessä sovellettavat standardit:

a) ISO 15031-5 Road vehicles – communication between vehicles and external test equipment for emissions-related diagnostics – Part 5: Emissions-related diagnostic services, 1. huhtikuuta 2011, tai SAE J1979, 23. helmikuuta 2012.

b) ISO 15031-4 Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics – Part 4: External test equipment, 1. kesäkuuta 2005, tai SAE J1978, 30. huhtikuuta 2002.

c) ISO 15031-3 Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits: specification and use, 1. heinäkuuta 2004, tai SAE J1962, 26. heinäkuuta 2012.

d) ISO 15031-6 Road vehicles – Communication between vehicle and external test equipment for emissions related diagnostics – Part 6: Diagnostic trouble code definitions, 13. elokuuta 2010, tai SAE J2012, 7. maaliskuuta 2013.

e) ISO 27145 Road vehicles – Implementation of World-Wide Harmonized On-Board Diagnostics (WWH-OBD), 15. elokuuta 2012, sillä rajoituksella, että ainoastaan kohdan 6.5.3.1 alakohdan a standardia voidaan käyttää tiedonsiirtoyhteytenä.

f) SAE J 1979-2 "E/E Diagnostic Test Modes: OBDonUDS", huhtikuu 2021.

Alakohdan e tai f standardia voidaan käyttää alakohdan a standardin vaihtoehtona.

6.5.3.3. Testauslaitteiden ja vianmääritystyökalujen, joita tarvitaan OBD-järjestelmien kanssa harjoitettavassa tietoliikenteessä, on täytettävä tai ylitettävä tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.2 alakohdassa b mainitussa standardissa esitetyt toiminnalliset vaatimukset.

6.5.3.4. Vianmääritystä tukevat perustiedot (kohdan 6.5.1 mukaisesti) ja kaksisuuntaiset tarkistustiedot on annettava tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.2 alakohdassa a mainitussa standardissa määriteltyä esitystapaa ja yksiköitä käyttäen, ja niitä on kyettävä lukemaan tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.2 alakohdassa b mainitussa standardissa asetettujen vaatimusten mukaisella lukupäätteellä.

Ajoneuvon valmistajan on annettava kansalliselle standardointielimelle kaikki päästöihin liittyvät yksityiskohtaiset tiedot kuten parametritunnukset (PID), OBD-valvonta-ID:t tai testi-ID:t, joita ei ole täsmennetty tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.2 alakohdassa a mainitussa standardissa mutta jotka liittyvät tähän sääntöön.

6.5.3.5. Valmistajan on yksilöitävä havaittu vika käyttämällä tarkoitukseen soveltuvaa ISO-tai SAE-standardin mukaista vikakoodia, joka määritellään jommassakummassa tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.2 alakohdassa d mainituista päästöihin liittyvän järjestelmän vianmäärityskoodeja koskevista standardeista. Jos tämä ei ole mahdollista, valmistaja voi käyttää saman standardin mukaisia valmistajan valvomia vianmäärityskoodeja. Vikakoodeihin on oltava pääsy vianmääritykseen käytettävillä vakiolaitteilla, jotka täyttävät tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.3 määräykset.

6.5.3.6. Ajoneuvon ja lukupäätteen välinen tietoliikennerajapinta on standardoitava, ja sen on täytettävä kaikki tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.2 alakohdassa c mainitun standardin vaatimukset. Asennuskohta on valittava hallinnollisen yksikön suostumuksella siten, että huoltohenkilökunnalla on helppo pääsy siihen mutta se on suojattu siten, että asiattomat henkilöt eivät pääse siihen käsiksi.

7. Käytönaikainen tehokkuus

Tämä kohta koskee ainoastaan tasoa 1A.

7.1. Yleiset vaatimukset

7.1.1. Jokainen OBD-järjestelmän valvontatoiminto toteutetaan vähintään kerran sellaisen ajosyklin aikana, joka vastaa tämän lisäyksen kohdassa 7.2 määriteltyjä edellytyksiä. Valmistajat eivät voi käyttää laskennallista suhdetta (tai mitään sen osaa) tai mitään muuta valvontatiheyden osoitusta minkään valvontalaitteen toiminnan edellytyksenä.

7.1.2. OBD-järjestelmän kunkin valvontalaitteen M ja pilaantumista rajoittavien laitteiden käytönaikaisen tehokkuuden suhdeluku (IUPR) lasketaan seuraavasti:

$$IUPR_M = Osoittaja_M / Nimittäjä_M$$

7.1.3. Osoittajaa ja nimittäjää vertaamalla saadaan tietoa siitä, kuinka usein tietty valvontalaite toimii suhteessa ajoneuvon toimintaan. Jotta varmistettaisiin, että kaikki valmistajat seuraavat $IUPR_M$-suhdelukua samalla tavalla, näiden laskimien määrittelemiseen ja niiden lukeman kasvamiseen annetaan yksityiskohtaiset säännöt.

7.1.4. Jos ajoneuvo on tämän liitteen vaatimusten mukaisesti varustettu erityisellä valvontalaitteella M, $IUPR_M$-suhdeluvun on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin seuraavat vähimmäisarvot:

a) 0,260 lisäilmajärjestelmän valvontalaitteiden ja muiden kylmäkäynnistykseen liittyvien valvontalaitteiden osalta

b) 0,520 haihtumispäästöjen tyhjentymistä ohjaavan laitteen valvontalaitteiden osalta

c) 0,336 kaikkien muiden valvontalaitteiden osalta.

7.1.5. Ajoneuvojen on täytettävä tämän lisäyksen 7.1.4 kohdan vaatimukset siihen ajomatkaan saakka, joka on vähintään tämän säännön kohdassa 6.7 määritelty suunniteltu käyttöikä.

7.1.6. Tietyn valvontalaitteen M katsotaan täyttävän tämän kohdan vaatimukset, jos seuraavat tilastolliset edellytykset täyttyvät kaikkien tiettyyn OBD-perheeseen kuuluvien ja tiettynä kalenterivuonna valmistettujen ajoneuvojen osalta:

a) keskimääräinen $IUPR_M$ on yhtä suuri tai suurempi kuin valvontalaitteeseen sovellettava vähimmäisarvo

b) yli 50 prosentilla ajoneuvoista $IUPR_M$ on yhtä suuri tai suurempi kuin valvontalaitteeseen sovellettava vähimmäisarvo.

7.2. $Osoittaja_M$

7.2.1. Tietyn valvontalaitteen osoittaja on laskin, joka mittaa, kuinka monta kertaa ajoneuvo on ollut toiminnassa siten, että kaikki valmistajan määrittelemät edellytykset sille, että tietty valvontalaite havaitsee vian kuljettajan varoittamiseksi, ovat täyttyneet. Osoittaja voi kasvaa vain kerran ajosykliä kohti, ellei toisin voida perustella teknisillä syillä.

7.3. Nimittäjä$_M$

7.3.1. Nimittäjän tarkoitus on laskea ajoneuvon ajokerrat siten, että tietyn valvontalaitteen erityiset edellytykset otetaan huomioon. Nimittäjä kasvaa vähintään kerran ajosykliä kohti, jos edellytykset täyttyvät ajosyklin aikana ja jos yleisnimittäjä kasvaa tämän lisäyksen kohdan 7.5 mukaisesti, ellei nimittäjää poisteta käytöstä tämän lisäyksen kohdan 7.7 mukaisesti.

7.3.2. Tämän lisäyksen kohdan 7.3.1 vaatimusten lisäksi:

a) Lisäilmajärjestelmän valvontalaitteen nimittäjät kasvavat, jos lisäilmajärjestelmä on kytketty toimintaan vähintään 10 sekunniksi. OBD-järjestelmä ei saa ottaa tämän toiminnassaoloajan määrittelemisessä huomioon aikaa, jolloin lisäilmajärjestelmä on toiminnassa ainoastaan valvontaa varten.

b) Ainoastaan kylmäkäynnistyksen aikana toimivien järjestelmien valvontalaitteiden nimittäjät kasvavat, jos komponentti tai toimintatapa kytketään toimintaan vähintään 10 sekunniksi.

c) Muuttuvan venttiilienajoitusjärjestelmän ja/tai ohjausjärjestelmien valvontalaitteiden nimittäjät kasvavat, jos komponentti kytketään toimintaan (esim. kytketään päälle, auki, kiinni, lukkoon jne.) vähintään kaksi kertaa ajosyklin aikana tai vähintään 10 sekunniksi, sen mukaan, kumpi toteutuu ensin.

d) Seuraavien valvontalaitteiden nimittäjät kasvavat yhdellä, jos sen lisäksi, että tämän kohdan vaatimukset täyttyvät vähintään yhdellä ajosyklillä, ajoneuvolla on ajettu vähintään 800 kilometriä sen jälkeen, kun nimittäjä on edellisen kerran kasvanut:

   i) dieselmoottorin hapetuskatalysaattori

   ii) dieselmoottorin hiukkasloukku.

e) Rajoittamatta vaatimuksia, jotka koskevat muiden valvontalaitteiden nimittäjien kasvamista, seuraavien komponenttien valvontalaitteiden nimittäjien on kasvettava ainoastaan, jos ajosykli aloitettiin kylmäkäynnistyksellä:

   i) nesteen (öljy, moottorin jäähdytysneste, polttoaine, SCR-reagenssi) lämpötila-anturit

   ii) puhtaan ilman (ulkoilma, imuilma, ahtoilma, imusarja) lämpötila-anturit

   iii) pakokaasun (EGR-takaisinkierrätys/jäähdytys, pakokaasun turboahtaminen, katalysaattori) lämpötila-anturit.

f) Ahtopaineen säätöjärjestelmän valvontalaitteiden nimittäjät kasvavat, jos kaikki seuraavat edellytykset täyttyvät:

   i) yleisnimittäjää koskevat edellytykset täyttyvät

   ii) ahtopaineen säätöjärjestelmä on aktiivinen vähintään 15 sekunnin ajan.

g) Valmistajat voivat pyytää lupaa soveltaa nimittäjään erityisiä edellytyksiä tiettyjen komponenttien tai järjestelmien osalta, ja tämä pyyntö voidaan hyväksyä ainoastaan, jos tyyppihyväksyntäviranomaiselle voidaan osoittaa toimittamalla tiedot ja/tai tekninen laskelma, että kyseiset muut edellytykset ovat tarpeen, jotta toimintahäiriöt voidaan havaita luotettavasti.

7.3.3. Hybridiajoneuvojen, vaihtoehtoisia moottorin käynnistyslaitteita tai -strategioita (esim. integroitu käynnistyslaite ja generaattorit) käyttävien ajoneuvojen tai vaihtoehtoisia polttoaineita (esim. yhtä polttoainetta, kahta polttoainetta tai rinnakkaispolttoaineita hyödyntävät sovellukset) käyttävien ajoneuvojen osalta valmistaja voi pyytää tyyppihyväksyntäviranomaiselta luvan käyttää muita kuin tässä kohdassa esitettäviä nimittäjän kasvamisen perusteita. Tyyppihyväksyntäviranomainen ei yleensä hyväksy muita perusteita ajoneuvoille, joiden moottori voidaan sammuttaa ainoastaan, kun ajoneuvo on täysin tai lähes joutokäynnillä tai pysäytettynä. Tyyppihyväksyntäviranomainen hyväksyy muut perusteet sen mukaan, miten niillä voidaan määritellä ajoneuvon käyttömäärä verrattuna tavanomaiseen ajoneuvon käytön mittaamiseen tämän kohdan perusteiden mukaisesti.

7.4. Käynnistyslaskin

7.4.1. Käynnistyslaskin ilmoittaa ajoneuvolla toteutettujen sytytyssyklien määrän. Käynnistyslaskin ei voi kasvaa useammin kuin kerran ajosykliä kohti.

7.5. Yleisnimittäjä

7.5.1. Yleisnimittäjä on laskin, joka mittaa ajoneuvon käyttökertojen määrän. Se kasvaa 10 sekunnin kuluessa ainoastaan, jos seuraavat edellytykset täyttyvät yksittäisessä ajosyklissä:

a) Moottorin käynnistymisestä on kulunut vähintään 600 sekuntia, kun ajoneuvo on alle 2 440 metrin korkeudella merenpinnasta ja ympäristössä, jonka lämpötila on vähintään −7 °C.

b) Ajoneuvolla on ajettu vähintään nopeudella 40 km/h vähintään 300 sekuntia, kun ajoneuvo on alle 2 440 metrin korkeudella merenpinnasta ja ympäristössä, jonka lämpötila on vähintään −7 °C.

c) Ajoneuvo on ollut tasaisesti joutokäynnillä (eli kuljettaja ei paina kaasupoljinta ja ajoneuvon nopeus on enintään 1,6 km/h) vähintään 30 sekuntia, kun ajoneuvo on alle 2 440 metrin korkeudella merenpinnasta ja ympäristössä, jonka lämpötila on vähintään −7 °C.

7.6. Laskimien tietojen kirjaaminen ja kasvaminen

7.6.1. OBD-järjestelmä kirjaa tämän lisäyksen kohdan 6.5.3.2 alakohdassa a mainitun standardin ISO 15031-5 vaatimusten mukaisesti sytytyssyklien laskimen ja yleisnimittäjän tiedot sekä kaikkien seuraavien valvontalaitteiden erilliset osoittajat ja nimittäjät, jos ajoneuvossa on tämän liitteen mukaan oltava tällainen valvontalaite:

a) katalysaattorit (jokaisen ryhmän tiedot kirjataan erikseen)

b) happi-/pakokaasuanturit, mukaan lukien ylimääräiset happianturit (jokaisen anturin tiedot kirjataan erikseen)

c) haihtumispäästöihin vaikuttava järjestelmä

d) pakokaasujen kierrätysjärjestelmä

e) muuttuva venttiilienajoitusjärjestelmä

f) lisäilmajärjestelmä

g) hiukkassuodatin

h) typen oksidien jälkikäsittelyjärjestelmä (esim. $NO_x$-adsorberi, $NO_x$-reagenssi-/katalysaattorijärjestelmä)

i) ahtopaineen säätöjärjestelmä.

7.6.2. Sellaisten komponenttien tai järjestelmien yhteydessä, joihin liittyy useita valvontalaitteita, joiden tiedot on tämän kohdan nojalla kirjattava, (esim. happianturiryhmään 1 voi kuulua useita valvontalaitteita anturivastetta tai anturin muita ominaisuuksia varten), OBD-järjestelmä seuraa erikseen kunkin valvontalaitteen osoittajia ja nimittäjiä ja kirjaa vain sen valvontalaitteen osoittajan ja nimittäjän, jonka numeerinen suhdeluku on pienin. Jos kahdella tai useammalla valvontalaitteella on sama suhdeluku, kyseisestä komponentista kirjataan sen valvontalaitteen osoittaja ja nimittäjä, jonka nimittäjä on suurin.

7.6.2.1. Komponenttien tai järjestelmien sellaisten valvontalaitteiden osoittajia ja nimittäjiä, jotka valvovat jatkuvasti oikosulkuja tai avoimen virtapiirin vikoja, ei tarvitse kirjata.

”Jatkuvasti” tarkoittaa tässä yhteydessä, että valvonta on koko ajan käytössä ja valvontaan käytetystä signaalista otetaan näyte vähintään kahdesti sekunnissa ja että valvontalaite havaitsee kyseisen valvonnan kannalta merkittävän vian esiintymisen tai puuttumisen 15 sekunnin kuluessa.

Jos tietokoneen syöttökomponenttia koskeva näytteenottotaajuus valvontatarkoituksessa on harvempi, komponentin lähettämä signaali voidaan sen sijaan arvioida jokaisella näytteenottokerralla.

Tulostuskomponentin tai -järjestelmän aktivointia ei edellytetä pelkästään kyseisen tulostuskomponentin tai -järjestelmän valvontaa varten.

7.6.3. Kaikkien laskinten lukema kasvaa aina kokonaisluvulla yksi.

7.6.4. Kunkin laskimen vähimmäislukema on 0 ja enimmäislukema vähintään 65 535 muista OBD-järjestelmän standardoitua tietojen tallennusta ja kirjaamista koskevista vaatimuksista riippumatta.

7.6.5. Jos jonkin valvontalaitteen osoittaja tai nimittäjä saavuttaa enimmäisarvon, kummatkin kyseisen valvontalaitteen laskimet jaetaan kahdella ennen kuin niitä kasvatetaan uudelleen tämän lisäyksen kohtien 7.2 ja 7.3 mukaisesti. Jos sytytyssyklien laskin tai yleisnimittäjä saavuttaa enimmäisarvon, kyseisen laskimen lukema muuttuu nollaksi seuraavan tämän lisäyksen kohtien 7.4 ja 7.5 mukaisen korotuksen yhteydessä.

7.6.6. Laskimet nollautuvat vain, kun pysyväismuisti tyhjennetään (esim. uudelleenohjelmointi) tai jos lukemat tallennetaan ylläpitoa vaativaan vikamuistiin, kun vikamuistin tiedot katoavat valvontamoduulin sähkökatkoksen takia (esim. akun kytkeminen irti).

7.6.7. Valmistajan on varmistettava, ettei osoittajan ja nimittäjän arvoja voida nollata tai muuttaa muissa kuin tässä kohdassa esitetyissä nimenomaisissa tapauksissa.

7.7. Osoittajien ja nimittäjien sekä yleisnimittäjän poistaminen käytöstä

7.7.1. OBD-järjestelmän on 10 sekunnin kuluessa sellaisen vian havaitsemisesta, joka poistaa käytöstä tämän liitteen valvontaedellytysten täyttämiseen vaadittavan valvontalaitteen (eli kun vian ilmoitus- tai vahvistuskoodi on tallennettu), estettävä kunkin käytöstä poistetun valvontalaitteen osoittajan ja nimittäjän kasvaminen. Kun vikaa ei enää havaita (eli kun vian ilmoituskoodi poistuu tai poistetaan lukulaitteen komennolla), kaikkien siihen liittyvien osoittajien ja nimittäjien kasvamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa.

7.7.2. OBD-järjestelmän on 10 sekunnin kuluessa sellaisen voimanulosoton käynnistymisestä, joka poistaa käytöstä tämän liitteen valvontaedellytysten täyttämiseen vaadittavan valvontalaitteen, estettävä kunkin käytöstä poistetun valvontalaitteen osoittajan ja nimittäjän kasvaminen. Kun voimanulosotto päättyy, kaikkien siihen liittyvien osoittajien ja nimittäjien kasvamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa.

7.7.3. OBD-järjestelmän on estettävä tietyn valvontalaitteen osoittajan ja nimittäjän kasvaminen 10 sekunnin kuluessa siitä, kun jossakin komponentissa, jolla määritellään tietyn valvontalaitteen nimittäjän peruste (eli ajoneuvon nopeus, ympäristön lämpötila, korkeus, joutokäynti, moottorin kylmäkäynnistys tai toiminta-aika) on havaittu vika ja sitä koskeva vian ilmoituskoodi on tallennettu. Osoittajan ja nimittäjän kasvamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa siitä, kun vikaa ei enää esiinny (eli kun vian ilmoituskoodi poistuu tai poistetaan lukulaitteen komennolla).

7.7.4. OBD-järjestelmän on estettävä yleisnimittäjän kasvaminen 10 sekunnin kuluessa siitä, kun jossakin komponentissa, jolla määritellään tämän lisäyksen kohdan 7.5 perusteiden täyttyminen (eli ajoneuvon nopeus, ympäristön lämpötila, korkeus, joutokäynti tai toiminta-aika), on havaittu vika ja sitä koskeva vian ilmoituskoodi on tallennettu. Yleisnimittäjän kasvaminen ei saa keskeytyä missään muissa olosuhteissa. Yleisnimittäjän kasvamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa siitä, kun vikaa ei enää esiinny (eli kun vian ilmoituskoodi poistuu tai poistetaan lukulaitteen komennolla).