2026/1095

5.6.2026

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

E-sääntö nro 95 – Ajoneuvojen hyväksyntää matkustajien sivutörmäyssuojauksen osalta koskevat yhdenmukaiset vaatimukset [2026/1095]

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin mukaan luettuna seuraavat:
Täydennys 1 muutossarjaan 06 – voimaantulopäivä: 12. kesäkuuta 2025

Tämä asiakirja on ainoastaan dokumentointitarkoituksiin. Todistusvoimaiset, oikeudellisesti sitovat tekstit ovat seuraavat:

ECE/TRANS/WP.29/2020/108

ECE/TRANS/WP.29/2021/62

ECE/TRANS/WP.29/2021/117

ECE/TRANS/WP.29/2023/48

ECE/TRANS/WP.29/2023/117 ja oikaisu 1

ECE/TRANS/WP.29/2023/108

ECE/TRANS/WP.29/2024/133

SISÄLTÖ

Sääntö

1. Soveltamisala
2. Määritelmät
3. Hyväksynnän hakeminen
4. Hyväksyntä
5. Vaatimukset ja testit
6. Ajoneuvotyypin muutos
7. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
8. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta
9. Tuotannon lopettaminen
10. Hyväksyntätestauksesta vastaavien tutkimuslaitosten sekä tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet
11. Siirtymämääräykset

Liitteet

1 Ilmoitus

2 Hyväksyntämerkki

3 Menettely moottoriajoneuvojen istuinpaikkojen H-pisteen ja todellisen ylävartalokulman määrittämiseksi

Lisäys 1 – Kolmiulotteisen H-pisteen määrityslaitteen kuvaus

Lisäys 2 – Kolmiulotteinen vertailujärjestelmä

Lisäys 3 – Istuinpaikkojen vertailutiedot

4 Törmäystestimenettely

Lisäys 1 – Suorituskykytietojen määrittäminen

Lisäys 2 – Viskositeettiperusteen laskentamenettely EUROSID 1:tä varten
5 Liikkuvan ja muotoutuvan esteen ominaisuudet
Lisäys 1 – Staattisten testien rasitus-painumakäyrät
Lisäys 2 – Dynaamisten testien rasitus-painumakäyrät
6 Sivutörmäysnuken tekninen kuvaus
7 Sivutörmäysnuken asentaminen
8 Osittainen testi
9 Sähköisellä voimalaitteella varustettujen ajoneuvojen testausmenettelyt
10 Vetypolttoainejärjestelmän törmäyksenjälkeisen eheyden arviointia koskevat testausolosuhteet ja -menettelyt

1. Soveltamisala

Tätä sääntöä sovelletaan luokan M_1 ajoneuvoihin, joiden suurin sallittu massa on enintään 3 500 kg, luokan M_1 ajoneuvoihin, joiden suurin sallittu massa on enintään 3 500 kg ja jossa matalimman istuimen vertailupiste on enintään 700 mm maanpinnan yläpuolella, kun ajoneuvo on tämän säännön 2.10 kohdassa määriteltyä vertailumassaa vastaavassa tilassa, ja luokan N_1 ajoneuvoihin ([1]).

2. Määritelmät

Tässä säännössä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

2.1 *'Ajoneuvon tyyppihyväksynnällä'* tarkoitetaan ajoneuvotyypin hyväksyntää matkustamon rakenteen käyttäytymisen osalta sivutörmäyksessä.

2.2 '*Ajoneuvotyypillä*' tarkoitetaan sellaisten moottorikäyttöisten ajoneuvojen luokkaa, jotka eivät eroa toisistaan seuraavilta olennaisilta ominaisuuksiltaan siltä osin kuin kyseiset ominaisuudet vaikuttavat kielteisesti tämän E-säännön mukaisen törmäystestin tulokseen:

a) ajoneuvon pituus, leveys ja maavara;

b) matkustamon sivuseinien rakenne, mitat, muodot ja materiaalit;

c) matkustamon muodot ja sisämitat sekä suojajärjestelmät;

d) moottorin sijainti (edessä, takana tai keskellä) ja asento (poikittain tai pitkittäin);

e) kuormittamaton massa;

f) valinnaiset sisävarusteet tai -järjestelyt;

g) etuistuinten tyyppi ja R-pisteen sijainti;

h) ladattavien energiavarastojärjestelmien (REESS-järjestelmien) sijainnit;

i) paineistetun vedyn varastointijärjestelmän peruskokoonpano ja pääominaisuudet.

2.3 *'Matkustamolla'* tarkoitetaan ajoneuvossa matkustaville varattua tilaa, joka rajoittuu kattoon, lattiaan, sivuseiniin, oviin, ulkoseinien ikkunoihin, moottoritilan väliseinään sekä matkustamon takaosan väliseinän pintaan tai takaistuimen selkänojan takapintaan.

2.3.1 *'Matkustamolla matkustajien suojauksen osalta'* tarkoitetaan ajoneuvossa matkustaville varattua tilaa, joka rajoittuu kattoon, lattiaan, sivuseiniin, oviin, ulkoseinien ikkunoihin, moottoritilan väliseinään sekä matkustamon takaosan väliseinän pintaan tai takaistuimen selkänojan takapintaan.

2.3.2 '*Matkustamolla sähköturvallisuuden ja/tai vetyturvallisuuden arvioinnin osalta*' tarkoitetaan ajoneuvossa matkustaville varattua tilaa, joka rajoittuu kattoon, lattiaan, sivuseiniin, oviin, ulkoseinien ikkunoihin, moottoritilan väliseinään ja matkustamon takaosan väliseinään tai takaluukkuun sekä sähkösuojuksiin ja -kotelointeihin, joiden tarkoituksena on estää matkustajien suora kosketus korkeajännitteisiin osiin.

2.4 *'R-pisteellä'* eli *'istuinpaikan vertailupisteellä'* tarkoitetaan valmistajan määrittämää vertailupistettä,

2.4.1 jolla on ajoneuvon rakenteeseen nähden määritellyt koordinaatit;

2.4.2 joka vastaa ylävartalon ja reisien välisen kiertopisteen (H-piste) teoreettista paikkaa tavanomaisessa alimmassa tai taimmaisessa ajo- tai käyttöasennossa, jonka ajoneuvon valmistaja on määritellyt kunkin määrittämänsä istuinpaikan osalta.

([1]) Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) määritelmien mukaisesti, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.7, kohta 2 – https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

2.5 *'H-pisteellä'* tarkoitetaan tämän säännön liitteessä 3 määriteltyä pistettä.

2.6 *'Polttoainesäiliön tilavuudella'* tarkoitetaan ajoneuvon valmistajan ilmoittamaa polttoainesäiliön tilavuutta.

2.7 *'Poikittaistasolla'* tarkoitetaan ajoneuvon pituussuuntaiseen pystykeskitasoon nähden kohtisuorassa olevaa pystytasoa.

2.8 *'Suojajärjestelmällä'* tarkoitetaan matkustajien paikallaan pitämiseksi ja/tai suojaamiseksi tarkoitettuja laitteita.

2.9 *'Suojajärjestelmätyypillä'* tarkoitetaan turvalaitteiden luokkaa, johon kuuluvat laitteet eivät eroa olennaisesti toisistaan erityisesti seuraavien seikkojen osalta:

tekniikka

geometria

rakennemateriaalit.

2.10 *'Vertailumassalla'* tarkoitetaan ajoneuvon kuormittamatonta massaa korotettuna 100 kg:lla (eli sivutörmäysnuken ja sen laitteistojen massalla).

2.11 *'Kuormittamattomalla massalla'* tarkoitetaan ajokuntoisen ajoneuvon massaa ilman kuljettajaa, matkustajia tai lastia, mutta polttoainesäiliö täytettynä 90-prosenttisesti vetoisuudestaan, ja tarvittaessa mukaan luettuna tavanomaiset työkalut ja varapyörä.

2.12 *'Liikkuvalla muotoutuvalla esteellä'* tarkoitetaan laitetta, jolla ajoneuvoon törmätään. Siihen kuuluu törmäysvaunu ja iskulaite.

2.13 *'Iskulaitteella'* tarkoitetaan murskautuvaa osaa, joka on kiinnitetty liikkuvan ja muotoutuvan esteen etuosaan.

2.14 *'Törmäysvaunulla'* tarkoitetaan pyörille asetettua runkoa, joka voi kulkea pitkittäisakseliansa pitkin törmäyspisteeseen saakka. Sen etuseinä tukee iskulaitetta.

2.15 *'Korkeajännitteisellä'* tarkoitetaan sellaista sähköistä komponenttia tai piiriä, jonka käyttöjännite on > 60 V ja ≤ 1 500 V tasavirtaa (DC) tai > 30 V ja ≤ 1 000 V vaihtovirtaa (AC) tehollisarvona (rms).

2.16 *'Ladattavalla energiavarastojärjestelmällä (REESS-järjestelmällä)'* tarkoitetaan ladattavaa energian varastointijärjestelmää, joka luovuttaa sähköenergiaa sähköiselle käyttövoimajärjestelmälle.

Akkua, jonka päätarkoituksena on antaa virtaa moottorin käynnistämiseen ja/tai valoihin ja/tai muihin ajoneuvon apulaitteisiin, ei pidetä REESS-järjestelmänä.

REESS-järjestelmässä voi olla tarvittavat järjestelmät fyysistä tukea, lämmönhallintaa, elektronista ohjausjärjestelmää ja kotelointia varten.

2.17 *'Sähkösuojuksella'* tarkoitetaan osaa, joka suojaa suoralta kosketukselta korkeajännitteisiin osiin.

2.18 *'Sähköisellä voimalaitteella'* tarkoitetaan virtapiiriä, joka sisältää ajomoottorin tai -moottorit ja joka voi sisältää REESS-järjestelmän, sähköenergian muuntojärjestelmän, elektroniset muuttajat, asianomaiset johdinsarjat ja liittimet sekä REESS-järjestelmän lataamisessa käytettävän kytkentäjärjestelmän.

2.19 *'Jännitteisillä osilla'* tarkoitetaan johtavia osia, joissa on tarkoitus olla sähkövirta tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.

2.20 *'Jännitteelle alttiilla kosketeltavalla osalla'* tarkoitetaan johtavaa osaa, jota on mahdollista koskettaa suojausluokan ollessa IPXXB ja joka ei tavallisesti ole jännitteinen mutta voi tulla jännitteiseksi eristyksen vikaantuessa. Tällaisia ovat myös osat, jotka on suojattu kannella, joka voidaan irrottaa ilman työkaluja.

2.21 *'Suoralla kosketuksella'* tarkoitetaan ihmisen kosketusta korkeajännitteisiin osiin.

2.22 *'Epäsuoralla kosketuksella'* tarkoitetaan ihmisen kosketusta jännitteelle alttiisiin kosketeltaviin osiin.

2.23 *'Suojausluokalla IPXXB'* tarkoitetaan sähkösuojuksen tai koteloinnin tarjoamaa suojaa kosketukselta korkeajännitteisiin osiin testattuna liitteen 4 kohdassa 9 kuvatulla nivelletyllä testisormella (luokka IPXXB).

2.24 *'Käyttöjännitteellä'* tarkoitetaan valmistajan määrittelemää virtapiirin suurinta tehollisjännitettä (rms), joka voi ilmetä johtavien osien välillä avoimissa virtapiireissä tai normaaleissa käyttöolosuhteissa. Jos virtapiiri on jaettu osiin galvaanisella eristyksellä, käyttöjännite määritetään erikseen kullekin piirin osalle.

2.25 *'Ladattavan sähköenergian varastojärjestelmän (REESS) lataamisessa käytettävällä kytkentäjärjestelmällä'* tarkoitetaan virtapiiriä, jota käytetään, kun REESS-järjestelmää ladataan ulkoisesta virtalähteestä. Kytkentäjärjestelmään sisältyy ajoneuvon latausliitäntä.

2.26 *'Sähköisellä alustalla'* tarkoitetaan sähköliitännöillä yhteen kytkettyjen johtavien osien muodostamaa kokonaisuutta, jonka potentiaalia käytetään vertailuarvona.

2.27 *'Virtapiirillä'* tarkoitetaan toisiinsa kytkettyjen jännitteisten osien kokonaisuutta, jossa on tarkoitus olla sähkövirta tavanomaisen käytön aikana.

2.28 *'Sähköenergian muuntojärjestelmällä'* tarkoitetaan järjestelmää (esim. polttokennoa), joka tuottaa ja luovuttaa sähköenergiaa käyttövoimajärjestelmälle.

2.29 *'Elektronisella muuttajalla'* tarkoitetaan laitetta, joka säätää ja/tai muuttaa sähköenergiaa sähköistä käyttövoimajärjestelmää varten.

2.30 *'Kotelolla'* tarkoitetaan osaa, joka ympäröi sen sisäpuolella olevia yksiköitä ja estää suoran kosketuksen niihin.

2.31 *'Korkeajänniteväylällä'* tarkoitetaan korkeajännitteellä toimivaa virtapiiriä, johon sisältyy REESS-järjestelmän lataamisessa käytettävä kytkentäjärjestelmä.

Jos virtapiirit on kytketty galvaanisesti toisiinsa ja ne täyttävät erityisen jännitevaatimuksen, korkeajännite-väyläksi luokitellaan vain korkeajännitteellä toimivat virtapiirin komponentit tai osat.

2.32 *'Kiinteällä eristyksellä'* tarkoitetaan johdinsarjojen eristyspinnoitteita, joiden tarkoituksena on peittää korkeajännitteiset osat ja estää suora kosketus niihin.

2.33 *'Automaattisella katkaisimella'* tarkoitetaan laitetta, joka toimiessaan erottaa galvaanisesti sähköenergian lähteet sähköisen voimalaitteen korkeajännitepiirin muista osista.

2.34 *'Avoimella ajoakulla'* tarkoitetaan akkua, johon on lisättävä nestettä ja joka tuottaa ilmakehään vapautuvia vetypäästöjä.

2.35 *'Automaattisesti aktivoituvalla ovien lukitusjärjestelmällä'* tarkoitetaan järjestelmää, joka lukitsee ovet automaattisesti määränopeudessa tai jossain muussa valmistajan määrittämässä tilassa.

2.36 *'Lukitulla'* tarkoitetaan ovisalpajärjestelmän kytkentätilaa, jossa salpa on täysin lukitussa asennossa, toissijaisessa lukitusasennossa tai täysin lukitun asennon ja toissijaisen lukitusasennon välillä.

2.37 *'Salvalla'* tarkoitetaan laitetta, jonka avulla ovi pidetään suljetussa asennossa suhteessa ajoneuvon runkoon ja jossa on mekanismi, jonka avulla se voidaan avata (tai sulkea) tarkoituksellisesti.

2.38 *'Täysin lukitulla asennolla'* tarkoitetaan salvan kytkentätilaa, jossa ovi pysyy täysin suljetussa asennossa.

2.39 *'Toissijaisella lukitusasennolla'* tarkoitetaan salvan kytkentätilaa, jossa ovi pysyy osittain suljetussa asennossa.

2.40 *'Siirtojärjestelmällä'* tarkoitetaan laitetta, jonka avulla istuinta tai jotakin sen osaa voidaan portaattomasti siirtää ja/tai kääntää, jotta matkustajien olisi helpompi siirtyä kyseisen istuimen taakse ja sieltä pois.

2.41 *'Vesipitoisella elektrolyytillä'* tarkoitetaan yhdisteiden elektrolyyttiä, jossa yhdisteiden (esim. happojen tai emästen) liuotin on vesipohjainen ja joka hajottuaan tuottaa sähköä johtavia ioneja.

2.42 *'Elektrolyyttivuodolla'* tarkoitetaan elektrolyytin vuotamista nesteenä REESS-järjestelmän ulkopuolelle.

2.43 *'Ei-vesipitoisella elektrolyytillä'* tarkoitetaan elektrolyyttiä, jossa liuotin ei ole vesipohjainen.

2.44 *'Tavanomaisilla käyttöolosuhteisilla'* tarkoitetaan käyttötapoja ja -olosuhteita, joita voidaan kohtuudella odottaa ajoneuvon tavanomaisen käytön aikana, mukaan lukien ajaminen nopeusrajoitusten mukaisesti, pysäköinti tai seisominen liikenteessä sekä lataaminen latauslaitteilla, jotka ovat yhteensopivia ajoneuvoon asennettujen latausporttien kanssa. Niihin eivät kuulu olosuhteet, joissa ajoneuvo on vahingoittunut joko törmäyksen, tiellä olevan esineen tai kiven aiheuttaman iskeymän tai ilkivallan vuoksi, se on joutunut alttiiksi tulelle tai uponnut veteen tai joissa huolto ja/tai kunnossapito on tarpeen tai sitä ollaan parhaillaan suorittamassa.

2.45 *'Erityisellä jännitevaatimuksella'* tarkoitetaan sitä, että galvaanisesti kytketyn virtapiirin suurin jännite jännitteisen tasavirtaosan ja minkä tahansa muun jännitteisen osan (DC tai AC) välillä on ≤ 30 V AC (rms) ja ≤ 60 V DC.

Huomautus 1: Kun tällaisen virtapiirin jännitteinen tasavirtaosa on kytketty sähköiseen alustaan ja erityistä jännitevaatimusta sovelletaan, minkä tahansa jännitteisen osan ja sähköisen alustan välinen suurin jännite on ≤ 30 V AC (rms) ja ≤ 60 V DC.

Huomautus 2: Sykkiviin tasajännitteisiin (vaihteleva jännite ilman napaisuuden muutosta) sovelletaan tasavirralle asetettua raja-arvoa.

2.46 *'Varaustilalla'* tarkoitetaan REESS-järjestelmässä käytettävissä olevaa sähkövarausta ilmaistuna prosenttiosuutena sen mitoituskapasiteetista.

2.47 *'Tulella'* tarkoitetaan ajoneuvosta tulevia liekkejä. Kipinöitä ja valokaaria ei pidetä liekkeinä.

2.48 *'Räjähdyksellä'* tarkoitetaan äkillistä energian vapautumista, joka on riittävän voimakas aiheuttaakseen paineaaltoja ja/tai singotakseen kappaleita, jotka voivat aiheuttaa rakenteellista ja/tai fyysistä vahinkoa ajoneuvon ympäristölle.

2.49 *'Paineistetulla vedyn varastointijärjestelmällä (CHSS)'* tarkoitetaan järjestelmää, johon vetykäyttöisen ajoneuvon paineistettu vetypolttoaine varastoidaan ja joka koostuu säiliöstä, (mahdollisista) säiliöön kiinnitettävistä varusteista ja kaikista pääsulkimista, jotka tarvitaan eristämään varastoitu vety polttoainejärjestelmän muista osista ja ympäristöstä.

2.50 *'Säiliöllä'* (vedyn varastointiin käytettävällä) tarkoitetaan ajoneuvossa olevaa paineenkestävää komponenttia, johon vetypolttoaineen pääosa varastoidaan yhteen kammioon tai useisiin pysyvästi toisiinsa kytkettyihin kammioihin.

2.51 *'Säiliöön kiinnitettävillä varusteilla'* tarkoitetaan säiliöön kiinnitettyjä muita kuin paineenkestäviä osia, jotka antavat lisätukea ja/tai suojaa säiliölle ja jotka voidaan irrottaa vain tilapäisesti huoltoa ja/tai tarkastusta varten ainoastaan työkaluja käyttäen.

2.52 ’*Vetykäyttöisellä ajoneuvolla*’ tarkoitetaan moottoriajoneuvoa, jonka käyttövoimana käytetään paineistettua kaasumaista vetyä, mukaan luettuna polttokenno- ja polttomoottoriajoneuvot. Ajoneuvoissa käytettävän vetypolttoaineen eritelmät annetaan standardeissa ISO 14687:2019 ja SAE J2719_202003.

2.53 ’*Sulkuventtiilillä (vetykäyttöisille ajoneuvoille)*’ tarkoitetaan säiliön ja ajoneuvon polttoainejärjestelmän välistä venttiiliä, jonka on palauduttava oletusarvoisesti kiinni-asentoon, kun sitä ei ole kytketty virtalähteeseen.

3. Hyväksynnän hakeminen

3.1 Ajoneuvon valmistaja tai valmistajan valtuutettu edustaja hakee ajoneuvotyypin hyväksyntää matkustajien sivutörmäyssuojan osalta.

3.2 Hyväksyntähakemukseen on liitettävä seuraavat asiakirjat kolmena kappaleena sekä seuraavassa luetellut tiedot:

3.2.1 yksityiskohtainen kuvaus ajoneuvotyypin rakenteesta, mitoista, muodosta ja materiaaleista;

3.2.2 ajoneuvoa kuvaavat valokuvat ja/tai kaaviot ja piirustukset, joissa esitetään ajoneuvotyyppi edestä, sivulta ja takaa sekä rakenteen sivuosan yksityiskohdat;

3.2.3 yksityiskohtaiset tiedot tämän säännön kohdassa 2.11 määritellystä ajoneuvon massasta;

3.2.4 matkustamon muodot ja sisämitat;

3.2.5 kuvaus asiaankuuluvista ajoneuvon sivuihin asennetuista sisävarusteista ja suojajärjestelmistä;

3.2.6 yleinen kuvaus sähköisen voimanlähteen tyypistä ja sijainnista sekä sähköisestä voimalaitteesta (esim. hybridi tai sähköinen).

3.3 Hyväksynnän hakijalla on oikeus esittää tehdyistä testeistä kaikki tiedot ja tulokset, joiden perusteella voidaan todeta, että prototyyppiajoneuvojen vaatimustenmukaisuus voidaan saavuttaa riittävällä tarkkuudella.

3.4 Tyyppihyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle on toimitettava hyväksyttävää ajoneuvotyyppiä edustava ajoneuvo.

3.4.1 Ajoneuvo, jossa ei ole kaikkia tyyppiin asianmukaisesti kuuluvia komponentteja, voidaan ottaa hyväksyttäväksi, kunhan voidaan osoittaa, ettei komponenttien puuttumisella ole kielteistä vaikutusta tämän säännön vaatimusten mukaisen suorituskyvyn kannalta.

3.4.2 Hyväksynnän hakijan vastuulla on osoittaa, että kohdan 3.4.1 soveltaminen on tämän säännön vaatimusten mukaista.

4. Hyväksyntä

4.1 Jos tämän säännön mukaisesti hyväksyttäväksi toimitettu ajoneuvotyyppi täyttää kohdan 5 vaatimukset, kyseiselle ajoneuvotyypille myönnetään hyväksyntä.

4.2 Kullekin hyväksytylle tyypille annetaan tyyppihyväksyntänumero sopimuksen (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) liitteen 4 mukaisesti.

4.3 Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta ajoneuvotyypin hyväksynnästä tai hyväksynnän epäämisestä tämän säännön liitteessä 1 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

4.4 Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta ajoneuvotyypin hyväksynnästä tai hyväksynnän laajentamisesta tai epäämisestä tämän säännön liitteessä 1 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella, jonka mukana ovat hyväksynnän hakijan toimittamat enintään A4-kokoiset (210 × 297 mm) tai tähän kokoon taitetut ja sopivassa mittakaavassa olevat valokuvat ja/tai kaaviot ja piirustukset.

4.5 Jokaiseen tämän säännön mukaisesti hyväksyttyä ajoneuvotyyppiä vastaavaan ajoneuvoon on kiinnitettävä hyväksyntälomakkeessa ilmoitettuun näkyvään ja helppopääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkki, jonka osat ovat

4.5.1 E-kirjain ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero, jotka ovat ympyrän sisällä ([2])

4.5.2 kohdassa 4.5.1 määritellyn ympyrän oikealla puolella sijaitseva tämän säännön numero, jota seuraa R-kirjain, viiva ja tyyppihyväksyntänumero.

4.6 Kohdassa 4.5.1 määriteltyä tunnusta ei tarvitse toistaa, jos ajoneuvo vastaa ajoneuvotyyppiä, joka on hyväksytty yhden tai useamman sopimukseen sisältyvän muun säännön perusteella maassa, joka on myöntänyt hyväksynnän tämän säännön perusteella. Tällöin sääntöjen ja hyväksyntien numerot sekä kaikkien niiden sääntöjen lisätunnukset, joiden perusteella hyväksyntä on myönnetty tämän säännön mukaisesti hyväksynnän myöntäneessä maassa, on sijoitettava pystysarakkeisiin kohdassa 4.5.1 määritellyn tunnuksen oikealle puolelle.

4.7 Tyyppihyväksyntämerkin on oltava selvästi luettavissa ja pysyvästi merkitty.

4.8 Tämän säännön liitteessä 2 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkkien järjestyksestä.

4.9 Tämän säännön liitteessä 2 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkeistä.

5. Vaatimukset ja testit

5.1 Ajoneuvolle suoritetaan tämän säännön liitteen 4 mukainen testi.

5.1.1 Testi suoritetaan kuljettajan puolelta, paitsi siinä tapauksessa, että epäsymmetrinen rakenne voisi vaikuttaa suoritusarvoihin sivutörmäyksessä. Tällaisessa tapauksessa voidaan käyttää kohdassa 5.1.1.1 tai 5.1.1.2 tarkoitettua ratkaisua, jos valmistaja ja tyyppihyväksyntäviranomainen näin sopivat.

5.1.1.1 Valmistaja toimittaa hyväksynnästä vastaavalle viranomaiselle tiedot suoritusarvojen vastaavuuksista verrattuna kuljettajan puolen suoritusarvoihin, kun testi suoritetaan kyseiseltä puolelta.

5.1.1.2 Todettuaan ajoneuvon rakenteelliset ominaisuudet tyyppihyväksyntäviranomainen voi päättää, että testi suoritetaan kuljettajan vastakkaiselta puolelta, jos tätä pidetään epäsuotuisimpana tilanteena.

([2]) Vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten tunnusnumerot esitetään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteessä 3, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev. 7, Liite 3 – https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

5.1.2 Tutkimuslaitos voi valmistajan kanssa neuvoteltuaan vaatia, että testi on suoritettava niin, että istuin on muussa asennossa kuin liitteen 4 kohdassa 5.5.1 esitetyssä asennossa. Asento on ilmoitettava testiraportissa ([3]).

5.1.3 Testin tulos on katsottava tyydyttäväksi, jos jäljempänä kohdissa 5.2 ja 5.3 määritellyt edellytykset täyttyvät.

5.2 Suorituskykyperusteet

Sähköisellä voimalaitteella varustettujen ajoneuvojen on lisäksi täytettävä kohdan 5.3.8 vaatimukset. Tämä voidaan osoittaa valmistajan pyynnöstä tehtävällä erillisellä törmäystestillä, jonka tutkimuslaitos validoi, kunhan sähköiset komponentit eivät vaikuta tämän säännön kohdissa 5.2.1–5.3.5 määriteltyyn ajoneuvotyypin matkustajille tarjoamaan suojaan. Kohdan 5.3.8 vaatimusten täyttyminen on tällöin tarkastettava tämän säännön liitteessä 4 kuvatuilla menettelyillä lukuun ottamatta kohtia 6 ja 7 sekä lisäyksiä 1 ja 2. Sivutörmäysnukke on kuitenkin asennettava törmäyspuolen etuistuimelle.

5.2.1 Tämän säännön liitteen 4 lisäyksen 1 mukaista törmäystestiä varten määritettyjen suorituskyvyn arviointiperusteiden on oltava seuraavien vaatimusten mukaisia:

5.2.1.1 Päätä koskeva arviointiperuste (HPC) ei saa ylittää arvoa 1 000; jos pääkosketusta ei synny, HPC-arvoa ei mitata eikä lasketa, vaan merkitään seuraavasti: "Ei pääkosketusta".

5.2.1.2 Rintakehän arviointiperusteet ovat seuraavat:

a) rintakehän painumisen arviointiperuste (RDC) saa olla enintään 42 mm.

b) viskositeetin arviointiperuste (VC) saa olla enintään 1,0 m/s.

Tämän säännön kohdassa 10.2 tarkoitetusta päivämäärästä lukien kahden vuoden siirtymäajan aikana VC-arvoa ei katsota hyväksyntätestin läpäisy- tai hylkäysperusteeksi, mutta se on merkittävä testausselosteeseen, ja hyväksynnän myöntävän viranomaisen on tallennettava se. Tämän siirtymäajan jälkeen VC-arvoa 1,0 m/s on pidettävä hyväksymis- tai hylkäysperusteena, elleivät tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet toisin päätä.

5.2.1.3 Lantiota koskeva arviointiperuste on seuraava:

häpyliitokseen kohdistuva enimmäisvoima (PSPF) saa olla enintään 6 kN.

5.2.1.4 Vatsaa koskeva arviointiperuste on seuraava:

Vatsaan kohdistuva enimmäisvoima (APF) saa olla enintään 2,5 kN:n sisäinen voima (vastaa 4,5 kN:n ulkoista voimaa).

5.3 Erityisvaatimukset

5.3.1 Mikään ovista ei saa avautua testin aikana.

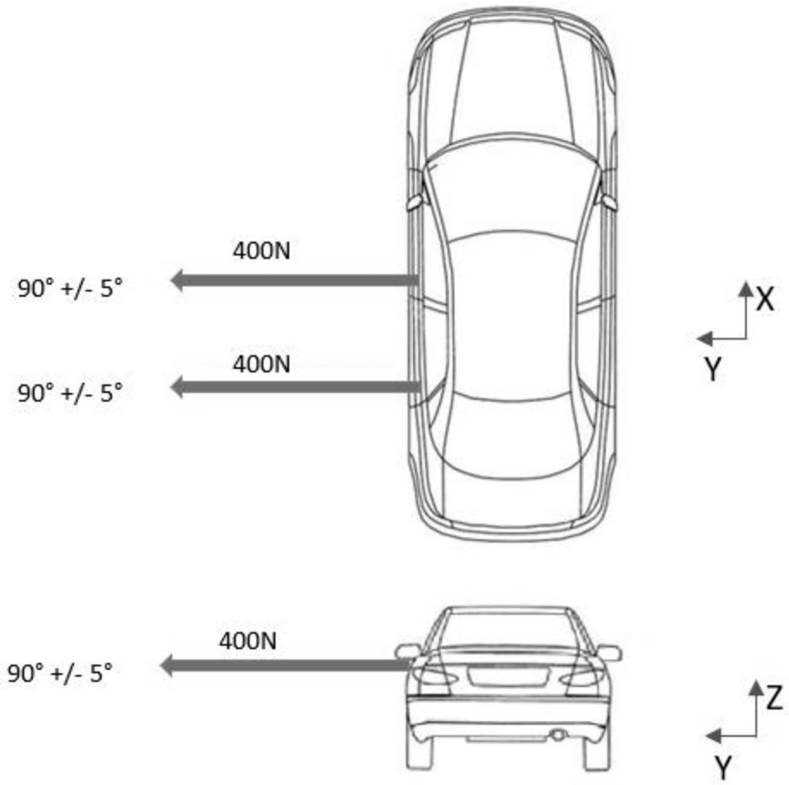
Tämän vaatimuksen katsotaan täyttyvän,

a) jos on selvästi nähtävissä, että oven lukko on lukittuna, tai

b) jos ovi ei aukea, kun siihen kohdistetaan y-akselin suunnassa staattinen vähintään 400 N:n vetovoima jäljempänä olevan kuvan mukaisesti mahdollisimman lähellä ikkunan reunusta ja oven saranoituun puoleen nähden vastakkaista oven reunaa, varsinaista ovenkahvaa lukuun ottamatta.

([3]) Testivaatimusten osalta tavanomaisten pitkittäissäätöjen aluetta on 30. syyskuuta 2000 asti rajoitettava siten, että H-piste on oviaukon leveyden sisällä.

Kuva



5.3.1.1 Kun kyseessä ovat automaattisesti aktivoituvat ovien lukitusjärjestelmät, jotka on asennettu valinnaisesti ja/tai jotka kuljettaja voi poistaa toiminnasta, tämän vaatimuksen mukaisuus on todennettava käyttämällä valmistajan valinnan mukaan yhtä seuraavista testimenettelyistä:

5.3.1.1.1 Testattaessa liitteen 4 kohdan 5.2.2.1 mukaisesti valmistajan on lisäksi osoitettava tutkimuslaitosta tyydyttävällä tavalla (esim. valmistajan omilla tiedoilla), että yksikään ovi ei aukea testin aikana, jos tällaista järjestelmää ei ole tai kun järjestelmä on poistettu toiminnasta.

5.3.1.1.2 Testattaessa liitteen 4 kohdan 5.2.2.2 mukaisesti valmistajan on lisäksi osoitettava, että säännön nro 11 muutossarjan 03 kohdan 6.1.4 inertiakuormaa koskevat vaatimukset täyttyvät ei-törmäyspuolen lukitsemattomien sivuovien osalta.

5.3.2 Ei-törmäyspuolen sivuovien on törmäyksen jälkeen oltava lukitsemattomia.

5.3.2.1 Kun kyseessä ovat automaattisesti aktivoituvalla ovien lukitusjärjestelmällä varustetut ajoneuvot, ovien on oltava lukittuina ennen törmäyshetkeä ja lukituksen on avauduttava törmäyksen jälkeen vähintään ei-törmäyspuolella.

5.3.2.2 Kun kyseessä ovat automaattisesti aktivoituvat ovien lukitusjärjestelmät, jotka on asennettu valinnaisesti ja/tai jotka kuljettaja voi poistaa toiminnasta, tämän vaatimuksen mukaisuus on todennettava käyttämällä valmistajan valinnan mukaan yhtä seuraavista testimenettelyistä:

5.3.2.2.1 Testattaessa liitteen 4 kohdan 5.2.2.1 mukaisesti valmistajan on lisäksi osoitettava tutkimuslaitosta tyydyttävällä tavalla (esim. valmistajan omilla tiedoilla), että ei-törmäyspuolen sivuovet ovat törmäyksen jälkeen lukitsemattomia, jos tällaista järjestelmää ei ole tai kun järjestelmä on poistettu toiminnasta.

5.3.2.2.2 Testattaessa liitteen 4 kohdan 5.2.2.2 mukaisesti valmistajan on lisäksi osoitettava, että ei-törmäyspuolen lukitsemattomat sivuovet pysyvät lukitsemattomina säännön nro 11 muutossarjan 03 kohdan 6.1.4 mukaisella inertiakuormalla.

5.3.3 Törmäyksen jälkeen täytyy olla mahdollista ilman apuvälineitä:

5.3.3.1 avata ainakin yksi ovi istuinriviä kohden. Jos tällaista ovea ei ole, on oltava mahdollista tarvittaessa aktivoida istuinten siirtojärjestelmä, jotta kaikki matkustajat saadaan poistettua ajoneuvosta. Jos tällaista istuinten siirtojärjestelmää ei ole käytettävissä takaistuimella istuvan matkustajan poistumista varten, on osoitettava, että 50. persentiilin nukke voidaan poistaa käyttämättä sen painoa tukevia laitteita ja muita työkaluja.

Luokan N_1 ajoneuvoissa ajoneuvosta poistaminen voidaan tehdä hätäikkunan kautta, jos tällainen ikkuna voidaan avata helposti, mutta jos tarvitaan työkaluja (esim. ikkunan rikkomiseksi), valmistajan on tarjottavat tällaiset työkalut ja niiden on oltava näkyvissä ja ne on sijoitettava lähellä kyseistä hätäikkunaa.

Tämä on arvioitava kaikissa kokoonpanoissa tai huonoimmassa mahdollisessa kokoonpanossa ajoneuvon kummankin puolen kaikkien ovien ja sekä tarvittaessa vasemman- että oikeanpuoleisella ohjauksella varustettujen ajoneuvojen osalta,

5.3.3.2 irrottaa testinukke suojajärjestelmistä,

5.3.3.3 poistaa testinukke ajoneuvosta.

5.3.4 Mikään sisätiloissa oleva laite tai osa ei saa irrota siten, että terävistä ulokkeista tai reunoista johtuvan loukkaantumisen vaara kasvaa havaittavasti.

5.3.5 Pysyvistä muodonmuutoksista johtuvat murtumiset hyväksytään, jos ne eivät lisää loukkaantumisen vaaraa.

5.3.6 Jos nestevuoto polttoainejärjestelmästä jatkuu törmäyksen jälkeen, vuodon määrä saa olla enintään 30 g minuutissa. Jos vuotanut polttoaine sekoittuu muista järjestelmistä peräisin oleviin nesteisiin ja jos nesteitä ei voida helposti erottaa toisistaan ja tunnistaa, kaikki nesteet on otettava huomioon arvioitaessa vuodon määrää.

5.3.7 Paineistettua vetyä käyttävien ajoneuvojen osalta on osoitettava kohtien 5.3.7.1–5.3.7.3 vaatimusten täyttyminen.

5.3.7.1 Vedyn vuotomäärä (V_{H2}), määritettynä joko vedylle liitteen 12 kohdan 4 mukaisesti tai heliumille liitteen 12 kohdan 5 mukaisesti, saa olla keskimäärin enintään 118 Nl/min aikavälillä Δt minuuttia törmäyksen jälkeen.

5.3.7.2 Kaasun (tapauksen mukaan joko vedyn tai heliumin) tilavuuspitoisuutta ilmassa koskevat arvot, jotka on määritetty matkustamon ja tavaratilan osalta liitteen 12 kohdan 6 mukaisesti, saavat olla enintään 4,0 prosenttia vedyn osalta ja 3,0 prosenttia heliumin osalta kaikkina hetkinä koko 60 minuuttia kestävän törmäyksen jälkeisen mittausjakson aikana. Tämä vaatimus täyttyy, jos vahvistetaan, että kunkin paineistetun vedyn varastointijärjestelmän sulkuventtiili on sulkeutunut viiden sekunnin kuluessa siitä, kun ajoneuvo ensimmäisen kerran koski estettä ja että paineistetuista vedyn varastointijärjestelmistä ei ole vuotoa.

5.3.7.3 (Vedyn varastointi)säiliöiden on pysyttävä kiinnitettynä ajoneuvoon vähintään yhdestä kiinnityspisteestä.

5.3.8 Tämän säännön liitteessä 4 määritellyllä menettelyllä tehdyn testin jälkeen on korkeajännitteellä toimivan sähköisen voimalaitteen sekä sen korkeajänniteväylään galvaanisesti kytkettyjen korkeajännitejärjestelmien täytettävä seuraavat vaatimukset:

5.3.8.1 Suojaus sähköiskuilta

Törmäyksen jälkeen korkeajänniteväylien on täytettävä ainakin yksi kohdissa 5.3.7.1.1–5.3.7.1.4.2 määritetyistä neljästä kriteeristä.

Jos ajoneuvossa on automaattinen poiskytkentätoiminne tai laitteita, jotka jakavat sähköisen voimalaitteen galvaanisesti osiin ajoneuvoa ajettaessa, sovelletaan ainakin yhtä jäljempänä esitettävistä kriteereistä poiskytkettyyn piiriin tai kuhunkin yksittäiseen jaettuun piiriin sen jälkeen, kun poiskytkentätoiminne on aktivoitu.

Kohdassa 5.3.7.1.4 määritettyä kriteeriä ei kuitenkaan sovelleta, jos useampi kuin yksi korkeajänniteväylän osan yksittäisistä potentiaaleista ei ole suojattu luokan IPXXB mukaisesti.

Jos törmäystesti suoritetaan siten, että korkeajännitejärjestelmän osat eivät ole jännitteisiä, lukuun ottamatta REESS-järjestelmän lataamisessa käytettävää kytkentäjärjestelmää, joka ei ole jännitteinen ajoneuvoa ajettaessa, suojaus sähköiskuilta on osoitettava asianomaisten osien kohdalla joko kohdan 5.3.7.1.3 tai 5.3.7.1.4 mukaisesti.

5.3.8.1.1 Ei korkeajännitettä

Korkeajänniteväylien jännitteiden U_b, U_1 ja U_2 enimmäisarvo 60 sekuntia törmäyksen jälkeen on 30 V AC tai 60 V DC mitattuna liitteen 9 kohdan 2 mukaisesti.

5.3.8.1.2 Vähäinen sähköenergia

Korkeajänniteväylien kokonaisenergian (TE) on oltava pienempi kuin 0,2 joulea mitattuna liitteen 9 kohdassa 3 määritetyllä testausmenettelyllä käyttäen kaavaa a. Kokonaisenergia (TE) voidaan vaihtoehtoisesti laskea korkeajänniteväylästä mitatun jännitteen U_b ja valmistajan määrittämän X-kondensaattorien kapasitanssin (C_x) perusteella käyttäen liitteen 9 kohdassa 3 olevaa kaavaa b.

Myös Y-kondensaattoreihin varastoituneen energian (TE_{y1}, TE_{y2}) on oltava alle 0,2 joulea. Tämä lasketaan mittaamalla korkeajänniteväylien ja sähköisen alustan jännitteet U_1 ja U_2 sekä valmistajan ilmoittama Y-kondensaattorien kapasitanssi käyttäen liitteen 9 kohdassa 3 olevaa kaavaa c.

5.3.8.1.3 Fyysinen suojaus

Suojaksi suoralta kosketukselta korkeajännitteisiin osiin on järjestettävä luokan IPXXB suojaus.

Arviointi on tehtävä liitteen 9 kohdan 4 mukaisesti.

Lisäksi on huolehdittava suojauksesta epäsuorasta kosketuksesta mahdollisesti aiheutuvaa sähköiskua vastaan siten, että kaikkien kosketeltavien jännitteelle alttiiden sähkösuojusten tai -kotelointien osien ja sähköisen alustan välinen resistanssi on pienempi kuin 0,1 ohmia, ja minkä tahansa kahden alle 2,5 metrin etäisyydellä toisistaan olevien sähkösuojuksen tai -koteloinnin samanaikaisesti saavutettavissa olevien jännitteelle alttiiden kosketeltavien osien välisen resistanssin on oltava pienempi kuin 0,2 ohmia, kun virran voimakkuus on vähintään 0,2 A. Tämä resistanssi voidaan laskea käyttämällä siirtopolun merkityksellisten osien erikseen mitattuja resistansseja.

Nämä vaatimukset täyttyvät, jos galvaaninen liitäntä on muodostettu hitsaamalla. Epäselvissä tapauksissa tai jos liitäntä on tehty muulla tavoin kuin hitsaamalla, mittaukset on tehtävä käyttäen jotakin liitteen 9 kohdassa 4 kuvatuista testausmenettelyistä.

5.3.8.1.4 Eristysresistanssi

Kohdissa 5.3.7.1.4.1 ja 5.3.7.1.4.2 asetettujen vaatimusten on täytyttävä.

Mittaus on tehtävä liitteen 5 kohdan 9 mukaisesti.

5.3.8.1.4.1 Erillisistä tasavirta- tai vaihtovirtaväylistä koostuva sähköinen voimalaite

Jos korkeajännitteiset tasa- ja vaihtovirtaväylät on erotettu toisistaan galvaanisesti, korkeajänniteväylän ja sähköisen alustan välisen eristysresistanssin (R_i, määritelty liitteen 9 kohdassa 5) on oltava vähintään 100 Ω tasavirtaväylien käyttöjännitteen volttia kohden ja vähintään 500 Ω vaihtovirtaväylien käyttöjännitteen volttia kohden.

5.3.8.1.4.2 Yhdistetyistä tasavirta- ja vaihtovirtaväylistä koostuva sähköinen voimalaite

Jos korkeajännitteiset vaihtovirtaväylät ja korkeajännitteiset tasavirtaväylät on liitetty toisiinsa galvaanisesti, niiden on täytettävä yksi seuraavista vaatimuksista:

a) Korkeajänniteväylän ja sähköisen alustan välisen eristysresistanssin on oltava vähintään 500 ohmia käyttöjännitteen volttia kohden.

b) Korkeajänniteväylän ja sähköisen alustan välisen eristysresistanssin on oltava vähintään 100 ohmia käyttöjännitteen volttia kohden, ja vaihtovirtaväylä on kohdassa 5.3.7.1.3 kuvatun fyysisen suojauksen mukainen.

c) Korkeajänniteväylän ja sähköisen alustan välisen eristysresistanssin on oltava vähintään 100 ohmia käyttöjännitteen volttia kohden, eikä vaihtovirtaväylässä ole korkeajännitettä kohdan 5.3.7.1.1 mukaisesti.

5.3.8.2 Elektrolyytin vuotaminen

5.3.8.2.1 Kun kyseessä on REESS-järjestelmän vesipitoinen elektrolyytti

REESS-järjestelmästä ei saa vuotaa 60 minuutin kuluessa törmäyksestä lainkaan elektrolyyttiä matkustamoon, ja REESS-elektrolyyttiä saa vuotaa enintään 7 tilavuusprosenttia siten, että enintään 5,0 l REESS-järjestelmän vuodosta valuu matkustamon ulkopuolelle. Vuotaneen elektrolyytin määrä voidaan mitata tavanomaisilla menetelmillä, joilla määritetään nesteen tilavuus sen keruun jälkeen. Stoddardia – värillistä jäähdytysnestettä ja elektrolyyttiä – sisältävien säiliöiden osalta nesteiden annetaan erottautua toisistaan ominaispainonsa mukaan, minkä jälkeen niiden määrä mitataan.

5.3.8.2.2 Kun kyseessä on REESS-järjestelmän ei-vesipitoinen elektrolyytti

REESS-järjestelmästä ei saa vuotaa 60 minuutin kuluessa törmäyksestä lainkaan elektrolyyttiä matkustamoon tai tavaratilaan, eikä nestemäistä elektrolyyttiä saa vuotaa lainkaan ajoneuvon ulkopuolelle. Tämän vaatimuksen mukaisuus todennetaan silmämääräisesti purkamatta mitään ajoneuvon osaa.

5.3.8.3 REESS-järjestelmän pysyminen paikoillaan

REESS-järjestelmän on pysyttävä kiinnitettynä ajoneuvoon vähintään yhdellä komponentin kiinnityspisteellä, kannattimella tai muulla rakenteella, joka siirtää kuormitusta REESS-järjestelmästä ajoneuvon rakenteeseen, eikä matkustamon ulkopuolella sijaitseva REESS-järjestelmä saa tunkeutua matkustamoon.

5.3.8.4 REESS-järjestelmän palovaara

REESS-järjestelmässä ei saa ilmetä tulipaloa tai räjähdystä 60 minuutin kuluessa törmäyksestä.

5.3.9 Polttoainejärjestelmä ja korkeajännitejärjestelmä on arvioitava kaikissa kokoonpanoissa tai huonoimmassa mahdollisessa kokoonpanossa ja tapauksen mukaan vasemman- ja oikeanpuoleisella ohjauksella varustettujen ajoneuvojen osalta.

6. Ajoneuvotyypin muutos

6.1 Kaikista ajoneuvotyyppiin tämän E-säännön osalta mahdollisesti tehtävistä muutoksista on ilmoitettava kyseisen ajoneuvotyypin hyväksyneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi tämän jälkeen joko

a) valmistajaa kuultuaan päättää myöntää uuden tyyppihyväksynnän, tai

b) soveltaa kohdassa 6.1.1 esitettyä menettelyä (tarkistus) tai kohdassa 6.1.2 esitettyä menettelyä (laajennus).

6.1.1 Tarkistus

Jos ilmoituslomakkeisiin kirjatut tiedot ovat muuttuneet ja tyyppihyväksyntäviranomainen katsoo, ettei muutoksilla todennäköisesti ole merkittävää kielteistä vaikutusta ja että ajoneuvo joka tapauksessa edelleen täyttää vaatimukset, muutosta pidetään ”tarkistuksena”.

Tällaisessa tapauksessa tyyppihyväksyntäviranomaisen on tarvittaessa annettava uudelleen ilmoituslomakkeiden tarkistetut sivut ja osoitettava selvästi jokaisella tarkistetulla sivulla muutoksen luonne ja sivun uudelleenantamisen päivämäärä. Myös ilmoituslomakkeiden konsolidoidun, päivitetyn toisinnon, johon on liitetty yksityiskohtainen kuvaus muutoksista, katsotaan täyttävän tämän vaatimuksen.

6.1.2 Laajennus

Muutosta pidetään ”laajennuksena”, jos ilmoituslomakkeiden tietojen muutoksen lisäksi

a) tarvitaan uusia tarkastuksia tai testejä tai

b) jokin ilmoituksen tieto (lukuun ottamatta sen liitteitä) on muuttunut tai

c) pyydetään hyväksyntää myöhemmän muutossarjan mukaisesti sen voimaantulon jälkeen.

6.1.2.1 Kaikki ajoneuvon yleistä rakennetta koskevat tai sen vertailumassaa yli 8 prosentilla muuttavat muutokset edellyttävät liitteessä 4 kuvatun testin uudelleen suorittamista, jos toimivaltainen viranomainen katsoo, että muutokset voivat vaikuttaa selvästi testituloksiin.

6.1.2.2 Jos tutkimuslaitos ajoneuvon valmistajan kanssa neuvoteltuaan katsoo, että ajoneuvotyyppiin tehdyt muutokset eivät anna aihetta uuden, täydellisen testin suorittamiseen, voidaan suorittaa osittainen testi. Tämä tulee kyseeseen, jos vertailumassan muutos on enintään 8 prosenttia alkuperäiseen ajoneuvoon nähden tai jos etuistuinten lukumäärä ei muutu. Istuintyyppien tai sisävarusteiden muutokset eivät automaattisesti anna aihetta uuden, täydellisen testin suorittamiseen. Esimerkkiratkaisu tähän ongelmaan on liitteessä 8.

6.2 Ilmoitus hyväksynnän vahvistamisesta, laajentamisesta tai epäämisestä annetaan tiedoksi kohdassa 4.3 tarkoitettua menettelyä noudattaen tätä E-sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille. Myös ilmoituslomakkeiden ja testausselosteiden hakemistoa, joka on liitetty liitteessä 1 esitettyyn ilmoitukseen, on muutettava niin, että siitä käy ilmi viimeisimmän tarkistuksen tai laajennuksen päivämäärä.

7. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettelyjen on vastattava sopimuksen liitteessä 1 (E/ECE/TRANS/505/Rev.3) vahvistettuja menettelyjä.

7.1 Tämän säännön mukaisesti hyväksytyt ajoneuvot on valmistettava niin, että ne ovat hyväksytyn tyypin mukaisia ja täyttävät tämän säännön asiaankuuluvien kohtien vaatimukset.

7.2 Kohdassa 7.1 esitettyjen vaatimusten toteutumisen varmentamiseksi on tehtävä asianmukaisia tuotannontarkastuksia.

7.3 Hyväksynnän myöntänyt tyyppihyväksyntäviranomainen voi milloin tahansa tarkastaa kussakin tuotantoyksikössä sovellettavat vaatimustenmukaisuuden valvontamenetelmät. Tällaisia tarkastuksia tehdään tavallisesti kerran kahdessa vuodessa.

8. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta

8.1 Ajoneuvotyypille tämän säännön nojalla myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos kohdan 7.1 vaatimukset eivät täyty.

8.2 Jos tätä sääntöä soveltava sopimuksen sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on viipymättä ilmoitettava asiasta tätä sääntöä soveltaville muille sopimuspuolille hyväksyntälomakkeen jäljennöksellä, jonka loppuun on suuraakkosin lisätty allekirjoituksella ja päiväyksellä varustettu merkintä ”HYVÄKSYNTÄ PERUUTETTU”.

9. Tuotannon lopettaminen

Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön perusteella hyväksytyn ajoneuvotyypin valmistamisen, hyväksynnän haltijan on ilmoitettava siitä hyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Saatuaan asianmukaisen ilmoituksen tyyppihyväksyntäviranomaisen on ilmoitettava asiasta tätä sääntöä soveltaville muille sopimuspuolille hyväksyntälomakkeen jäljennöksellä, jonka loppuun on suuraakkosin lisätty allekirjoituksella ja päiväyksellä varustettu merkintä ”TUOTANTO LOPETETTU”.

10. Hyväksyntätestauksesta vastaavien tutkimuslaitosten sekä tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on ilmoitettava Yhdistyneiden kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestien suorittamisesta vastaavien tutkimuslaitosten sekä niiden tyyppihyväksyntäviranomaisen nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnät ja joille lomakkeet todistukseksi muissa maissa myönnetystä hyväksynnästä taikka hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta on toimitettava.

11. Siirtymämääräykset

11.1 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet eivät saa muutossarjan 06 virallisen voimaantulopäivän jälkeen kieltäytyä myöntämästä tai hyväksymästä tyyppihyväksyntää tämän säännön mukaisesti, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 06.

11.2 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat 1. syyskuuta 2027 alkaen kieltäytyä hyväksymästä edelliseen muutossarjaan perustuvia ajoneuvojen tyyppihyväksyntiä, jotka on ensimmäistä kertaa myönnetty 1. syyskuuta 2027 jälkeen.

11.3 Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on edelleen hyväksyttävä edellisen muutossarjan mukaiset ajoneuvojen tyyppihyväksynnät, jotka on myönnetty ensimmäistä kertaa ennen 1. syyskuuta 2027, edellyttäen, että näiden aiempien muutossarjojen siirtymämääräyksissä määrätään tästä mahdollisuudesta.

11.4 Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat myöntää tyyppihyväksyntiä jonkin tämän säännön aiemman muutossarjan mukaisesti.

11.5 Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on edelleen myönnettävä laajennuksia hyväksyntiin, jotka on myönnetty jonkin tämän säännön aiemman muutossarjan mukaisesti.

11.6 Edellä esitetyistä siirtymämääräyksistä riippumatta sopimuspuolet, jotka alkavat soveltaa tätä sääntöä sen jälkeen, kun uusin muutossarja on tullut voimaan, voivat kieltäytyä hyväksymästä tyyppihyväksyntiä, jotka on myönnetty jonkin tämän säännön aiemman muutossarjan perusteella.

LIITE 1

Ilmoitus

(enimmäiskoko: A4 (210 x 297 mm))



Antaja: Viranomaisen nimi:
.....
.....
.....

Aihe: hyväksynnän myöntäminen
Ajoneuvotyypin ([2]) hyväksynnän laajentaminen
hyväksynnän epääminen
hyväksynnän peruuttaminen
tuotannon lopettaminen

matkustajien sivutörmäyssuojan osalta säännön nro 95 mukaisesti

Hyväksyntänumero ..... Laajennuksen numero .....

1. Moottorikäyttöisen ajoneuvon tuotenimi tai tavaramerkki: .....
2. Ajoneuvon tyyppi: .....
3. Valmistajan nimi ja osoite: .....
4. Tarvittaessa valmistajan edustajan nimi ja osoite: .....
5. Päivä, jona ajoneuvo on toimitettu hyväksyttäväksi: .....
6. Käytetty sivutörmäysnukke ES-1/ES-2: ([2]) .....
7. Sähköisen voimanlähteen sijainti: .....
8. Hyväksyntätesteistä vastaava tutkimuslaitos: .....
9. Testausselosteen päiväys: .....
10. Testausselosteen numero: .....
11. Hyväksyntä myönnetty/evätty/laajennettu/peruutettu: ([2]) .....
12. Hyväksyntämerkin sijainti ajoneuvossa: .....
13. Paikka: .....

([1]) Hyväksynnän myöntäneen / hyväksyntää laajentaneen / hyväksynnän evänneen / hyväksynnän peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännössä olevat hyväksyntää koskevat määräykset).
([2]) Tarpeeton yliviivataan.

14. Päivämäärä: .....

15. Allekirjoitus: .....

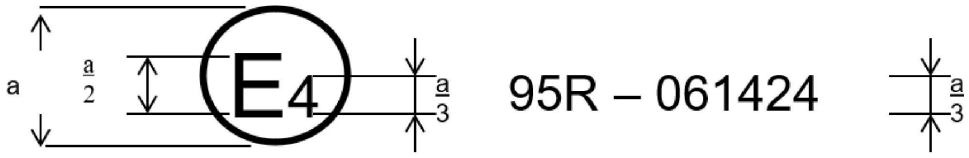
16. Tämän ilmoituksen liitteenä on luettelo hyväksynnän myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen haltuun annetuista asiakirjoista, jotka ovat pyynnöstä saatavissa.

LIITE 2

Hyväksyntämerkki

MALLI A

(ks. tämän säännön kohta 4.5)

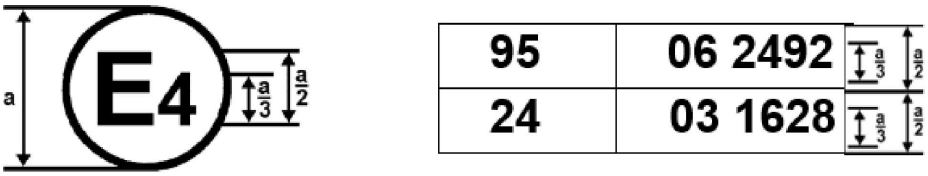


a = vähintään 8 mm

Yllä olevasta ajoneuvoon kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Alankomaissa (E 4) säännön nro 95 mukaisesti hyväksyntänumerolla 061424 matkustajien sivutörmäyssuojan osalta. Hyväksyntänumero osoittaa, että hyväksyntä myönnettiin E-säännön nro 95 mukaisesti, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 06.

MALLI B

(ks. tämän säännön kohta 4.6)



a = vähintään 8 mm

Edellä olevasta ajoneuvoon kiinnitetystä hyväksyntämerkistä käy ilmi, että kyseinen ajoneuvotyyppi on hyväksytty Alankomaissa (E 4) E-sääntöjen nro 95 ja 24 mukaisesti ([1]). Hyväksyntänumeron kaksi ensimmäistä numeroa osoittavat, että hyväksyntien myöntämispäivänä E-sääntöön nro 95 oli sisällytetty muutossarja 06 ja E-sääntöön nro 24 muutossarja 03.

([1]) Jälkimmäinen numero on ainoastaan esimerkki.

LIITE 3

Menettely moottoriajoneuvojen istuinpaikkojen H-pisteen ja todellisen ylävartalokulman määrittämiseksi ([1])

Lisäys 1 – Kolmiulotteisen H-pisteen määrityslaitteen kuvaus[1]

Lisäys 2 – Kolmiulotteinen vertailujärjestelmä[1]

Lisäys 3 – Istuinpaikkojen vertailutiedot[1]

([1]) Menettely kuvataan keskinäisen päätöslauselman nro 1 (M.R.1) lisäyksessä 6 (asiakirja ECE/TRANS/WP.29/1101/Amend.5), ks. https://unece.org/transport/vehicle-regulations/wp29/resolutions.

LIITE 4

Törmäystestimenettely

1. Asennukset

1.1 Testausalue

Testausalueen on oltava riittävän suuri, jotta sinne voidaan sijoittaa liikkuvan ja muotoutuvan esteen käyttövoimajärjestelmä, jotta törmäyksen kohteena oleva ajoneuvo voi siirtyä ja jotta sinne voidaan sijoittaa testin edellyttämät tarvikkeet. Alueen, jolla törmäys ja siirtyminen tapahtuvat, on oltava vaakasuora, tasainen, vapaa epäpuhtauksista ja vastattava tavallista, kuivaa ja puhdasta tienpintaa.

2. Testiolosuhteet

2.1 Testattavan ajoneuvon on oltava pysähdyksissä.

2.2 Liikkuvan ja muotoutuvan esteen ominaisuuksien on vastattava tämän säännön liitteessä 5 esitettyjä vaatimuksia. Ominaisuuksien tarkastamista koskevat vaatimukset on esitetty liitteen 5 lisäyksissä. Liikkuva ja muotoutuva este on varustettava asianmukaisella laitteella, jonka avulla estetään toinen törmäys törmäyksen kohteena olleeseen ajoneuvoon.

2.3 Liikkuvan ja muotoutuvan esteen pystysuoran pitkittäiskeskitason on oltava kohtisuora törmäyksen kohteena olevan ajoneuvon pystysuoraan pitkittäiskeskitasoon nähden.

2.4 Liikkuvan ja muotoutuvan esteen pystysuoran pitkittäiskeskitason on kohdistuttava ± 25 mm:n tarkkuudella pystysuoraan poikittaistasoon, joka kulkee testattavan ajoneuvon törmäyspuolella olevan etuistuimen R-pisteen kautta. Etupinnan ulkoreunoja sivuavien pystysuorien tasojen rajaaman vaakasuoran keskitason on törmäyshetkellä sijaittava ennen testiä määritellyn kahden tason välillä ja 25 mm:n sisällä aiemmin määritellystä tasosta.

2.5 Laitteiston on oltava ISO-standardin 6487:1987 mukainen, jollei tässä säännössä toisin määrätä.

2.6 Testinuken vakioidun lämpötilan on oltava sivutörmäyshetkellä 22 ± 4 °C.

3. Testinopeus

Liikkuvan ja muotoutuvan esteen nopeuden on oltava törmäyshetkellä 50 ± 1 km/h. Nopeuden on oltava vakioitu vähintään 0,5 m ennen törmäystä. Mittauksen tarkkuus: 1 prosentti. Jos testi suoritetaan suuremmalla törmäysnopeudella ja jos ajoneuvo täyttää sille asetetut vaatimukset, testi katsotaan tyydyttävästi suoritetuksi.

4. Ajoneuvon kunto

4.1 Yleiset vaatimukset

Testiajoneuvon on edustettava kyseessä olevia sarjavalmisteisia ajoneuvoja. Siinä on oltava sarjan kaikki vakiovarusteet, ja sen on oltava tavanomaisessa ajokunnossa. Tiettyjä osia voidaan jättää pois tai korvata vastaavansuuruisilla massoilla, jos on osoitettavissa, että pois jättäminen tai korvaaminen ei vaikuta millään tavalla testituloksiin.

Valmistajan ja tutkimuslaitoksen sopimuksella voidaan muuttaa polttoainejärjestelmää, jotta käytettävissä on sopiva määrä polttoainetta moottorin tai sähköenergian muuntojärjestelmän käyttämiseen.

4.2 Ajoneuvon varusteet

Testiajoneuvossa on oltava kaikki valinnaiset varusteet, jotka voivat vaikuttaa testituloksiin.

4.3 Ajoneuvon massa

4.3.1 Testattavan ajoneuvon massan on oltava tämän säännön kohdassa 2.10 määritelty vertailumassa. Ajoneuvon massa korjataan vertailumassaksi ± 1 prosentin tarkkuudella.

4.3.2 Polttoainesäiliö on täytettävä vedellä siten, että sen massa on 90 ± 1 prosenttia valmistajan ilmoittamasta täyden säiliön massasta.

Vaatimus ei koske vetypolttoaineen säiliöitä.

4.3.3 Kaikki muut nestejärjestelmät (jarru-, jäähdytysneste jne.) voivat olla tyhjiä; tässä tapauksessa nesteiden massa on korvattava.

4.3.4 Jos ajoneuvossa olevien mittauslaitteiden massa on yli sallitut 25 kg, ylitys voidaan korvata vähentämällä sellaista painoa, jolla ei ole havaittavaa vaikutusta testituloksiin.

4.3.5 Mittalaitteiden massa ei saa muuttaa minkään akselin vertailukuormaa yli 5 prosentilla tai yli 20 kg:lla.

5. Ajoneuvon valmistelu

5.1 Sivuikkunoiden on oltava kiinni ainakin törmäyspuolella.

5.2 Ovien on oltava kiinni mutta ei lukittuina.

5.2.1 Jos ajoneuvo on varustettu automaattisesti aktivoituvalla ovien lukitusjärjestelmällä, on kuitenkin varmistettava, että kaikki ovet on lukittu ennen testiä.

5.2.2 Jos ajoneuvo on varustettu automaattisesti aktivoituvalla ovien lukitusjärjestelmällä, joka on asennettu valinnaisesti ja/tai jonka kuljettaja voi poistaa toiminnasta, on käytettävä valmistajan valinnan mukaan jompaakumpaa seuraavista kahdesta menettelystä:

5.2.2.1 Kaikki sivuovet on lukittava manuaalisesti ennen testin aloittamista.

5.2.2.2 On varmistettava, että törmäyspuolen sivuovet eivät ole lukittuina ja että ei-törmäyspuolen sivuovet ovat lukittuina ennen törmäystä; automaattisesti aktivoituvan ovien lukitusjärjestelmän toiminta voidaan ohittaa tätä testiä varten.

5.3 Vaihteen on oltava vapaa-asennossa, ja käsijarrun on oltava vapautettuna.

5.4 Istuinten mahdollisten mukavuussäätöjen on oltava ajoneuvon valmistajan ilmoittamassa asennossa.

5.5 Jos istuin, jolle testinukke ja sen osat on asetettu, on säädettävä, se on säädettävä seuraavasti:

5.5.1 Pituussuunnan säätö on asetettava siten, että lukituslaite asetetaan lähimpänä etu- ja taka-asentojen välistä keskiasentoa olevaan asentoon; jos tämä asento on kahden pykälän välillä, käytetään taempaa pykälää.

5.5.2 Pääntuki on asetettava siten, että sen yläpinta on samalla tasolla testinuken pään painopisteen kanssa tai, jos tämä ei ole mahdollista, korkeimpaan asentoonsa.

5.5.3 Jollei valmistaja ilmoita toisin, selkänoja säädetään siten, että kolmiulotteisen H-pisteen määrityslaitteen rintaosan vertailulinja on kallistettu 25 ± 1 astetta taaksepäin.

5.5.4 Kaikkien muiden istuinsäätöjen on oltava säätöalueen keskiasennossa. Jos kyseistä ajoneuvotyyppiä valmistetaan sekä säädettävillä että kiinteillä istuimilla, korkeussäädön on oltava kiinteän istuimen asentoa vastaavassa asennossa. Jos istuimia ei voida lukita keskiasentoonsa, on käytettävä asentoa, joka on lähimpänä keskiasentoa siitä taaksepäin, alaspäin tai sivusuuntaan. Kallistuksen säätöjen osalta ”taaksepäin” tarkoittaa nuken päätä taaksepäin siirtävää säätösuuntaa. Jos testinukke ulottuu yli tavanomaisen matkustajalle tarkoitetun alueen esimerkiksi siten, että pää osuu kattovuoraukseen, on jätettävä 1 cm:n välys käyttäen lisäsäätöjä, selkänojan kulmaa tai pitkittäissäätöä, tässä tärkeysjärjestyksessä.

5.6 Jollei valmistaja toisin ilmoita, muut istuimet on mahdollisuuksien mukaan säädettävä samaan asentoon kuin istuin, jolla testinukke istuu.

5.7 Jos ohjauspyörä on säädettävä, kaikki säädöt on asetettava keskiasentoon.

5.8 Renkaat on täytettävä ajoneuvon valmistajan ilmoittamaan paineeseen.

5.9 Testattavan ajoneuvon on oltava vaakatasossa pitkittäisakseliinsa nähden, ja se on pidettävä tässä asennossa tukien avulla, kunnes nukke on paikoillaan ja valmistelut on saatettu päätökseen.

5.10 Ajoneuvon on oltava tavanomaisessa asennossa kohdassa 4.3 esitettyjen edellytysten mukaisesti. Ajoneuvot, joiden jousitus mahdollistaa maavaran säätämisen, on testattava tilassa, joka vastaa tavanomaista käyttöä 50 km:n tuntinopeudella ajoneuvon valmistajan ilmoittamalla tavalla. Tämä voidaan tarvittaessa varmistaa ylimääräisten tukien avulla, jotka eivät saa vaikuttaa testattavan ajoneuvon käyttäytymiseen törmäyksen aikana.

5.11 Sähköisen voimalaitteen säätö

5.11.1 Varaustilan säätömenettelyt

5.11.1.1 Varaustilan säätö suoritetaan ympäristön lämpötilassa 20 ± 10 °C.

5.11.1.2 Varaustilaa on säädettävä tapauksen mukaan jonkin jäljempänä esitetyn menettelyn mukaisesti. Kun erilaiset latausmenettelyt ovat mahdollisia, REESS-järjestelmä ladataan käyttäen menetelmää, joka tuottaa suurimman varaustilan.

a) Ajoneuvossa, jossa on sen ulkopuolelta ladattavaksi suunniteltu REESS-järjestelmä, REESS-järjestelmä ladataan suurimpaan varaustilaan valmistajan tavanomaista käyttöä varten määrittelemän menettelyn mukaisesti, kunnes latausmenettely päättyy normaalisti.

b) Ajoneuvossa, jossa on ainoastaan ajoneuvossa olevasta energianlähteestä ladattavaksi suunniteltu REESS-järjestelmä, REESS-järjestelmä ladataan sellaiseen suurimpaan varaustilaan, joka on saavutettavissa ajoneuvon tavanomaisessa käytössä. Valmistajan on annettava neuvoja ajoneuvon käyttötilasta tällaisen varaustilan saavuttamiseksi.

5.11.1.3 Ajoneuvoa testattaessa varaustilan on oltava vähintään 95 prosenttia kohtien 5.11.1.1 ja 5.11.1.2 mukaisesta varaustilasta REESS-järjestelmässä, joka on suunniteltu ladattavaksi ainoastaan ajoneuvon ulkopuolelta, ja vähintään 90 prosenttia kohtien 5.11.1.1 ja 5.11.1.2 mukaisesta varaustilasta ainoastaan ajoneuvossa olevasta energianlähteestä ladattavaksi suunnitellussa REESS-järjestelmässä. Varaustila määritetään valmistajan ilmoittamalla menetelmällä.

5.11.2 Sähköiseen voimalaitteeseen kytketään virta käyttämällä tai käyttämättä alkuperäisiä sähköenergian lähteitä (esim. moottorikäyttöistä generaattoria, REESS-järjestelmää tai sähköenergian muuntojärjestelmää). On kuitenkin huomattava seuraavaa:

5.11.2.1 Tutkimuslaitoksen ja valmistajan niin sopiessa on oltava mahdollista suorittaa testi niin, etteivät kaikki sähköisen voimalaitteen osat ole jännitteisiä, ellei tämä vaikuta kielteisesti testin tulokseen. Niiden sähköisen voimalaitteen osien, jotka eivät ole jännitteisiä, suojaus sähköiskua vastaan on osoitettava joko fyysisellä suojauksella tai eristysresistanssilla ja asianmukaisella lisänäytöllä.

5.11.2.2 Jos käytössä on automaattinen katkaisin, on valmistajan pyynnöstä sallittava testin suorittaminen siten, että automaattista toiminnetta käytetään. Tällöin on osoitettava, että automaattinen katkaisin olisi toiminut törmäystestin aikana. Tähän kuuluu automaattinen aktivointisignaali ja galvaaninen erottaminen ottaen huomioon törmäyksen aikana havaitut olosuhteet.

6. Sivutörmäysnukke ja sen asettaminen paikalleen

6.1 Sivutörmäysnuken on oltava liitteessä 6 esitettyjen eritelmien mukainen, ja se on asetettava paikalleen törmäyksen kohteena olevan puolen etuistuimelle tämän säännön liitteessä 7 kuvatun menettelyn mukaisesti.

6.2 Turvavöitä tai muita ajoneuvolle tarkoitettuja turvajärjestelmiä on käytettävä. Vöiden on oltava hyväksyttyä, säännön nro 16 tai muiden vastaavien vaatimusten mukaista tyyppiä, ja ne on kiinnitettävä säännön nro 14 tai muiden vastaavien vaatimusten mukaisiin kiinnityspisteisiin.

6.3 Turvavyö tai turvajärjestelmä on säädettävä testinuken mukaan noudattaen valmistajan ohjeita. Valmistajan ohjeiden puuttuessa korkeussäätö asetetaan keskiasentoon; jos tällaista asentoa ei ole, käytetään välittömästi sen alapuolella olevaa asentoa.

7. Sivutörmäysnukella tehtävät mittaukset

7.1 Seuraavat mittauslaitteiden lukemat on tallennettava:

7.1.1 Testinuken pää

Resultantti kolmiaksiaalikiihtyvyys kohdistetaan pään painopisteeseen. Pään tietokanavan on oltava ISO-standardin 6487:1987 vaatimusten mukainen, jossa:

CFC: 1 000 Hz, ja

CAC: 150 g

7.1.2 Testinuken rintakehä

Rintakehän painuman mittauksessa käytettävien kolmen kanavan on oltava ISO-standardin 6487:1987 mukaiset, jossa

CFC: 1 000 Hz

CAC: 60 mm

7.1.3 Testinuken lantio

Lantioon kohdistuvan voiman mittauksessa käytettävien kolmen kanavan on oltava ISO-standardin 6487:1987 mukaiset, jossa

CFC: 1 000 Hz

CAC: 15 kN

7.1.4 Testinuken vatsa

Vatsaan kohdistuvan voiman mittauksessa käytettävien kanavien on oltava ISO-standardin 6487:1987 mukaiset, jossa

CFC: 1 000 Hz

CAC: 5 kN

Liite 4 – Lisäys 1

Suorituskykytietojen määrittäminen

Testeistä vaadittavat tulokset eritellään tämän säännön kohdassa 5.2.

1. Päätä koskeva arviointiperuste (HPC)

   Pääkosketuksen tapahtuessa tämä arviointiperuste lasketaan kosketuksen alkamishetken ja päättymishetken välisestä kokonaisajasta.

   HPC on seuraavan lausekkeen enimmäisarvo:

$$(t_2 - t_1)\left(\frac{1}{t_2 - t_1}\int_{t_1}^{t_2} a\,dt\right)^{2.5}$$

   jossa a on pään painopisteen resultanttikiihtyvyys metreinä sekunnista (m/s) jaettuna luvulla 9,81, mitattuna ajan funktiona ja suodatettuna kanavataajuusluokassa 1 000 Hz; t1 ja t2 ovat mitkä tahansa kaksi hetkeä kosketuksen alkamishetken ja päättymishetken välillä.

2. Rintakehää koskevat arviointiperusteet

2.1 Rintakehän painuminen: rintakehän enimmäispainuman arvo on minkä tahansa kylkiluun painumisen enimmäisarvo, joka määritetään rintakehän liikeanturien avulla, joiden signaalit suodatetaan kanavataajuusluokassa 180 Hz.

2.2 Viskositeetin arviointiperuste: viskositeetin enimmäisvasteen arvo on viskositeetin arviointiperusteen (VC) enimmäisarvo mille tahansa kylkiluulle, ja se määritellään rintakehän hetkellisen suhteellisen kompression syntymisestä suhteessa rintakehän puolikkaaseen ja kompressionopeuteen, joka saadaan derivoimalla kompressio suodatettuna kanavan taajuusluokassa 180 Hz. Tämän laskemiseksi rintakehän puolikkaan vakioleveys on 140 mm.

$$VC = \max\left(\frac{D}{0.14}.\frac{dD}{dt}\right)$$

   jossa D (metriä) = rintakehän painuminen.

   Käytettävä laskenta-algoritmi on esitetty liitteen 4 lisäyksessä 2.

3. Vatsan suojaamista koskeva arviointiperuste

   Vatsaan kohdistuvan voiman huippuarvo on kolmen voiman yhteenlaskettu kokonaisarvo, jotka mitataan kolmella 39 mm:n syvyyteen törmäyspuolen pinnan alle asennetulla voima-anturilla, CFC 600 Hz.

4. Lantiota koskeva arviointiperuste

   Häpyliitokseen kohdistuvan voiman huippuarvo (PSPF) on voima-anturin mittaama häpyliitokseen kohdistuvan voiman enimmäisarvo suodatettuna kanavan taajuusluokassa 600 Hz.

Liite 4 – Lisäys 2

Viskositeetin arviointiperusteen laskentamenettely EUROSID 1:tä varten

Viskositeetin arviointiperuste (VC) lasketaan rintakehään kohdistuvan kompression ja rintakehän sisäänpainumisnopeuden hetkellisenä tuloksena. Molemmat arvot saadaan rintakehän sisäänpainumisen mittausarvosta. Rintakehän sisäänpainumisvaste suodatetaan kerran kanavataajuusluokassa 180. Kompressio hetkellä t lasketaan painumana tästä suodatetusta signaalista, joka ilmaistaan suhteena EUROSID 1 -rintakehän puolesta leveydestä, metallisten kylkiluiden (0,14 m) kohdalta mitattuna:

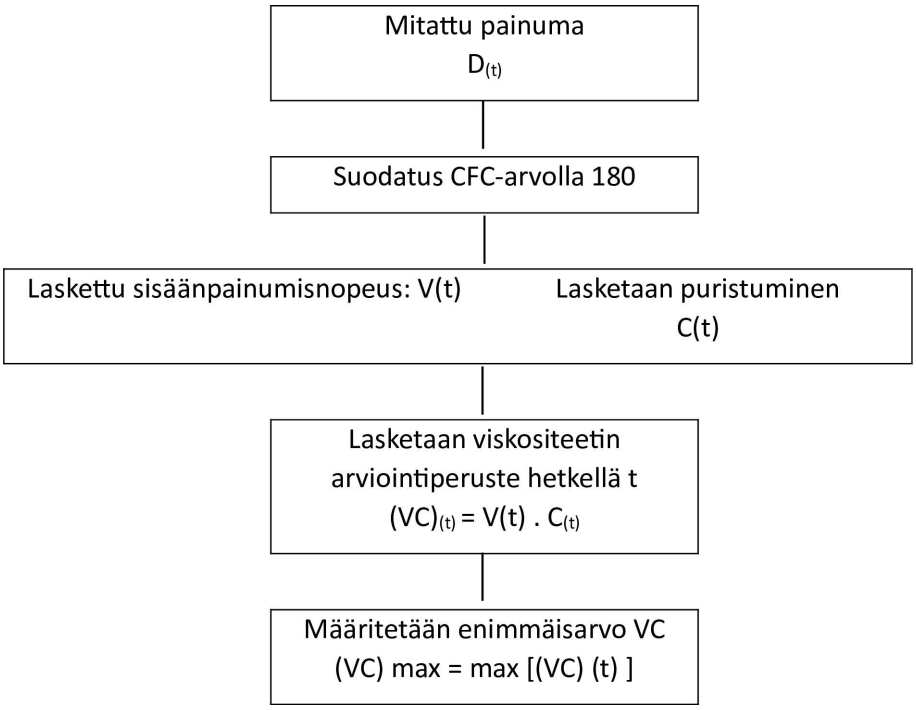
$$C_{(t)} = \frac{D_{(t)}}{0.14}$$

Rintakehän sisäänpainumisnopeus hetkellä t lasketaan kokoonpainumisesta, joka suodatetaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$V_{(t)} = \frac{8\left[D_{(t+1)} - D_{(t-1)}\right] - \left[D_{(t+2)} - D_{(t-2)}\right]}{12\partial t}$$

jossa D(t) on sisäänpainuminen hetkellä t metreinä ja ∂t on sisäänpainumisen mittausarvojen välinen aika sekunteina. ∂t:n enimmäisarvo on $1{,}25 \times 10^{-4}$ sekuntia.

Laskemismenettely esitetään seuraavassa kaaviossa:



LIITE 5

Liikkuvan ja muotoutuvan esteen ominaisuudet

1. Liikkuvan ja muotoutuvan esteen ominaisuudet

1.1 Liikkuvaan muotoutuvaan esteeseen kuuluu sekä iskulaite että törmäysvaunu.

1.2 Kokonaismassan on oltava 950 ± 20 kg.

1.3 Laitteiston painopisteen on oltava törmäysvaunun pystysuoralla pitkittäiskeskitasolla 10 mm:n tarkkuudella, 1 000 ± 30 mm etuakselin keskilinjan takana ja 500 ± 30 mm maan pinnan yläpuolella.

1.4 Iskulaitteen etuseinän ja esteen painopisteen välisen etäisyyden on oltava 2 000 ± 30 mm.

1.5 Iskulaitteen maavaran on oltava 300 ± 5 mm mitattuna alemman etulevyn alareunasta staattisessa tilassa ennen törmäystä.

1.6 Törmäysvaunun etu- ja takapyörien raidevälin on oltava 1 500 ± 10 mm.

1.7 Törmäysvaunun akselivälin on oltava 3 000 ± 10 mm.

2. Iskulaitteen ominaisuudet

Iskulaite koostuu kuudesta alumiinikennostolohkareesta, jotka on käsitelty siten, että ne tuottavat asteittain kasvavan voiman painuman lisääntyessä (ks. kohta 2.1). Alumiinikennostolohkareisiin on kiinnitetty alumiiniset etu- ja takalevyt.

2.1 Kennostolohkareet

2.1.1 Geometriset ominaisuudet

2.1.1.1 Iskulaite koostuu kuudesta toisiinsa liitetystä alueesta, joiden muodot ja asettelu esitetään kuvissa 1 ja 2. Näiden alueiden kooksi on kuvissa 1 ja 2 määritelty 500 ± 5 mm × 250 ± 3 mm. Mitan 500 mm olisi oltava alumiinikennorakenteen suuntaan W ja mitan 250 mm suuntaan L (ks. kuva 3).

2.1.1.2 Iskulaite jakautuu kahteen riviin. Alempi rivi on korkeudeltaan 250 ± 3 mm ja syvyydeltään 500 ± 2 mm esipuristuksen jälkeen (ks. kohta 2.1.2), ja sen syvyys on ylempää riviä 60 ± 2 mm suurempi.

2.1.1.3 Lohkareet on keskitettävä kuudelle kuvassa 1 määritetylle alueelle, ja kunkin lohkareen (epätäydelliset solut mukaan luettuina) olisi täysin peitettävä kullekin alueelle määritetty pinta-ala.

2.1.2 Esipuristus

2.1.2.1 Esipuristus olisi tehtävä siihen kennoston pintaan, johon etulevyt on kiinnitetty.

2.1.2.2 Lohkareita 1, 2 ja 3 on ennen testausta puristettava sisään 10 ± 2 mm yläpinnalta, jolloin syvyydeksi saadaan 500 ± 2 mm (kuva 2).

2.1.2.3 Lohkareita 4, 5 ja 6 on ennen testausta puristettava sisään 10 ± 2 mm yläpinnalta, jolloin syvyydeksi saadaan 440 ± 2 mm.

2.1.3 Materiaalien ominaisuudet

2.1.3.1 Solujen mitat ovat 19 mm ± 10 prosenttia kutakin lohkaretta kohden (ks. kuva 4).

2.1.3.2 Ylärivissä olevat solut on tehtävä 3003-alumiinista.

2.1.3.3 Alarivissä olevat solut on tehtävä 5052-alumiinista.

2.1.3.4 Alumiinikennostolohkareet olisi käsiteltävä siten, että rasituspainumakäyrä (kohdassa 2.1.4 määritellyn menettelyn mukaisessa) staattisessa puristuksessa jää kaikkien kuuden lohkareen osalta tämän liitteen lisäyksessä 1 määriteltyjen rajojen sisään. Esteen rakentamiseen käytetyissä kennostolohkareissa käytetty prosessoitu kennostomateriaali olisi lisäksi puhdistettava kennoston raaka-aineen käsittelyn aikana mahdollisesti syntyneiden jäämien poistamiseksi.

2.1.3.5 Kussakin erässä lohkareiden massa voi erota enintään 5 prosenttia kyseisen erän lohkareiden massan keskiarvosta.

2.1.4 Staattiset testit

2.1.4.1 Kunkin käsitellyn kennoston ytimestä otettu näyte on testattava tämän liitteen kohdassa 5 kuvatun staattisen testimenettelyn mukaisesti.

2.1.4.2 Kunkin testatun lohkareen rasituspainumakäyrän on oltava lisäyksessä 1 määriteltyjen rajojen sisällä. Staattiset rasituspainumarajat määritellään jokaiselle esteen lohkareelle.

2.1.5 Dynaaminen testi

2.1.5.1 Dynaamiset muodonmuutosominaisuudet, kun törmäys tapahtuu tämän liitteen kohdassa 6 kuvatun menettelyn mukaisesti.

2.1.5.2 Poikkeama tämän liitteen lisäyksessä 2 määritellyistä, iskulaitteen jäykkyyttä kuvaavien rasituspainumakäytävien rajoista sallitaan sillä edellytyksellä, että

2.1.5.2.1 poikkeama tapahtuu törmäyksen alettua ja ennen kuin iskulaitteen painuminen on saavuttanut 150 mm;

2.1.5.2.2 poikkeama on enintään 50 prosenttia lähimmästä hetkellisestä käytävän rajaamasta arvosta;

2.1.5.2.3 kutakin poikkeamaa vastaava painuma on enintään 35 mm ja näiden painumien summa on enintään 70 mm (ks. tämän liitteen lisäys 2);

2.1.5.2.4 raja-arvojen ylittämistä vastaava kokonaisenergia on enintään 5 prosenttia kyseisen lohkareen kokonaisenergiasta.

2.1.5.3 Lohkareet 1 ja 3 ovat identtiset. Niiden on oltava jäykkyydeltään sellaiset, että niiden rasituspainumakäyrät sijoittuvat kuvan 2 a rajojen väliin.

2.1.5.4 Lohkareet 5 ja 6 ovat identtiset. Niiden on oltava jäykkyydeltään sellaiset, että niiden rasituspainumakäyrät sijoittuvat kuvan 2 d rajojen väliin.

2.1.5.5 Lohkareen 2 on oltava jäykkyydeltään sellainen, että sen rasituspainumakäyrä sijoittuu kuvan 2 b rajojen väliin.

2.1.5.6 Lohkareen 4 on oltava jäykkyydeltään sellainen, että sen rasituspainumakäyrä sijoittuu kuvan 2 c rajojen väliin.

2.1.5.7 Koko iskulaitteen rasituspainumakäyrän on sijoituttava kuvassa 2 e annettujen rajojen väliin.

2.1.5.8 Rasituspainumakäyrät tarkistetaan liitteen 5 kohdassa 6 määritellyllä testillä eli 35 ±0,5 km/h vauhdilla suoritetulla esteen törmäyksellä voimamittauksella varustettuun seinään.

2.1.5.9 Törmäyksessä hajaantuneen energian määrän ([1]) on sekä kappaleen 1 että 3 osalta oltava 9,5 ± 2 kJ.

2.1.5.10 Törmäyksessä hajaantuneen energian määrän on sekä kappaleen 5 että 6 osalta oltava 3,5 ± 1 kJ.

2.1.5.11 Kappaleen 4 osalta hajaantuneen energian on oltava 4 ± 1 kJ.

2.1.5.12 Kappaleen 2 osalta hajaantuneen energian on oltava 15 ± 2 kJ.

2.1.5.13 Törmäyksessä hajaantuneen energian kokonaismäärän on oltava 45 ± 3 kJ.

2.1.5.14 Iskulaitteen enimmäismuodonmuutos ensikosketuspisteestä, laskettuna kiihtyvyysmittarien integroinnista tämän liitteen kohdan 6.6.3 mukaisesti, on oltava 330 ± 20 mm.

2.1.5.15 Iskulaitteen lopullinen staattinen jäännösmuodonmuutos mitattuna dynaamisen testin jälkeen tasolla B (kuva 2) on 310 ± 20 mm.

2.2 Etulevyt

2.2.1 Geometriset ominaisuudet

2.2.1.1 Etulevyjen leveys on 1 500 ± 1 mm ja korkeus 250 ± 1 mm. Niiden paksuus on 0,5 ± 0,06 mm.

2.2.1.2 Kootun iskulaitteen kokonaismitat (määritelty kuvassa 2) ovat: leveys 1 500 ± 2,5 mm ja korkeus 500 ± 2,5 mm.

2.2.1.3 Alemman etulevyn yläreuna ja ylemmän etulevyn alareuna on linjattava 4 mm:n tarkkuudella.

2.2.2 Materiaalien ominaisuudet

2.2.2.1 Etulevyt valmistetaan sarjan $AlMg_2$–$AlMg_3$ alumiinista, jonka venymä ≥ 12 prosenttia ja murtovetolujuus (UTS) ≥ 175 N/mm^2.

2.3 Takalevy

2.3.1 Geometriset ominaisuudet

2.3.1.1 Geometristen ominaisuuksien on oltava kuvien 5 ja 6 mukaiset.

2.3.2 Materiaalien ominaisuudet

2.3.2.1 Takalevyn on oltava 3 mm:n alumiinilevyä. Takalevy on valmistettava sarjan AlMg2–AlMg3 alumiinista, jonka kovuus on 50–65 HBS. Tähän levyyn on lävistettävä tuuletusreikiä: niiden sijainti, läpimitta ja etäisyydet osoitetaan kuvissa 5 ja 7.

([1]) Mainitut energiamäärät vastaavat järjestelmän absorboimaa energiaa iskulaitteen murskautumisen ollessa suurimmillaan.

2.4 Kennostolohkareiden sijainti

2.4.1 Kennostolohkareet on keskitettävä takalevyn lävistetylle alueelle (kuva 5).

2.5 Liimaus

2.5.1 Suoraan sekä etu- että takalevyjen pinnalle levitetään tasaisesti enintään 0,5 kg/m² liimaa siten, että kalvon paksuus on enintään 0,5 mm. Suositellaan käytettäväksi kaksikomponenttista polyuretaaniliimaa (kuten Ciba-Geigy XB5090/1-hartsia ja XB5304-kovettajaa) tai vastaavia.

2.5.2 Takalevyn liimauksen kestävyyden on oltava vähintään 0,6 MPa (87 psi) kohdan 2.5.3 mukaisesti testattuna.

2.5.3 Liimauksen kestävyystestit:

2.5.3.1 Lapepuolen vetotestiä käytetään liimaliitoksen kestävyyden mittaamiseen ASTM C297-61:n mukaisesti.

2.5.3.2 Testikappaleen on oltava kooltaan 100 mm x 100 mm ja syvyydeltään 15 mm, ja se olisi liimattava rei'itetyn takalevymateriaalin näytekappaleeseen. Käytettävän kennoston olisi edustettava iskulaitteessa käytettyä eli se olisi kemiallisesti syövytettävä vastaavassa määrin kuin esteen takalevyn lähellä oleva kennosto mutta ilman esipuristusta.

2.6 Jäljitettävyys

2.6.1 Iskulaitteissa on oltava peräkkäiset sarjanumerot, jotka niihin on leimattu, syövytetty tai muutoin pysyvästi kiinnitetty ja joista voidaan selvittää yksittäisten lohkareiden valmistuserät ja -päivät.

2.7 Iskulaitteen kiinnitys

2.7.1 Kiinnitys testivaunuun on tehtävä kuvan 8 mukaisesti. Kiinnityksessä käytetään kuutta M8-pulttia, eikä testivaunun pyörien edessä saa olla mitään mitoiltaan estettä suurempaa. Soveltuvia välikappaleita on käytettävä alemman takalevyn laipan ja vaunun etuosan välillä, jotta vältetään takalevyn vääntyminen, kun kiinnityspultit kiristetään.

3. Ilmanvaihtojärjestelmä

3.1 Vaunun ja tuuletusjärjestelmän rajapinnan on oltava kiinteä, luja ja tasainen. Tuuletuslaite on osa vaunua eikä valmistajan toimittamaa iskulaitetta. Tuuletuslaitteen geometristen ominaisuuksien on oltava kuvan 9 mukaiset.

3.2 Tuuletuslaitteen asennusmenettely

3.2.1 Tuuletuslaite asennetaan vaunun etulevyyn.

3.2.2 Varmistetaan, että 0,5 mm:n rakotulkki ei mistään kohdin mahdu tuuletuslaitteen ja vaunun väliin. Jos yli 0,5 mm:n rako havaitaan, tuuletuskehikko on vaihdettava tai sitä on säädettävä, jotta se voidaan asentaa siten, että rako on pienempi kuin 0,5 mm.

3.2.3 Tuuletuslaite irrotetaan vaunun etulevystä.

3.2.4 Vaunun etuseinään kiinnitetään 1,0 mm:n paksuinen korkkikerros.

3.2.5 Tuuletuslaite asennetaan uudestaan vaunun etuseinään ja kiristetään ilmarakojen poistamiseksi.

4. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

Tuotannon vaatimustenmukaisuuden valvontamenettelyjen on oltava sopimuksen lisäyksessä 2 (E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2) esitettyjen määräysten sekä seuraavien vaatimusten mukaisia:

4.1 Valmistaja vastaa tuotantomenettelyiden vaatimustenmukaisuudesta, ja tätä varten:

4.1.1 valmistajan on varmistettava, että käytössä on tehokkaat menettelyt, joilla tuotteiden laatu voidaan tarkistaa;

4.1.2 valmistajalla on oltava käytössään testilaitteet, joita kunkin tuotteen vaatimustenmukaisuuden testaaminen edellyttää;

4.1.3 valmistajan on varmistettava, että testitulokset kirjataan ja että tällaiset asiakirjat ovat saatavilla 10 vuoden ajan testien jälkeen;

4.1.4 valmistajan on osoitettava, että testatut näytteet antavat luotettavan näytön erän ominaisuuksista (esimerkkejä erätuotannon mukaisista näytteenottomenettelyistä annetaan jäljempänä);

4.1.5 valmistajan on analysoitava testien tulokset todentaakseen ja varmistaakseen, että esteen ominaisuudet ovat stabiileja, kun otetaan huomioon teollisuustuotantoon vaikuttavat vaihtelut, kuten lämpötila, raaka-aineiden laatu, kemiallisen immersion kesto, kemikaalipitoisuus, neutralisaatio jne., ja että prosessoitu materiaali tarkastetaan kaikkien prosessointijäämien poistamiseksi;

4.1.6 valmistajan on varmistettava, että kaikki näytteet tai testikappaleet, jotka ovat vaatimusten vastaisia, johtavat lisänäytteiden ottoon ja testaukseen. Kyseisen tuotannon vaatimustenmukaisuuden palauttamiseksi on toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet.

4.2 Valmistajan on oltava sertifioitu vähintään standardin ISO 9002 tasolle.

4.3 Tuotannon valvonnan vähimmäisvaatimukset: sopimuksen haltijan on varmistettava vaatimustenmukaisuuden valvonta jäljempänä kuvattavien menetelmien mukaisesti.

4.4 Esimerkkejä erän mukaisesta näytteenotosta

4.4.1 Jos yhdestä alkuperäisestä alumiinikennostosta valmistetaan useita kappaleita yhtä lohkaretyyppiä ja kaikki käsitellään samassa käsittelykylvyssä (rinnakkaistuotanto), voidaan yksi näistä kappaleista valita näytteeksi sillä edellytyksellä, että huolellisesti varmistetaan saman käsittelyn soveltaminen kaikkiin lohkareisiin. Jos näin ei ole, voi olla tarpeen valita useampia kuin yksi näyte.

4.4.2 Jos rajattu määrä (esimerkiksi 3–20) samanlaisia lohkareita, jotka kaikki on rakennettu samasta alkuperäisestä alumiinikennostolohkareesta, käsitellään samassa kylvyssä (sarjatuotanto), erässä käsitellyistä lohkareista ensimmäinen ja viimeinen olisi otettava edustaviksi näytteiksi. Jos ensimmäinen näyte on vaatimustenmukainen mutta viimeinen ei, voi olla tarpeen ottaa lisänäytteitä aiemmasta tuotannosta, kunnes löydetään näyte, joka on vaatimustenmukainen. Vain näiden kahden näytteen välillä olevat lohkareet voidaan hyväksyä.

4.4.3 Kun tuotannon valvonnasta on saatu kokemusta, voi olla mahdollista yhdistää nämä näytteenottotavat, jolloin useampaa kuin yhtä rinnakkaista tuotantoryhmää voidaan tarkastella eränä, sillä edellytyksellä, että ensimmäisen ja viimeisen tuotantoryhmän näytteet ovat vaatimustenmukaisia.

5. Staattiset testit

5.1 Kustakin prosessoidun kennoytimen erästä otettu yksi tai useampi näyte on testattava seuraavan testimenettelyn mukaisesti:

5.2 Staattisissa testeissä käytettävä alumiinikennoston näytekoko on iskulaitteen tavanomaisen lohkareen koko eli 250 mm x 500 mm x 440 mm ylärivissä ja 250 mm x 500 mm x 500 mm alarivissä.

5.3 Näytteet olisi puristettava kahden yhdensuuntaisen kuormituslaatan välissä, jotka ovat vähintään 20 mm suurempia kuin lohkareen poikkileikkaus.

5.4 Puristusnopeus on 100 mm minuutissa 5 prosentin toleranssilla.

5.5 Staattisesta puristuksesta saadut tiedot on otettava vähintään 5 Hz:n taajuudella.

5.6 Staattista testiä jatketaan, kunnes lohkareen kokoonpuristuminen on vähintään 300 mm lohkareiden 4–6 osalta ja 350 mm lohkareiden 1–3 osalta.

6. Dynaamiset testit

Kutakin 100:aa tuotettua estepintaa kohden valmistajan on tehtävä yksi dynaaminen testi jäykän esteen tukemaa voimamittauksella varustettua seinää vasten jäljempänä kuvattavan menetelmän mukaisesti.

6.1 Asennus

6.1.1 Testausalue

6.1.1.1 Testausalueen on oltava riittävän suuri, jotta siihen mahtuu liikkuvan ja muotoutuvan esteen kiihdytysrata, kiinteä este ja testin kannalta tarpeelliset tekniset laitteet. Radan loppuosan on oltava vaakasuora, tasainen ja sileä vähintään viiden metrin etäisyydeltä ennen kiinteää estettä.

6.1.2 Jäykkä kiinteä este ja voimamittauksella varustettu seinä

6.1.2.1 Kiinteä seinämä on teräsbetonikappale, joka on vähintään 3 metriä leveä ja vähintään 1,5 metriä korkea. Kiinteän seinämän paksuus määritetään siten, että sen massan on oltava vähintään 70 tonnia.

6.1.2.2 Esteen etuseinän on oltava pystysuora, kohtisuorassa kiihdytysradan akseliin nähden ja varustettu kuudella kuormitusanturilevyllä, joista jokaisella voidaan mitata liikkuvan ja muotoutuvan esteen iskulaitteen kuhunkin lohkareeseen kohdistuva kokonaiskuormitus törmäyshetkellä. Kuormitusanturilevyjen keskustat on kohdistettava liikkuvan ja muotoutuvan esteen etuseinän kuuden törmäysalueen keskustoihin. Niiden reunojen on oltava 20 mm:n päässä viereisistä alueista, jolloin törmäysalueet eivät liikkuvan ja muotoutuvan esteen törmäyskohdistuksen toleranssilla osu viereisiin törmäyslevyalueisiin. Antureiden ja törmäysvyöhykkeiden asentaminen on tehtävä standardin ISO 6487:1987 liitteessä olevien vaatimusten mukaisesti.

6.1.2.3 Kuhunkin kuormitusanturilevyyn lisätään pintasuoja, johon kuuluu vanerilevypinta (paksuus 12 ± 1 mm), siten että suoja ei huononna anturin vastetta.

6.1.2.4 Kiinteä seinämä on joko kiinnitettävä maahan tai asetettava maahan, jolloin sen painumista rajoitetaan tarvittaessa lisäpysäytyslaitteilla. Voidaan myös käyttää ominaisuuksiltaan erilaista kiinteää seinämää (johon kuormitusanturit on kiinnitetty), joka antaa vähintään yhtä pitävät tulokset.

6.2 Liikkuvan ja muotoutuvan esteen käyttövoima

Liikkuvaan ja muotoutuvaan esteeseen ei saa törmäyshetkellä enää vaikuttaa minkään lisäohjaus- tai lisävoimalaitteen toiminta. Sen on osuttava esteeseen kohtisuorassa suunnassa voimamittauksella varustetun seinän etupintaan nähden. Törmäyksen kohdistustarkkuuden on oltava 10 mm:n sisällä.

6.3 Mittauslaitteet

6.3.1 Nopeus

Törmäysnopeuden on oltava 35 ± 0.5 km/h. Nopeuden mittaamiseen käytettävän laitteen on kirjattava törmäyshetken nopeus 0,1 prosentin tarkkuudella.

6.3.2 Kuormat

Mittalaitteiden on oltava standardin ISO 6487:1987 mukaisia

CFC kaikkien lohkareiden osalta:	60 Hz
CAC lohkareiden 1 ja 3 osalta:	200 kN
CAC lohkareiden 4, 5 ja 6 osalta:	100 kN
CAC lohkareen 2 osalta:	200 kN

6.3.3 Kiihtyvyys

6.3.3.1 Pituussuuntainen kiihtyvyys on mitattava vaunun kolmesta eri kohdasta, joista yksi on keskellä ja muut sen kummallakin puolella; nämä paikat eivät saa olla taipumisalttiita.

6.3.3.2 Keskellä oleva kiihtyvyysmittari on sijoitettava 500 mm:n säteelle liikkuvan ja muotoutuvan esteen painopisteestä ja sen on sijaittava pystysuorassa pitkittäistasossa, joka on ± 10 mm:n etäisyydellä muotoutuvan esteen painopisteestä.

6.3.3.3 Sivuilla olevat kiihtyvyysmittarit sijoitetaan keskenään samalle korkeudelle (± 10 mm) ja samalle etäisyydelle (± 20 mm) liikkuvan ja muotoutuvan esteen etupinnasta.

6.3.3.4 Mittalaitteiden on oltava standardin ISO 6487:1987 mukaisia seuraavin määrityksin:

CFC 1 000 Hz (ennen integrointia)

CAC 50 g

6.4 Esteen yleiset erittelyt

6.4.1 Kunkin yksittäisen esteen ominaisuuksien on oltava tämän liitteen kohdan 1 mukaisia, ja ne on kirjattava.

6.5 Iskulaitteen yleiset erittelyt

6.5.1 Iskulaitteen soveltuvuus dynaamisen testin vaatimuksiin nähden vahvistuu, kun kaikkien kuuden kuormitusanturilevyn lähtösignaalit ovat tässä liitteessä esitettyjen vaatimusten mukaisia.

6.5.2 Iskulaitteissa on oltava peräkkäiset sarjanumerot, jotka niihin on leimattu, syövytetty tai muutoin pysyvästi kiinnitetty ja joista voidaan selvittää yksittäisten lohkareiden valmistuserät ja -päivät.

6.6 Tietojenkäsittelymenettely

6.6.1 Raakadata: hetkenä $T = T_0$ kaikki säätöpoikkeamat olisi poistettava tiedoista. Menetelmä, jolla poikkeamat poistetaan, on kirjattava testiraporttiin.

6.6.2 Suodatus

6.6.2.1 Raakadata on suodatettava ennen käsittelyä/laskutoimituksia.

6.6.2.2 Kiihtyvyysmittarin tiedot integrointia varten suodatetaan CFC 180:een, ISO 6487:1987.

6.6.2.3 Kiihdytysmittarin tiedot impulssilaskelmia varten suodatetaan CFC 60:een, ISO 6487:1987.

6.6.2.4 Kuormitusanturin tiedot suodatetaan CFC 60:een, ISO 6487:1987.

6.6.3 Liikkuvan ja muotoutuvan esteen etuseinän painuman laskeminen

6.6.3.1 Kaikkien kolmen eri kiihtyvyysmittarin tiedot (CFC 180:een suodatuksen jälkeen) integroidaan kahdesti, jotta saadaan esteen muotoutuvan osan painuma.

6.6.3.2 Painuman laskemisen alkuehdot ovat:

6.6.3.2.1 Nopeus = törmäysnopeus (nopeutta mittaavasta laitteesta).

6.6.3.2.2 Painuma = 0.

6.6.3.3 Liikkuvan ja muotoutuvan esteen painuma vasemmalla puolella, keskilinjalla ja oikealla puolella kuvataan käyränä ajan suhteen.

6.6.3.4 Kustakin kolmesta kiihtyvyysmittarista lasketun enimmäispainuman arvon olisi oltava 10 mm:n sisällä toisista. Jos näin ei ole, poikkeava arvo olisi poistettava ja olisi laskettava kahdesta muusta kiihtyvyysmittarista laskettujen painumien arvojen ero ja varmistettava, että se on vähemmän kuin 10 mm.

6.6.3.5 Jos vasemmalla puolella, keskilinjalla ja oikealla puolella olevista kiihtyvyysmittareista mitatut painuman arvot ovat 10 mm:n sisällä toisistaan, käytetään näiden kolmen kiihtyvyysmittarin antamaa kiihtyvyyden keskiarvoa esteen etuseinän painuman laskemiseksi.

6.6.3.6 Jos ainoastaan kahdesta kiihtyvyysmittarista saadut painuman arvot täyttävät tämän 10 mm:n vaatimuksen, käytetään näiden kahden kiihtyvyysmittarin antamaa kiihtyvyyden keskiarvoa esteen etuseinän painuman laskemiseksi.

6.6.3.7 Jos minkään kolmen kiihtyvyysmittarin (vasemmalla puolella, keskilinjalla ja oikealla puolella) arvot EIVÄT täytä tätä 10 mm:n vaatimusta, raakadataa olisi tarkasteltava, jotta näin suuren vaihtelun syyt voitaisiin selvittää. Tällöin kyseisen testilaitoksen on määritettävä, minkä kiihtyvyysmittarin tietoja olisi käytettävä liikkuvan ja muotoutuvan esteen kokoonpainuman määrittämiseksi, tai selvitettävä, voidaanko minkään kiihtyvyysmittarin lukemia käyttää; jos lukemia ei voida käyttää, sertifiointitesti on uusittava. Testiraportissa on annettava tästä täydellinen selvitys.

6.6.3.8 Keskimääräiset painuma-aikatiedot yhdistetään kuormitusanturiseinän voima-aikatietoihin, jolloin saadaan kunkin lohkareen voima-painumatulos.

6.6.4 Energian laskeminen

Kunkin lohkareen ja koko liikkuvan ja muotoutuvan esteen etuseinän absorboima energia olisi laskettava esteen painuman huippuarvohetkeen asti.

$$E_n = \int_{t_0}^{t_1} F_n . ds_{mean}$$

jossa

t_0 on ensimmäisen kosketuksen aika

t_1 on aika, jolloin vaunu pysähtyy, eli aika, jona u = 0

s on vaunun muotoutuvan osan painuma kohdan 6.6.3 mukaisesti laskettuna.

6.6.5 Dynaamista voimaa koskevien tietojen varmennus

6.6.5.1 Verrataan integroimalla kokonaisvoima kosketusajan suhteen saatua kokonaisimpulssia I momentin muutokseen samana aikana (M*ΔV).

6.6.5.2 Verrataan kokonaisenergian muutosta liikkuvan ja muotoutuvan esteen liike-energian muutokseen, joka saadaan:

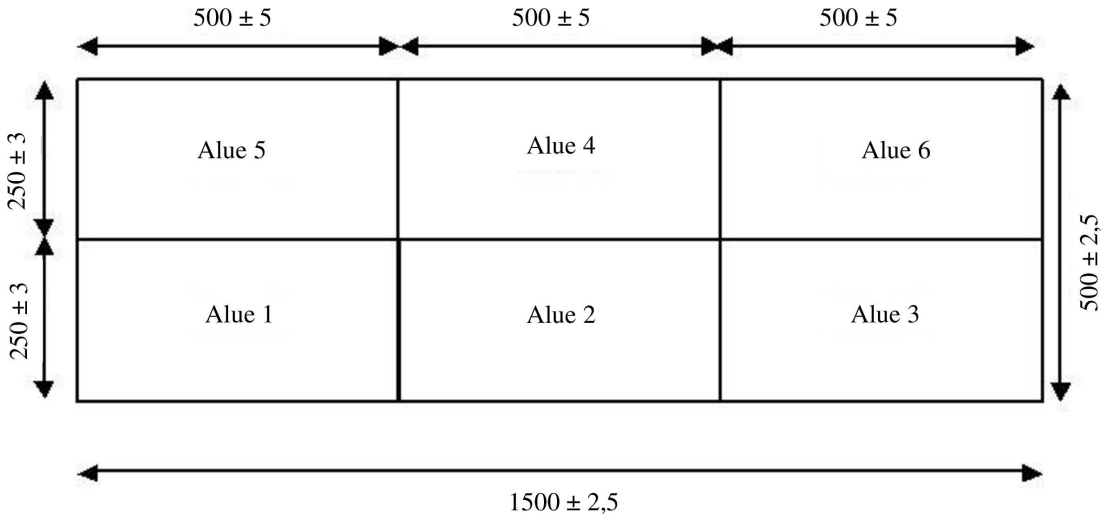
$$E_K = \frac{1}{2} M V_i^2$$

jossa V_i on törmäysnopeus ja *M* liikkuvan ja muotoutuvan esteen kokonaismassa.

Jos momentin muutos (M*ΔV) ei ole yhtä suuri kuin kokonaisimpulssi I ± 5 prosenttia tai jos absorboidun energian kokonaismäärä (ΣE_n) ei ole yhtä suuri kuin liike-energia E_K ± 5 prosenttia, testitiedot on tarkastettava virheen syyn määrittämiseksi.

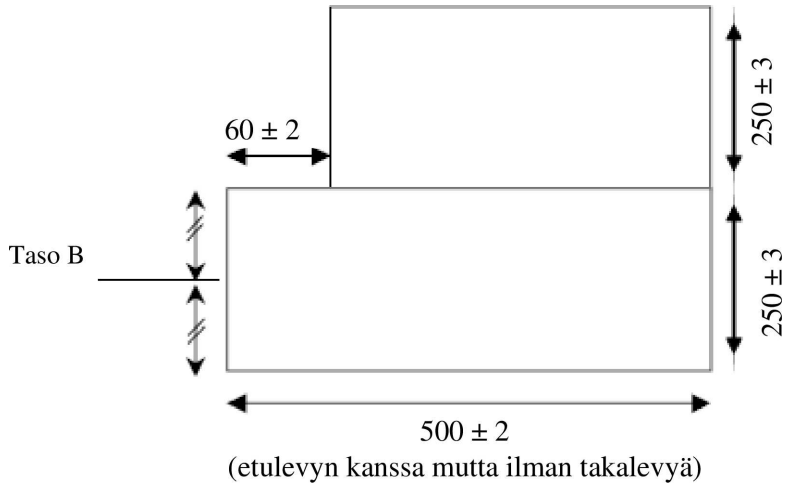
Kuva 1

Iskulaitteen kuvaus ([2])



Kuva 2

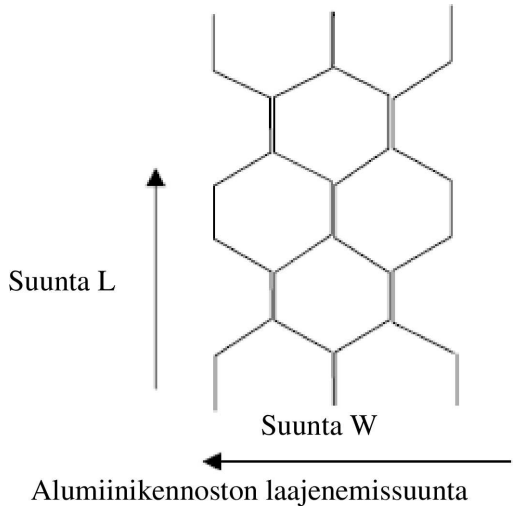
Iskukappaleen yläpinta



([2]) Kaikki mitat ovat millimetreinä (mm). Lohkareiden mittojen toleransseissa on otettu huomioon leikatun alumiinikennoston mittaamiseen liittyvät ongelmat. Iskulaitteen kokonaismittojen toleranssi on pienempi kuin yksittäisten lohkareiden, koska kennostolohkareet voidaan sovittaa tarvittaessa myös limittäin, jotta saadaan tarkemmin määritellyt iskupinnan mitat.

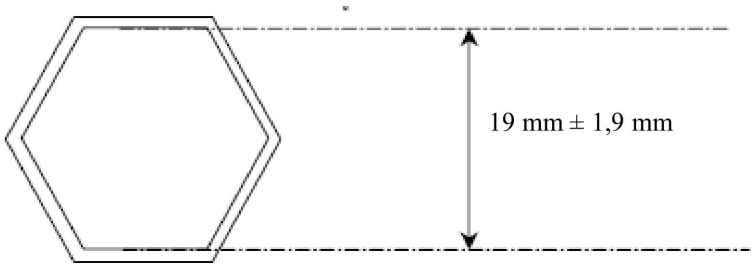
Kuva 3

Alumiinikennoston suunta



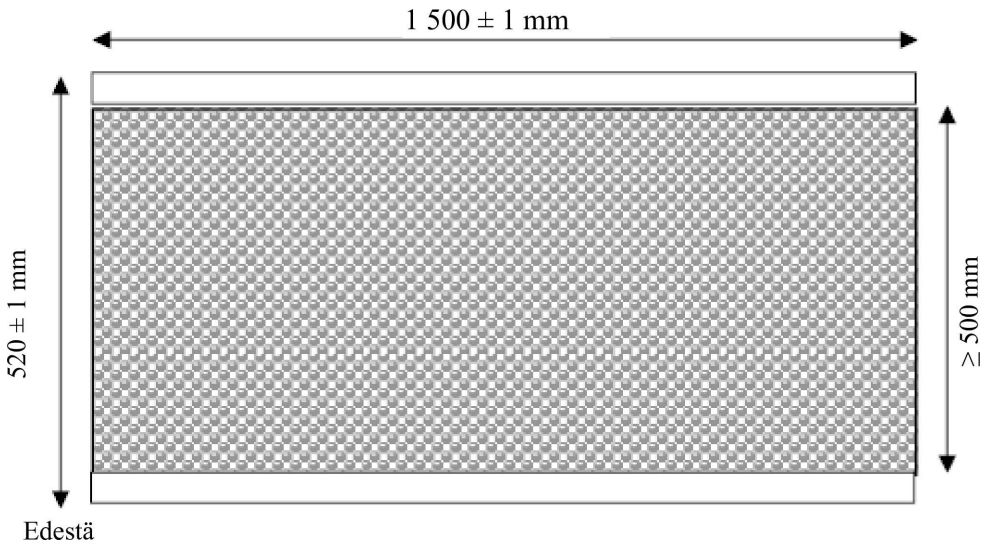
Kuva 4

Alumiinikennoston solujen mitat



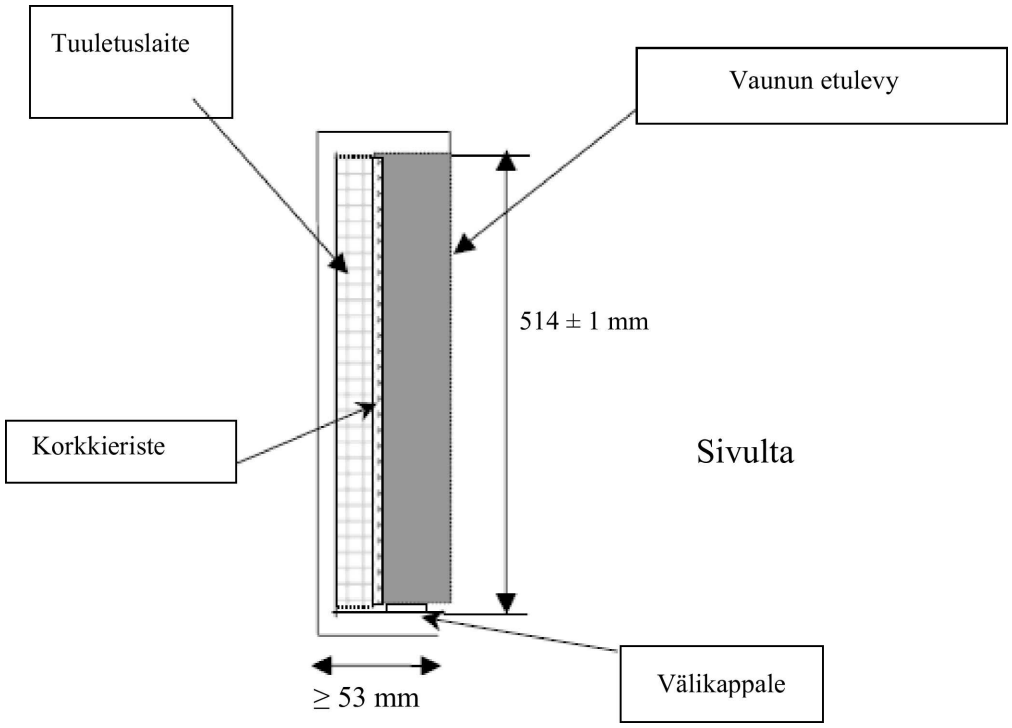
Kuva 5

Takalevyn rakenne



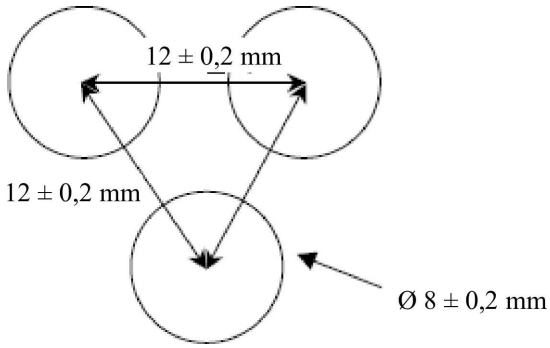
Kuva 6

Takalevyn kiinnitys tuuletuslaitteeseen ja vaunun etulevyyn

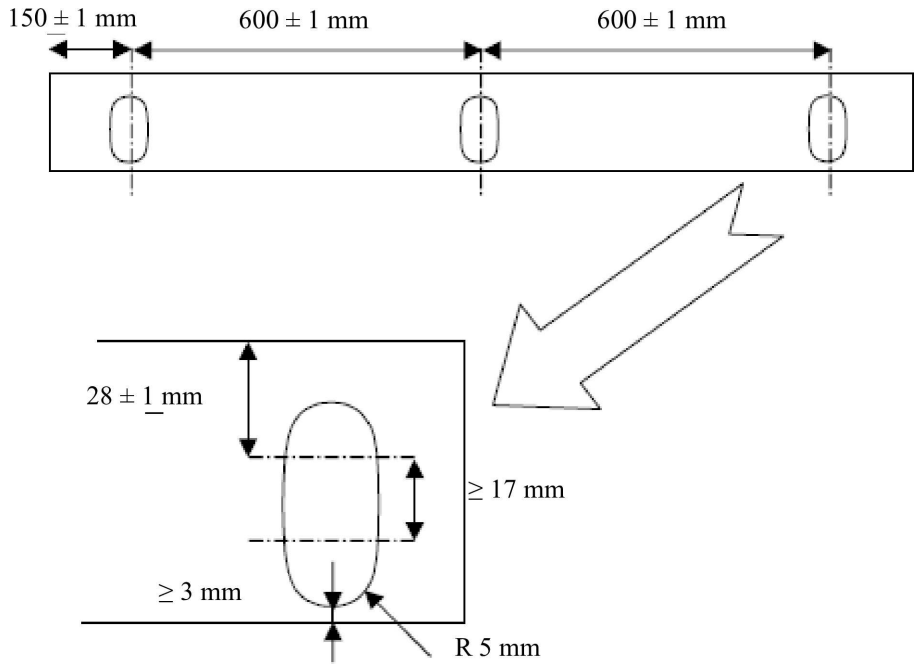


Kuva 7

Takalevyn tuuletusreikien etäisyydet ja sijainti

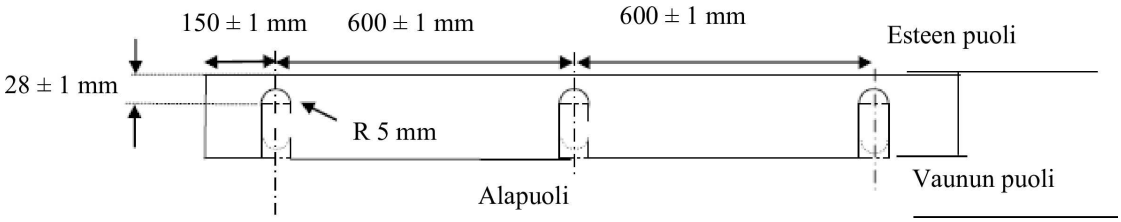


Ylä- ja alatakalevyn laipat



*Huomautus:*Alalaipan kiinnitysreiät voidaan kiinnityksen helpottamista varten avata uriksi, kuten seuraavassa kuvassa osoitetaan, sillä edellytyksellä, että riittävä kiinnitys saadaan aikaan ja irtoaminen vältetään koko iskutestin aikana.

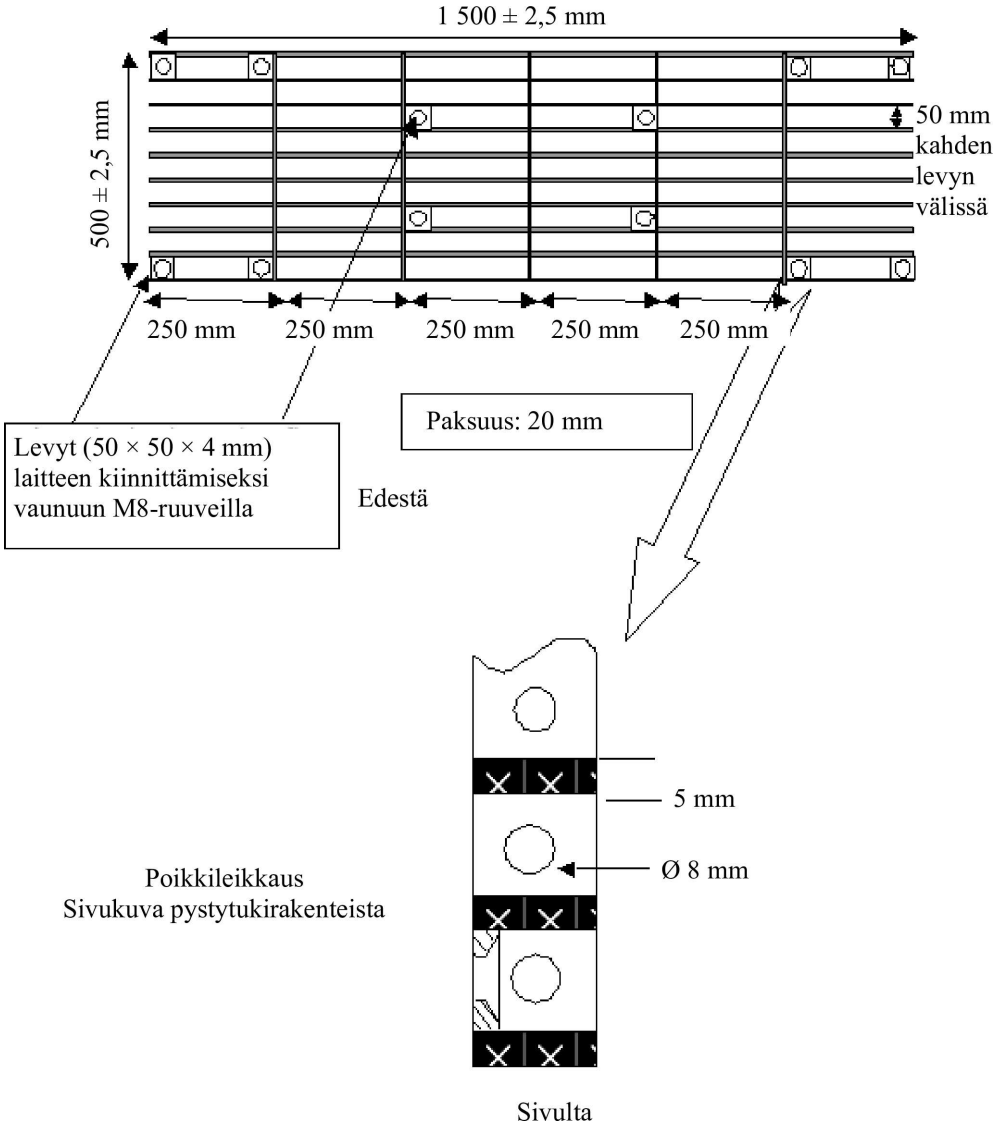
Kuva 8



Kuva 9

Tuuletuskehikko

Tuuletuslaite on rakenne, joka on valmistettu levystä, jonka paksuus on 5 mm ja leveys 20 mm. Ainoastaan pystysuorat levyt on rei'itetty yhdeksällä 8 mm:n reiällä, jotta ilma voi kiertää vaakatasossa.

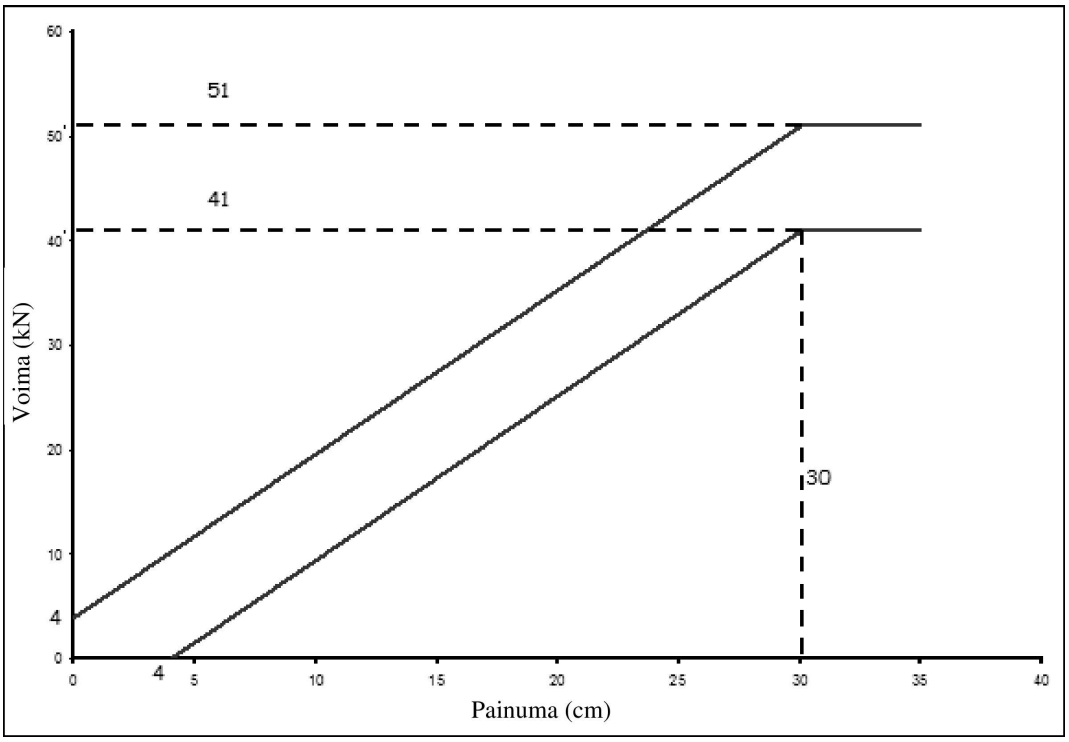


Liite 5 – Lisäys 1

Staattisten testien rasitus-painumakäyrät

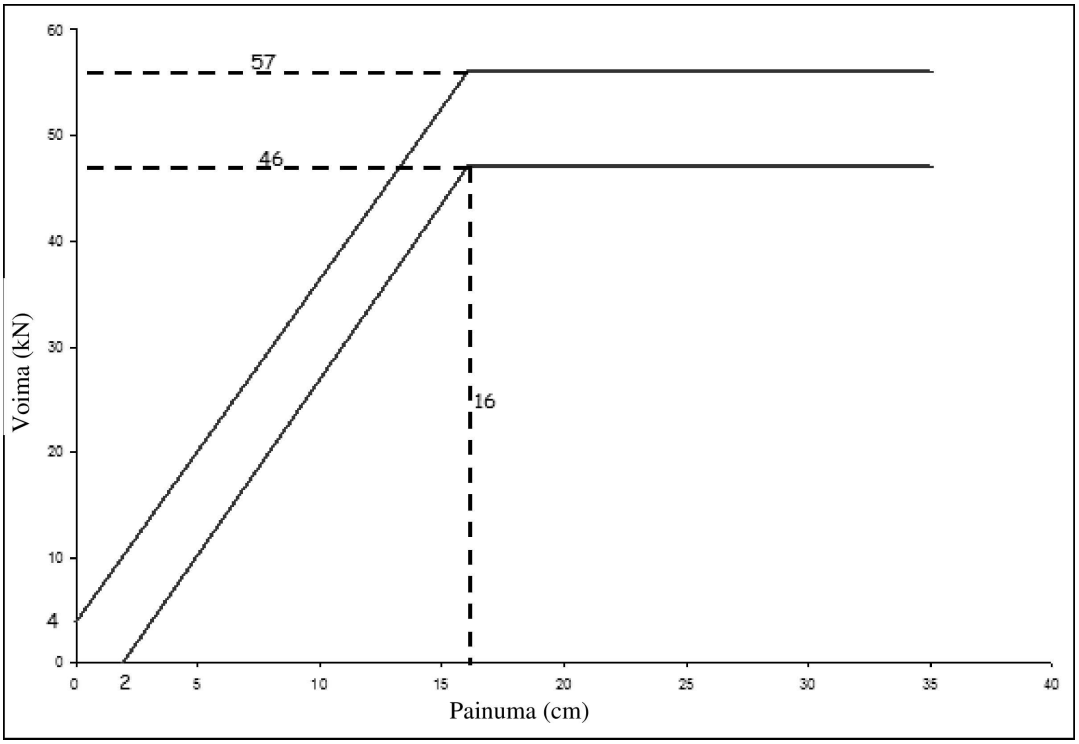
Kuva 1 a

Lohkareet 1 ja 3



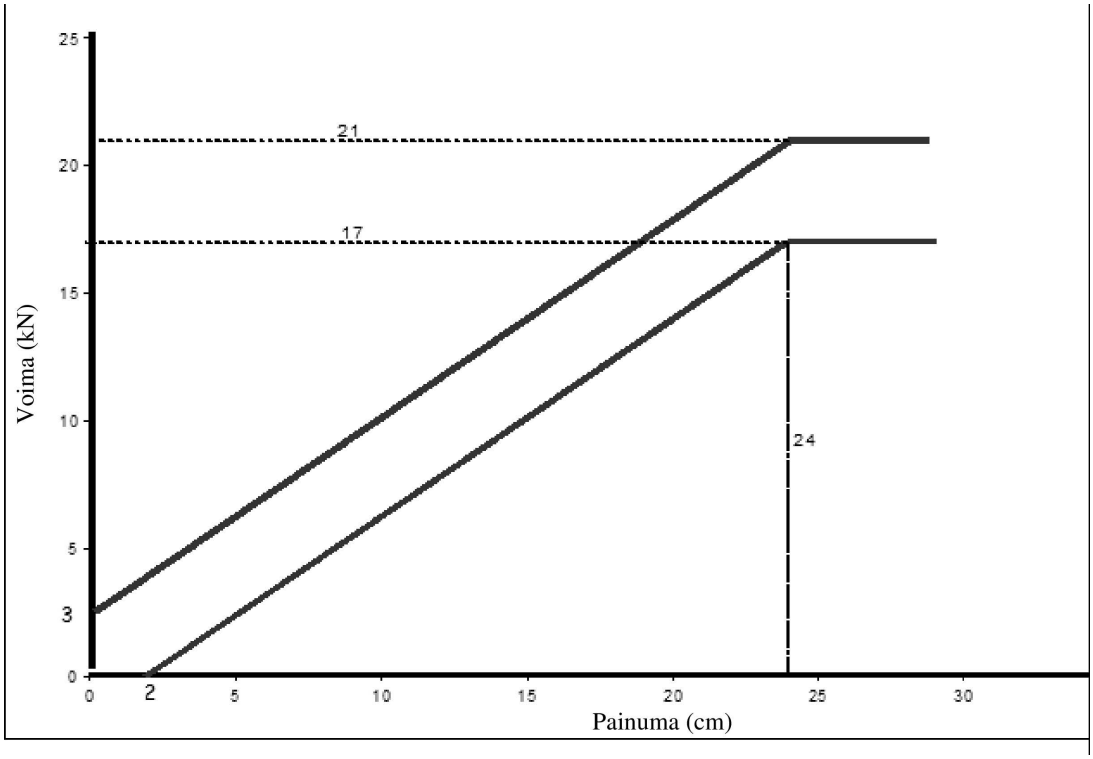
Kuva 1 b

Lohkare 2



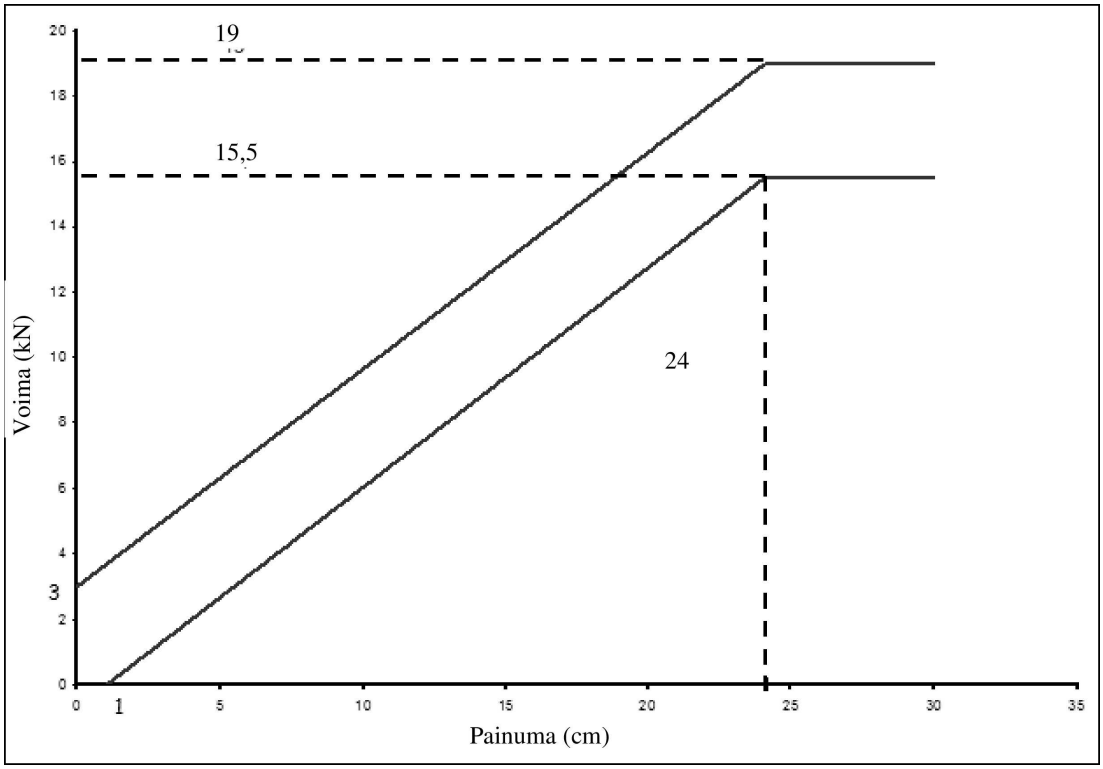
Kuva 1c

Lohkare 4



Kuva 1d

Lohkareet 5 ja 6

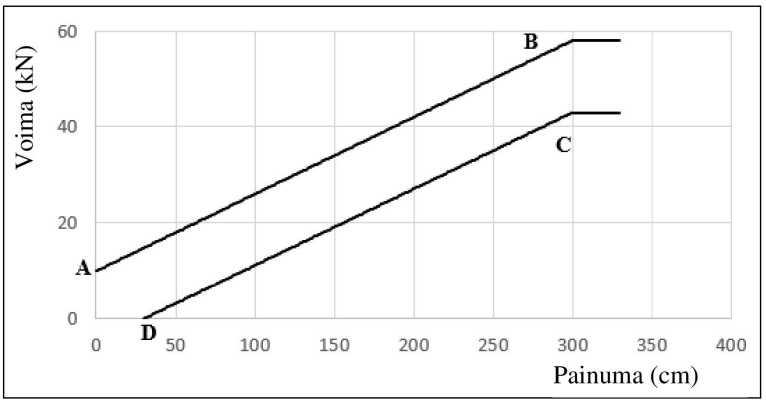


Liite 5 – Lisäys 2

Dynaamisten testien rasitus-painumakäyrät

Kuva 2 a

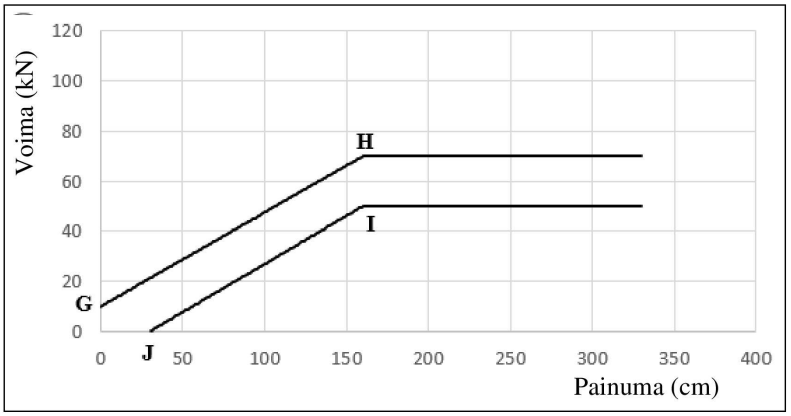
Lohkareet 1 ja 3:



	Painuma	Voima
A	0 mm	10 kN
B	300 mm	58 kN
C	300 mm	43 kN
D	30 mm	0 kN

Kuva 2 b

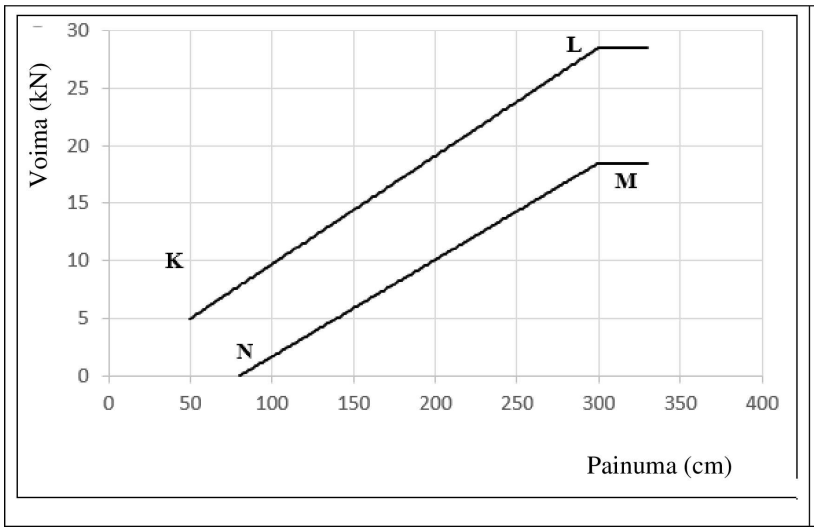
Lohkare 2



	Painuma	Voima
G	0 mm	10 kN
H	160 mm	70 kN
I	160 mm	50 kN
J	30 mm	0 kN

Kuva 2 c

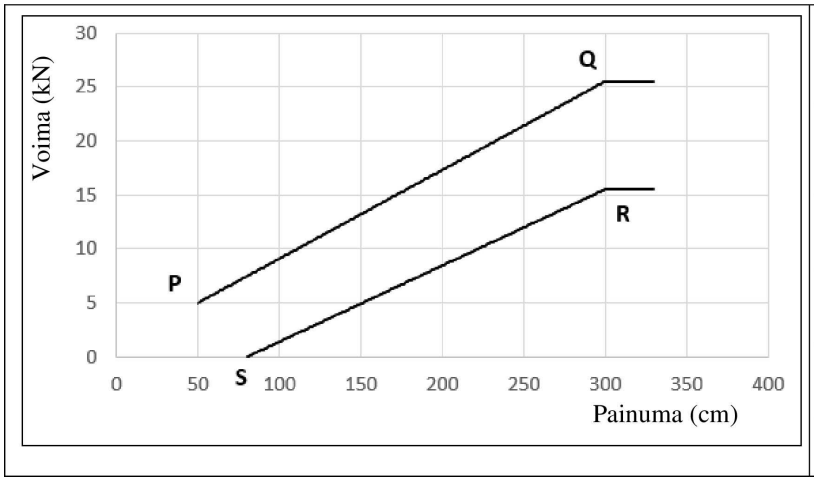
Lohkare 4



	Painuma	Voima
K	50 mm	5,0 kN
L	300 mm	28,5 kN
M	300 mm	18,5 kN
N	80 mm	0 kN

Kuva 2 d

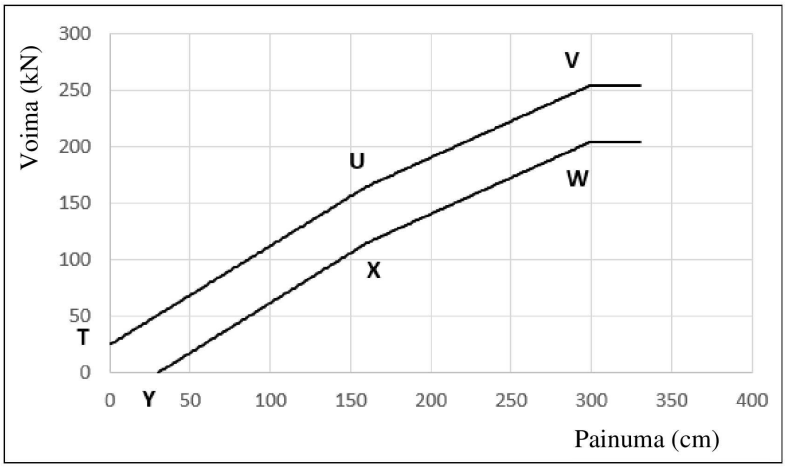
Lohkareet 5 ja 6:



	Painuma	Voima
P	50 mm	5,0 kN
Q	300 mm	25,5 kN
R	300 mm	15,5 kN
S	80 mm	0 kN

Kuva 2 e

Lohkareet yhteensä



	Painuma	Voima
T	0 mm	25 kN
U	160 mm	165 kN
V	300 mm	255 kN
W	300 mm	205 kN
X	160 mm	115 kN
Y	30 mm	0 kN

LIITE 6

Sivutörmäysnuken tekninen kuvaus

1. Yleistä

1.1 Tässä säännössä säädetty sivutörmäysnukke, mittauslaitteet ja kalibrointi mukaan luettuina, on kuvattu teknisissä piirustuksissa sekä käyttöohjekirjassa ([1]).

1.2 Sivutörmäysnuken mitat ja massat vastaavat 50. persentiilin mieshenkilöä, ilman kyynärvarsia.

1.3 Sivutörmäysnukke koostuu metallista ja muovista valmistetusta rungosta, joka on päällystetty lihaskudosta jäljittelevällä kumilla, muovilla ja vaahdolla.

2. Rakenne

2.1 Sivutörmäysnuken malli esitetään tämän liitteen kuvassa 1 ja testinuken osien erittely taulukossa 1.

2.2 Pää

2.2.1 Pää on tämän liitteen kuvan 1 osa nro 1.

2.2.2 Pää muodostuu alumiinirungosta, joka on päällystetty joustavalla vinyylikalvolla. Rungon sisällä on tila, johon sijoitetaan kolmiaksiaalikiihtyvyysmittarit ja painot.

2.2.3 Pään ja kaulan väliseen kaulaliitoskappaleeseen on rakennettu voima-anturin korvaava osa. Tämä osa voidaan korvata kaulan yläosan voima-anturilla.

2.3 Kaula

2.3.1 Kaula on tämän liitteen kuvan 2 osa nro 1.

2.3.2 Kaula muodostuu pään ja kaulan välisestä liitoskappaleesta, kaulan ja rintakehän välisestä liitoskappaleesta sekä nämä kaksi kappaletta yhdistävästä keskiosasta.

2.3.3 Pään ja kaulan välinen liitoskappale (osa nro 2 a) sekä kaulan ja rintakehän välinen liitoskappale (osa nro 2 c) muodostuvat kumpikin kahdesta puolipalloruuvilla yhdistetystä alumiinilevystä ja kahdeksasta kumityynystä.

2.3.4 Lieriömäinen keskiosa (osa nro 2 b) on tehty kumista. Liitoskappaleiden kummallakin sivulla on kumiosaan valettu alumiinilevy.

2.3.5 Kaula asennetaan kaulatuen päälle, joka on tämän liitteen kuvan 1 osa nro 2 d. Tuki voidaan valinnaisesti korvata kaulan alaosan voima-anturilla.

2.3.6 Kaulatuen kaksi sivua muodostavat 25 asteen kulman. Kun olkapääelementti on kallistettu 5 astetta taaksepäin, kaulan ja ylävartalon muodostama kulma on 20 astetta.

2.4 Olkapää

2.4.1 Olkapää on tämän liitteen kuvan 1 osa nro 3.

([1]) Nukke on ES-2-eritelmiä vastaava testinukke. Teknisen piirustuksen sisällysluettelonumero on: E-AA-DRAWING-LIST-7-25-032, 25.7.2003. Täydellinen sarja teknisiä ES-2-piirustuksia ja ES-2-käyttöopas on talletettu Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissioon (UNECE), jonka osoite on Palais des Nations, Genève, Sveitsi, ja niihin voi pyynnöstä tutustua UNECE:n sihteeristössä.

2.4.2 Olkapääosa muodostuu olkapääelementistä, kahdesta solisluusta ja olkapään vaahtokuoresta.

2.4.3 Olkapääelementti (osa nro 3 a) muodostuu alumiinisesta välikappaleesta ja tämän kappaleen yläpuolisesta sekä alapuolisesta alumiinilevystä. Kumpikin levy on päällystetty polytetrafluorieteenipäällysteellä (PTFE).

2.4.4 Solisluut (osa nro 3 b) ovat valettua polyuretaanihartsia (PU), ja ne on suunniteltu liikkumaan välikappaleen yli. Ne pidetään lepoasennossa kahdella kuminauhalla (osa nro 3 c), jotka kiinnitetään olkapääelementin taakse. Kummankin solisluun ulkoreuna suunnitellaan siten, että käsivarret ovat tavanomaisessa asennossa.

2.4.5 Olkapääkuori (osa nro 3 d) on tehty polyuretaanivaahdosta, jonka tiheys on alhainen, ja se on kiinnitetty olkapääelementtiin.

2.5 Rintakehä

2.5.1 Rintakehä on tämän liitteen kuvan l osa nro 4.

2.5.2 Rintakehä koostuu kovasta rintakehä-selkärankakotelosta ja kolmesta identtisestä kylkimoduulista.

2.5.3 Rintakehä-selkärankakotelo (osa nro 4 a) on terästä. Takasivulle on asennettu teräksinen välikappale ja kaareva polyuretaanihartsinen (PU) takalevy (osa nro 4 b).

2.5.4 Rintakehä-selkärankakotelon yläpintaa on kallistettu 5 astetta taaksepäin.

2.5.5 Selkärankakotelon alemmalle sivulle on asennettu T12-voima-anturi tai voima-anturin korvaava osa (osa nro 4 j).

2.5.6 Kylkimoduuli (osa nro 4 c) koostuu lihaskudosta jäljittelevällä polyuretaanivaahdolla päällystetystä teräskylkiluukaaresta (osa nro 4 d), kylkiluun ja selkärankakotelon yhdistävästä lineaarisesta ohjainjärjestelmäkokonaisuudesta (osa nro 4 e), hydraulisesta iskunvaimentimesta (osa nro 4 f) sekä jäykästä iskunvaimenninjousesta (osa nro 4 g).

2.5.7 Lineaarinen ohjainjärjestelmä (osa nro 4 e) mahdollistaa kylkiluukaaren herkän puolen (osa nro 4 d) painumisen selkärankakoteloon (osa nro 4 a) ja epäherkkään puoleen nähden. Ohjainjärjestelmäkokonaisuus on varustettu lineaarisilla neulalaakereilla.

2.5.8 Ohjainjärjestelmäkokonaisuudessa on viritysjousi (osa nro 4 h).

2.5.9 Kylkiluun liikeanturi (osa nro 4 i) voidaan asentaa selkärankakoteloon sisältyvään ohjainjärjestelmän osaan (osa nro 4 e) ja yhdistää ohjainjärjestelmän ulkoreunaan, joka on kylkiluun herkällä puolella.

2.6 Käsivarret

2.6.1 Käsivarret ovat tämän liitteen kuvan 1 osa nro 5.

2.6.2 Käsivarsissa on muovirunko, joka on päällystetty polyuretaanisella (PU) ”lihaskudoksella” ja polyvinyylikloridikalvolla (PVC). Lihaskudosta jäljittelevä osa koostuu suuritiheyksisestä polyuretaanista valetusta yläosasta ja polyuretaanivaahdosta tehdystä alaosasta.

2.6.3 Olkapään ja käsivarren välisen nivelen avulla käsivarret voidaan laittaa eri asentoihin kulmissa 0, 40 ja 90° suhteessa alavartalon linjaan.

2.6.4 Olkapään ja käsivarren välisen nivelen avulla on mahdollista tehdä ainoastaan taitto-ojennusliike.

2.7 Alaselkä

2.7.1 Alaselkä on tämän liitteen kuvan 1 osa nro 6.

2.7.2 Alaselkä muodostuu kumisesta umpilieriöstä, jossa on kaksi teräksistä liitoslevyä kummassakin päässä, sekä lieriön sisälle sijoitetusta teräsvaijerista.

2.8 Vatsa

2.8.1 Vatsa on tämän liitteen kuvan 1 osa nro 7.

2.8.2 Vatsa muodostuu jäykästä keskiosasta ja vaahtopäällyksestä.

2.8.3 Vatsan keskiosa on valettu metallikappale (osa nro 7 a). Valetun metallikappaleen yläosan päälle on asennettu peitelevy.

2.8.4 Peite (osa nro 7 b) on tehty polyuretaanivaahdosta (PU). Sisäänpäin taivutettu kumiosa, joka on täytetty lyijykuulilla, on viety molemmilta sivuilta vaahtopeitteen sisään.

2.8.5 Vaahtopeitteen ja jäykän valukappaleen väliin vatsan molemmille sivuille voidaan asentaa kolme voima-anturia (osa nro 7 c) tai kolme korvaavaa osaa ilman mittauslaitetta.

2.9 Lantio

2.9.1 Lantio on tämän liitteen kuvan 1 osa nro 8.

2.9.2 Lantio muodostuu ristiluuelementistä, kahdesta suoliluun siivestä, kahdesta lonkkanivelkokonaisuudesta ja lihaskudosta jäljittelevästä vaahtopäällysteestä.

2.9.3 Ristiluu (osa nro 8 a) muodostuu massaltaan viritetystä metallielementistä ja elementin yläosan päälle asennetusta metallilevystä. Elementin takapuolella on tila, johon laitteisto voidaan asentaa.

2.9.4 Suoliluun siivet (osa nro 8 b) ovat polyuretaanihartsia.

2.9.5 Lonkkanivelkokonaisuudet (osa nro 8 c) on koottu teräsosista. Ne koostuvat reisiluun yläpään tuesta ja pallonivelestä, joka on liitetty testinuken H-pisteen läpäisevään akseliin.

2.9.6 Lihaskudososa (osa nro 8 d) on tehty PVC-kalvosta, joka on täytetty polyuretaanivaahdolla (PU). H-pisteen kohdalla kalvo korvataan isolla, polyuretaanivaahdosta (PU) valmistetulla, avokennoisella elementillä (osa nro 8 e), jonka taustassa on kiinni teräslevy, joka on kiinnitetty suoliluun siipeen pallonivelen lävistävällä akselin tuella.

2.9.7 Suoliluun siivet on kiinnitetty ristiluuelementin takapuolelle ja yhdistetty toisiinsa häpyliitoksen kohdalla voima-anturilla (osa nro 8 f) tai anturin korvaavalla osalla.

2.10 Jalat

2.11 Jalat ovat tämän liitteen kuvan 1 osa nro 9.

2.11.1 Jalat koostuvat metallirungosta, joka päällystetään lihaskudosta jäljittelevällä polyuretaanivaahdolla (PU) ja polyvinyylikloridikalvolla (PVC).

2.11.2 Suuritiheyksinen polyuretaanivalu (PU), jossa polyvinyylikloridikalvo (PVC), edustaa jaloissa reiden lihaskudosta.

2.11.3 Polvi- ja nilkkanivelen avulla on mahdollista tehdä ainoastaan taitto-ojennusliike.

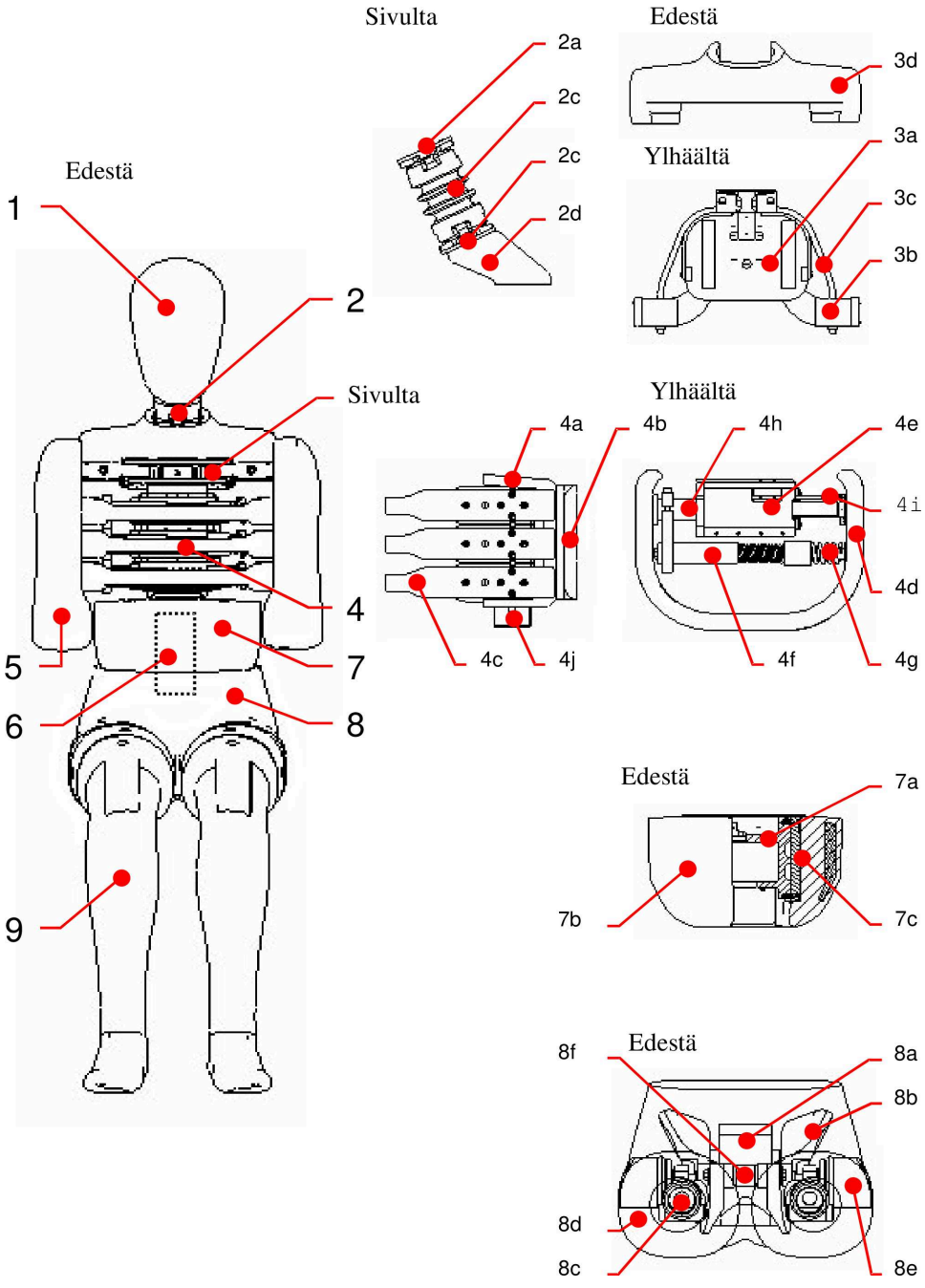
2.12 Vaate

2.12.1 Vaate ei näy tämän liitteen kuvassa 1.

2.12.2 Vaate on kumia ja peittää olkapäät, rintakehän, käsivarsien yläosan, vatsan, alaselän ja lantion yläosan.

Kuva 1

Sivutörmäysnuken rakenne



Taulukko 1

Sivutörmäysnuken osat (vrt. kuva 1)

Osa	Nro	Kuvaus	Määrä	
1		Pää	1	
2		Kaula	1	
	2 a	Pään ja kaulan liitos		1
	2 b	Keskiosa		1
	2 c	Kaulan ja rintakehän liitos		1
	2 d	Kaulatuki		1
3		Olkapää	1	
	3 a	Olkapääelementti		1
	3 b	Solisluut		2
	3 c	Kuminauha		2
	3 d	Olkapäiden vaahtokuori		1
4		Rintakehä	1	
	4 a	Rintakehä-selkärankakotelo		1
	4 b	Takalevy (kaareva)		1
	4 c	Kylkimoduuli		3
	4 d	Lihaskudoksella päällystetty kylkikaari		3
	4 e	Mäntä-sylinterikokonaisuus		3
	4 f	Iskunvaimennin		3
	4 g	Jäykkä iskunvaimenninjousi		3
	4 h	Viritysjousi		3
	4 i	Liikeanturi		3
	4 j	T12-voima-anturi tai anturin korvaava osa		1
5		Käsivarsi	2	
6		Alaselkä	1	
7		Vatsa	1	
	7 a	Keskiosan valukappale		1
	7 b	Lihaskudospeite		1
	7 c	Voima-anturi		3
8		Lantio	1	
	8 a	Ristiluuelementti		1
	8 b	Suoliluun siivet		2
	8 c	Lonkkanivelkokonaisuus		2
	8 d	Lihaskudospäällys		1
	8 e	H-pisteen vaahtoelementti		2
	8 f	Voima-anturi tai anturin korvaava osa		1
9		Jalka	2	
10		Vaate	1	

3. Nuken kokoonpano

3.1 Pää – kaula

3.1.1 Puolipalloruuveille vaadittava kiristysmomentti kaulan kokoonpanossa on 10 Nm.

3.1.2 Pään ja kaulan yläosan kuormitusanturikokonaisuus asennetaan neljällä ruuvilla pään ja kaulan väliselle liitoslevylle.

3.1.3 Kaulan ja rintakehän välinen liitoslevy asennetaan neljällä ruuvilla kaulatuelle.

3.2 Kaula – olkapäät – rintakehä

3.2.1 Kaulatuki asennetaan olkapääelementille neljällä ruuvilla.

3.2.2 Olkapääelementti asennetaan kolmella ruuvilla rintakehä-selkärankakotelon päälle.

3.3 Olkapää – käsivarsi

3.3.1 Käsivarret voidaan asentaa ja sovittaa solisluihin ruuvilla ja aksiaalilaakerilla. Ruuvi kiristetään siten, että saadaan 1–2 g:n jarrutusvoima käsivarren kiertopisteeseen.

3.4 Rintakehä – alaselkä – vatsa

3.4.1 Kylkimoduulien asennussuunta rintakehään nähden on sovitettava vaaditun törmäyspuolen mukaisesti.

3.4.2 Alaselän liitinkappale asennetaan T12-kuormitusanturiin tai anturin korvaavaan osaan kahdella ruuvilla rintarangan alaosassa.

3.4.3 Alaselän liitinkappale asennetaan alaselän yläpuoleen kahdella ruuvilla.

3.4.4 Vatsan valetun keskiosan asennuslaippa kiinnitetään alaselän liitinkappaleen ja itse lantio-osan ylälevyn väliin.

3.4.5 Vatsan voima-antureiden sijainti on sovitettava vaaditun törmäyspuolen mukaisesti.

3.5 Alaselkä – lantio – jalat

3.5.1 Alaselkä asennetaan kolmella ruuvilla ristiluuelementin päällyslevyyn. Jos alaselän kuormitusanturia käytetään, tarvitaan neljä ruuvia.

3.5.2 Alaselän pohjalevy asennetaan kolmella ruuvilla lantion ristiluuelementtiin.

3.5.3 Jalat kiinnitetään reisiluun pään ja lonkan väliseen niveleen yhdellä ruuvilla.

3.5.4 Polven ja nilkan yhteydet voidaan säätää siten, että saadaan 1–2 g:n jarrutusvoima.

4. Pääominaisuudet

4.1 Massa

4.1.1 Nuken keskeisten osien massat on osoitettu tämän liitteen taulukossa 2.

Taulukko 2

Nuken osien massat

Osa (ruumiinosa)	Massa (kg)	Toleranssi ± (kg)	Keskeinen sisältö
Pää	4,0	0,2	Täydellinen pääkokonaisuus, johon sisältyy kolmiaksiaalikiihtyvyysmittari ja kaulan yläosan kuormitusanturi tai anturin korvaava osa
Kaula	1,0	0,05	Kaula ilman niskatukea
Rintakehä	22,4	1,0	Niskatuki, olkapääkuori, olkapääkokonaisuus, käsivarren kiinnityspultit, selkärankakotelo, ylävartalon takalevy, kylkimoduulit, rintakehän painuma-anturit, ylävartalon takalevyn kuormitusanturi tai korvaava, T12-kuormitusanturi tai anturin korvaava osa, vatsan valettu keskiosa, vatsan voima-anturit, 2/3 vaatteesta
Käsivarsi (kukin)	1,3	0,1	Olkavarsi, myös käsivarren asettelulevy (kukin)
Vatsa ja alaselkä	5,0	0,25	Vatsan lihaskudospäällys ja alaselkä
Lantio	12,0	0,6	Ristiluuelementti, alaselän asennuslevy, lonkan pallonivelet, reisiluun päät, suoliluun siivet, häpyliitoksen voima-anturi, lantion lihaskudospäällyste, 1/3 vaatteesta
Jalka (kukin)	12,7	0,6	Jalkaterä, sääri ja reisi sekä lihaskudos reisiluun päähän asti (kukin)
Nukke yhteensä	72,0	1,2	

4.2 Keskeiset mitat

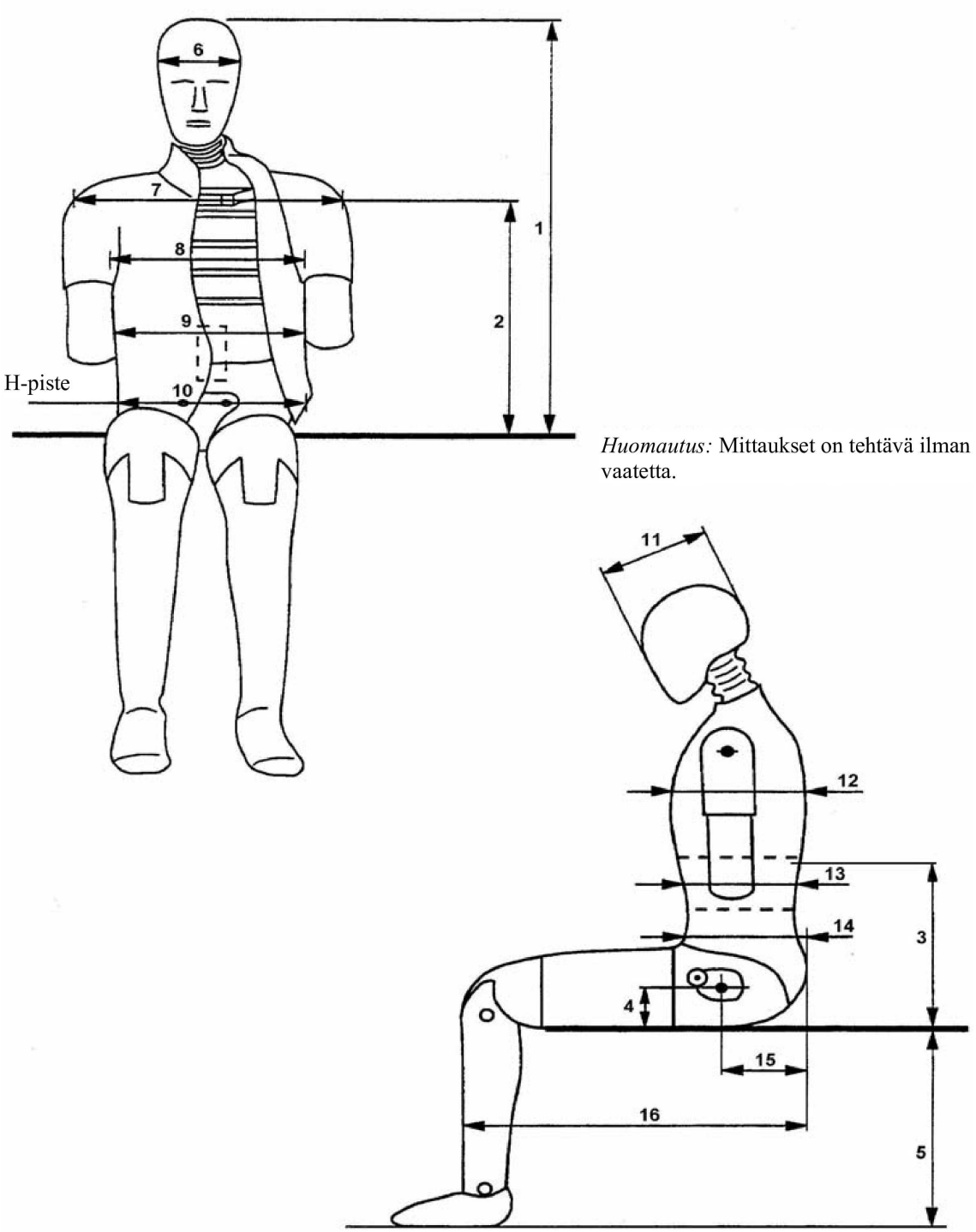
4.2.1 Tämän liitteen kuvassa 2 esitetyn sivutörmäysnuken keskeiset mitat (vaate mukaan lukien) on annettu tämän liitteen taulukossa 3.

Mitat annetaan ilman vaatetta.

Kuva 2

Nuken keskeiset mitat

(Ks. taulukko 3)



Huomautus: Mittaukset on tehtävä ilman vaatetta.

Taulukko 3

Nuken keskeiset mitat

Nro	Parametri	Mitta (mm)
1	Istumakorkeus	909 ± 9
2	Istuimesta olkaniveleen	565 ± 7
3	Istuimesta rintakehä-selkärankakotelon alapintaan	351 ± 5
4	Istuimesta lonkkaniveleen (pultin keskipiste)	100 ± 3

Nro	Parametri	Mitta (mm)
5	Jalkapohjasta istuimeen, istuvassa asennossa	442 ± 9
6	Pään leveys	155 ± 3
7	Olkapään/käsivarren leveys	470 ± 9
8	Rintakehän leveys	327 ± 5
9	Vatsan leveys	290 ± 5
10	Lantion leveys	355 ± 5
11	Pään syvyys	201 ± 5
12	Rintakehän syvyys	276 ± 5
13	Vatsan syvyys	199 ± 5
14	Lantion syvyys	240 ± 5
15	Pakaran takaosasta lonkkaniveleen (pultin keskipiste)	155 ± 5
16	Pakaran takaosasta polven etuosaan	606 ± 9

5. Nuken tyyppihyväksyntä

5.1 Törmäyspuoli

5.1.1 Nuken osat on hyväksyttävä oikean- tai vasemmanpuoleisiksi sen mukaan, kummalle puolelle ajoneuvoa törmäys tapahtuu.

5.1.2 Nuken kokoonpano kylkimoduulien asennussuunnan osalta ja vatsan voima-antureiden sijainti on sovitettava vaaditun törmäyspuolen mukaisesti.

5.2 Mittauslaitteet

5.2.1 Kaikki mittauslaitteet on kalibroitava tämän liitteen kohdassa 1.1 eriteltyjen asiakirjojen vaatimusten mukaisesti.

5.2.2 Kaikkien mittauskanavien on oltava standardin ISO 6487:2000 tai SAE J211 (maaliskuu 1995) mittauskanavien tallennuserittelyiden mukaisia.

5.2.3 Tämän säännön mukaisesti edellytettävä kanavien vähimmäismäärä on kymmenen:

pään kiihtyvyydet (3),

rintakehän kylkiluiden liike (3),

vatsan kuormat (3) ja

häpyliitoksen kuorma (1).

5.2.4 Lisäksi on saatavilla valinnaisia mittauskanavia (38 kpl):

niskan yläosan kuormat (6),

niskan alaosan kuormat (6),

solisluun kuormat (3),

ylävartalon takalevyn kuormat (4),

T1-kiihtyvyydet (3),

T12-kiihtyvyydet (3),

kylkiluun kiihtyvyydet (6, kaksi kussakin kylkiluussa),

T12-selkärankakuormat (4),

alaselän kuormat (3),

lantion kiihtyvyydet (3) ja

reisiluun kuormat (6).

Lisäksi on valinnaisesti saatavilla neljä paikanilmaisinkanavaa:

rintakehän kiertymiset (2) ja

lantion kiertymiset (2).

5.3 Silmämääräinen tarkastus

5.3.1 On aiheellista suorittaa nuken kaikkien osien silmämääräinen tarkastus, jotta voidaan varmistaa, että osat eivät ole vahingoittuneita, tai jotta ne voidaan tarvittaessa vaihtaa ennen tyyppihyväksyntätestejä.

5.4 Yleiskäyttöön tarkoitettu testilaitteisto

5.4.1 Tämän liitteen kuvassa 3 näytetään testilaitteisto, jota käytetään kaikkiin sivutörmäysnuken tyyppihyväksyntätesteihin.

5.4.2 Hyväksyntätestin järjestelyjen ja testimenettelyiden on oltava kohdassa 1.1 vahvistettujen dokumentointieritelmien ja -vaatimusten mukaisia.

5.4.3 Päätä, kaulaa, rintakehää ja alaselkää koskevat testit suoritetaan testinuken osakokonaisuuksilla.

5.4.4 Olkapäitä, vatsaa ja lantiota koskevat testit suoritetaan kokonaisella nukella (ilman vaatetta, kenkiä ja alusvaatteita). Näitä kokeita varten testinukke asetetaan istuma-asentoon tasaiselle alustalle ja testinuken ja tasaisen alustan väliin laitetaan kaksi polytetrafluorieteenikalvoa (PTFE), joiden paksuus on korkeintaan 2 mm.

5.4.5 Kaikkien tyyppihyväksyttävien osien on oltava ennen koetta vähintään neljän tunnin ajan testihuoneessa, jonka lämpötila on 18–22 °C ja jonka suhteellinen kosteus on 10–70 prosenttia.

5.4.6 Samaa osaa koskevien kahden hyväksyntätestin välissä on oltava vähintään 30 minuuttia.

5.5 Pää

5.5.1 Pään osakokonaisuus, johon sisältyy kaulan yläosan kuormitusanturin korvaava osa, hyväksytään pudotustestillä, joka tehdään 200 ± 1 mm:stä tasaiselle kovalle iskupinnalle.

5.5.2 Iskupinnan ja pään keskisagittaalitason välinen kulma on 35 ± 1 astetta, jolloin isku osuu pään ylempään osaan (tähän voidaan käyttää nostovaljaita tai pään pudotuksen tukiosaa, jonka massa on 0,075 ± 0,005 kg).

5.5.3 Päähän aiheutuvan kiihtyvyyden huippuarvon on standardin ISO 6487:2000 CFC 1000 -suodatuksen mukaisesti oltava välillä 100–150 g.

5.5.4 Pään käyttäytymistä voidaan muuttaa vaatimusten mukaiseksi muuttamalla kalvon ja kallon rajapinnan kitkaominaisuuksia (esim. talkkivoitelulla tai polytetrafluorieteeniruiskutuksella).

5.6 Kaula

5.6.1 Pään ja kaulan välinen kaulaliitoskappale asennetaan erityiseen tyyppihyväksyntää varten suunniteltuun päätä edustavaan kappaleeseen, jonka massa on 3,9 ± 0,05 kg (ks. kuva 6); tähän käytetään 12 mm:n paksuista liitoslevyä, jonka massa on 0,205 ± 0,05 kg.

5.6.2 Pääkappale ja kaula asennetaan ylösalaisin kaulaheilurin ([2]) alaosaan, jolloin laite voi siirtyä sivusuunnassa.

5.6.3 Kaulaheiluri on varustettu yksiaksiaalisella kiihtyvyysmittarilla kaulaheilurin erittelyiden mukaisesti (ks. kuva 5).

5.6.4 Kaulaheilurin olisi voitava pudota vapaasti valitusta korkeudesta siten, että se saavuttaa törmäysnopeuden 3,4 ± 0,1 m/s mitattuna heilurin kiihtyvyysmittarin sijaintipaikasta.

5.6.5 Kaulaheilurin nopeus pudotetaan törmäysnopeudesta nollaan asianmukaisella laitteella ([3]) kaulaheilurin erittelyiden mukaisesti (ks. kuva 5) siten, että vastaava hidastumiskäyrä sijoittuu tämän liitteen kuvassa 7 ja taulukossa 4 annettuihin rajoihin. Kaikki kanavat tallennetaan standardin ISO 6487:2000 tai SAE J211 (maaliskuu 1995) mittauskanavien tallennuserittelyiden mukaisesti ja suodatetaan digitaalisesti standardia ISO 6487:2000 CFC 180 tai SAE J211:1995 CFC 180 käyttäen. Heilurin hidastuminen on suodatettava standardia ISO 6487:2000 CFC 60 tai SAE J211:1995 CFC 60 käyttäen.

Taulukko 4

Heilurin nopeuden muutos – aikakäytävä kaulan hyväksyntätestiä varten

Yläraja aika (s)	Nopeus (m/s)	Alaraja aika (s)	Nopeus (m/s)
0,001	0,0	0	– 0,05
0,003	– 0,25	0,0025	– 0,375
0,014	– 3,2	0,0135	– 3,7
		0,017	– 3,7

5.6.6 Pääkappaleen suurimman taipumiskulman suhteessa heiluriin (kuvan 6 kulma dϑA + dϑC) olisi oltava 49,0–59,0 astetta ja sen olisi esiinnyttävä välillä 54,0–66,0 ms.

5.6.7 Pääkappaleen painopisteen enimmäissiirtymien olisi kulmasta dϑA ja dϑB (ks. kuva 6) mitattuina oltava: heilurin edessä peruskulma dϑA välillä 32,0–37,0 astetta, esiintyy välillä 53,0–63,0 ms ja heilurin takana peruskulma dϑB välillä 0,81*(kulma dϑA) +1,75 ja 0,81*(kulma dϑA) +4,25 astetta, esiintyy välillä 54,0–64,0 ms.

5.6.8 Kaulan toimintaa voidaan säätää vaihtamalla kahdeksan pyöreää vaimenninta vaimentimiin, joilla on eri shore-kovuus.

5.7 Olkapää

5.7.1 Kuminauhan pituus olisi säädettävä siten, että solisluun siirtämiseen eteenpäin tarvitaan välillä 27,5–32,5 N oleva voima, joka suuntautuu eteenpäin 4 ± 1 mm:n etäisyydelle solisluun ulkoreunasta samassa tasossa kuin solisluun siirtymä.

5.7.2 Nukke asetetaan istumaan tasaiselle, kovalle, vaakasuoralle alustalle ilman selkätukea. Rintakehä asetetaan pystysuoraan ja käsivarret on sijoitettava siten, että ne muodostavat kohtisuoran kanssa 40 ± 2 asteen kulman eteenpäin. Jalat asetetaan vaakasuoraan.

([2]) Kaulaheiluri vastaa vaatimuksia "American Code of Federal Regulation 49 CFR. Chapter V Part 572.33 (10-1-00 Edition)" (ks. myös kuva 5).

([3]) Suositellaan 3-tuumaisen kennoston käyttöä (ks. kuva 5).

5.7.3 Iskulaite on heiluri, jonka massa on 23,4 ± 0,2 kg, halkaisija 152,4 ± 0,25 mm ja pyöristyssäde 12,7 mm ([4]). Iskulaite ripustetaan jäykistä saranoista neljällä metallilangalla siten, että laitteen keskiviiva on vähintään 3,5 m jäykkien saranoiden alapuolella (ks. kuva 4).

5.7.4 Iskulaite varustetaan kiihtyvyysmittarilla, joka on herkkä törmäyssuunnassa ja sijaitsee iskulaitteen akselilla.

5.7.5 Iskulaitteen on iskettävä vapaasti testinuken olkapäähän törmäysnopeudella 4,3 ± 0,1 m/s.

5.7.6 Törmäyssuunta on kohtisuorassa nuken etu-taka-akseliin ja iskulaitteen akseli on yhteneväinen käsivarren yläosan tapin akselin kanssa.

5.7.7 Iskulaitteen kiihtyvyyshuipun on ISO 6487:2000 CFC 180 -suodatuksella oltava välillä 7,5 ja 10,5 g.

5.8 Käsivarret

5.8.1 Käsivarsille ei ole määritelty dynaamista tyyppihyväksyntämenettelyä.

5.9 Rintakehä

5.9.1 Kullekin kylkimoduulille suoritetaan erillinen tyyppihyväksyntä.

5.9.2 Kylkimoduuli asetetaan pystysuoraan pudotuskoelaitteeseen, ja kylkilieriö kiristetään laitteeseen tukevasti.

5.9.3 Iskulaite on vapaasti putoava, 7,78 ± 0,01 kg:n massa, jossa on yksi tasainen sivu ja jonka halkaisija on 150 ± 2 mm.

5.9.4 Iskulaitteen akseli olisi asetettava suoraan linjaan kylkiluun ohjausjärjestelmän keskustan kanssa.

5.9.5 Iskun voimakkuudeksi on määritetty pudotuskorkeudet 815, 204 ja 459 mm. Nämä pudotuskorkeudet antavat nopeuden arvoksi likimäärin 4, 2 ja 3 m/s. Iskun pudotuskorkeuksia olisi sovellettava 1 prosentin tarkkuudella.

5.9.6 Kylkisiirtymä olisi mitattava esimerkiksi käyttäen omaa kylkisiirtymäanturia.

5.9.7 Kylkien tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset annetaan tämän liitteen taulukossa 5.

5.9.8 Kylkimoduulin toimintaa voidaan muuttaa vaihtamalla lieriön sisällä oleva säätöjousi jouseen, jolla on eri jäykkyys.

Taulukko 5

Täydellisen kylkimoduulin hyväksyntävaatimukset

Testisarja	Pudotuskorkeus (tarkkuus 1 %) (mm)	Vähimmäissiirtymä (mm)	Enimmäissiirtymä (mm)
1	815	46,0	51,0
2	204	23,5	27,5
3	459	36,0	40,0

([4]) Heiluri vastaa vaatimuksia ”American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.36(a) (10-1-00 Edition)” (ks. myös kuva 4).

5.10 Alaselkä

5.10.1 Alaselkä asennetaan erityiseen tyyppihyväksyntää varten suunniteltuun päätä edustavaan kappaleeseen, jonka massa on 3,9 ± 0,05 kg (ks. kuva 6); tähän käytetään 12 mm:n paksuista liitoslevyä, jonka massa on 0,205 ± 0,05 kg.

5.10.2 Pääkappale ja alaselkä asennetaan ylösalaisin kaulaheilurin ([5]) pohjaan, jolloin sivusuuntainen liike on mahdollinen.

5.10.3 Kaulaheiluri on varustettu yksiaksiaalisella kiihtyvyysmittarilla kaulaheilurin erittelyiden mukaisesti (ks. kuva 5).

5.10.4 Kaulaheilurin olisi voitava pudota vapaasti valitusta korkeudesta siten, että se saavuttaa törmäysnopeuden 6,05 ± 0,1 m/s mitattuna heilurin kiihtyvyysmittarin sijaintipaikasta.

5.10.5 Kaulaheilurin nopeus pudotetaan törmäysnopeudesta nollaan asianmukaisella laitteella ([6]) kaulaheilurin erittelyiden mukaisesti (ks. kuva 5) siten, että vastaava hidastumiskäyrä sijoittuu tämän liitteen kuvassa 8 ja taulukossa 6 annettuihin rajoihin. Kaikki kanavat tallennetaan standardin ISO 6487:2000 tai SAE J211 (maaliskuu 1995) mittauskanavien tallennuserittelyiden mukaisesti ja suodatetaan digitaalisesti standardia ISO 6487:2000 CFC 180 tai SAE J211:1995 CFC 180 käyttäen. Heilurin hidastuminen on suodatettava standardia ISO 6487:2000 CFC 60 tai SAE J211:1995 CFC 60 käyttäen.

Taulukko 6

Heilurin nopeuden muutos – aikakäytävä alaselän hyväksyntätestiä varten

Yläraja-aika (s)	Nopeus (m/s)	Alaraja-aika (s)	Nopeus (m/s)
0,001	0,0	0	– 0,05
0,0037	– 0,2397	0,0027	– 0,425
0,027	– 5,8	0,0245	– 6,5
		0,03	– 6,5

5.10.6 Pääkappaleen suurimman taipumiskulman suhteessa heiluriin (kuvan 6 kulma dϑA + dϑC) olisi oltava 45,0–55,0 astetta ja sen olisi esiinnyttävä välillä 39,0–53,0 ms.

5.10.7 Pääkappaleen painopisteen enimmäissiirtymien olisi kulmasta dϑA ja dϑB (ks. kuva 6) mitattuina oltava: heilurin edessä peruskulma dϑA välillä 31,0–35,0 astetta, esiintyy välillä 44,0–52,0 ms ja heilurin takana peruskulma dϑB välillä 0,8*(kulma dϑA) 2,00 ja 0,8*(kulma dϑA) 4,50 astetta, esiintyy välillä 44,0–52,0 ms.

5.10.8 Alaselän toimintaa voidaan säätää muuttamalla selkäkaapelin jännitystä.

5.11 Vatsa

5.11.1 Nukke asetetaan istumaan tasaiselle, kovalle, vaakasuoralle alustalle ilman selkätukea. Rintakehä asetetaan pystysuoraan asentoon ja käsivarret ja jalat vaakasuoraan.

([5]) Kaulaheiluri vastaa vaatimuksia ”American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.33 (10-1-00 Edition)” (ks. myös kuva 5).

([6]) Suositellaan 6-tuumaisen kennoston käyttöä (ks. kuva 5).

5.11.2 Iskulaite on heiluri, jonka massa on 23,4 ± 0,2 kg, halkaisija 152,4 ± 0,25 mm ja pyöristyssäde 12,7 mm ([7]). Iskulaite ripustetaan jäykistä saranoista kahdeksalla metallilangalla siten, että laitteen keskiviiva on vähintään 3,5 m jäykkien saranoiden alapuolella (ks. kuva 4).

5.11.3 Iskulaite varustetaan kiihtyvyysmittarilla, joka on herkkä törmäyssuunnassa ja sijaitsee iskulaitteen akselilla.

5.11.4 Heiluri varustetaan vaakasuoralla iskulaitteella, ”käsinojalla”, jonka paino on 1,0 ± 0,01 kg. Käsinojalla varustetun iskulaitteen kokonaismassa on 24,4 ± 0,21 kg. Jäykkä käsinoja on 70 ± 1 mm korkea, 150 ± 1 mm leveä, ja sen olisi kyettävä tunkeutumaan vatsaan vähintään 60 mm. Heilurin keskilinja on käsinojan keskiosan kohdalla.

5.11.5 Iskulaitteen on iskettävä vapaasti testinuken vatsaan törmäysnopeudella 4,0 ± 0,1 m/s.

5.11.6 Törmäyssuunta on kohtisuorassa nuken etu-taka-akseliin, ja iskulaitteen akseli on linjattu vatsan keskimmäisen voima-anturin keskiosaan.

5.11.7 Iskulaitteen voimahuipun, joka saadaan iskulaitteen kiihtyvyydestä ISO 6487:2000 CFC 180 -suodatuksella ja kerrotaan iskulaitteen/käsinojan massalla, olisi oltava välillä 4,0–4,8 kN ja esiinnyttävä välillä 10,6–13,0 ms.

5.11.8 Voima-aikasarjat vatsan kolmella voima-anturilla mitattuina lasketaan yhteen ja suodatetaan ISO 6487:2000 CFC 600 -kanavaa käyttäen. Tämän summan voimahuipun olisi oltava välillä 2,2–2,7 kN ja esiinnyttävä välillä 10,0–12,3 ms.

5.12 Lantio

5.12.1 Nukke asetetaan istumaan tasaiselle, kovalle, vaakasuoralle alustalle ilman selkätukea. Rintakehä asetetaan pystysuoraan asentoon, kun taas käsivarret ja jalat asetetaan vaakasuoraan.

5.12.2 Iskulaite on heiluri, jonka massa on 23,4 ± 0,2 kg, halkaisija 152,4 ± 0,25 mm ja pyöristyssäde 12,7 mm ([8]). Iskulaite ripustetaan jäykistä saranoista kahdeksalla metallilangalla siten, että laitteen keskiviiva on vähintään 3,5 m jäykkien saranoiden alapuolella (ks. kuva 4).

5.12.3 Iskulaite varustetaan kiihtyvyysmittarilla, joka on herkkä törmäyssuunnassa ja sijaitsee iskulaitteen akselilla.

5.12.4 Iskulaitteen on iskettävä vapaasti testinuken lantioon törmäysnopeudella 4,3 ± 0,1 m/s.

5.12.5 Törmäyssuunta on kohtisuorassa nuken etu-taka-akseliin ja iskulaitteen akseli on linjattu takalevyn keskiosaan H-pisteessä.

5.12.6 Iskulaitteen voimahuipun, joka saadaan iskulaitteen kiihtyvyydestä ISO 6487:2000 CFC 180 -suodatuksella ja kerrotaan iskulaitteen massalla, olisi oltava välillä 4,4–5,4 kN ja esiinnyttävä välillä 10,3–15,5 ms.

5.12.7 Häpyliitokseen kohdistuvan voiman on ISO 6487:2000 CFC 600 -suodatuksella oltava välillä 1,04–1,64 kN, ja sen on esiinnyttävä välillä 9,9–15,9 ms.

([7]) Heiluri vastaa vaatimuksia ”American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.36(a) (10-1-00 Edition)” (ks. myös kuva 4).

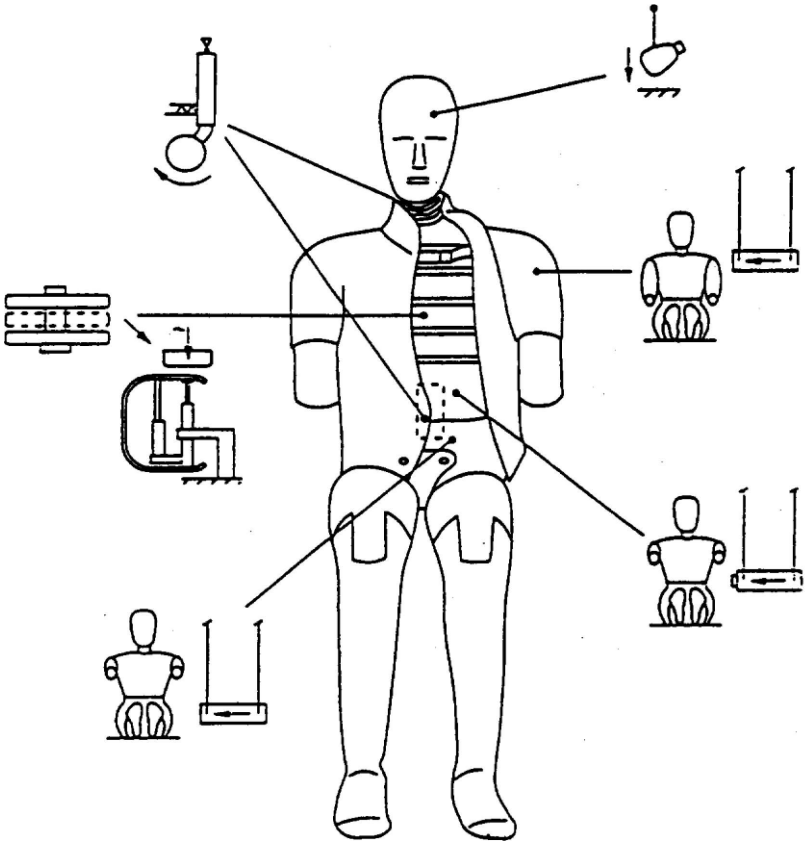
([8]) Heiluri vastaa vaatimuksia ”American Code of Federal Regulation 49 CFR Chapter V Part 572.36(a) (10-1-00 Edition)” (ks. myös kuva 4).

5.13 Jalat

5.13.1 Jaloille ei ole määritelty dynaamista tyyppihyväksyntämenettelyä.

Kuva 3

Kaavio koelaitteistosta sivutörmäysnuken tyyppihyväksyntää varten

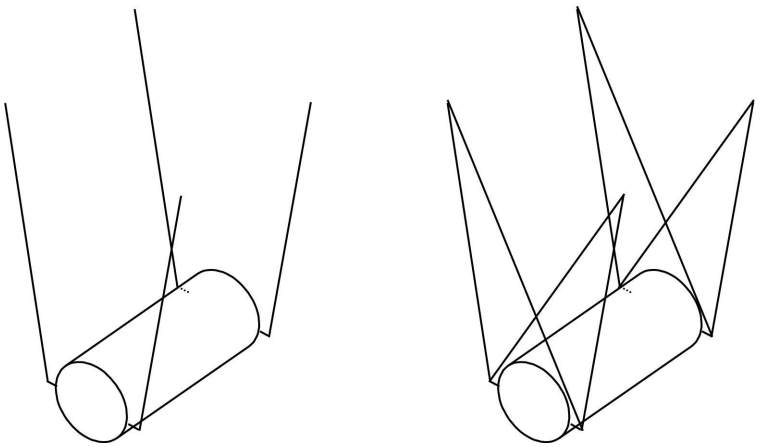


Kuva 4

23,4 kg:n heiluri-iskulaitteen ripustus

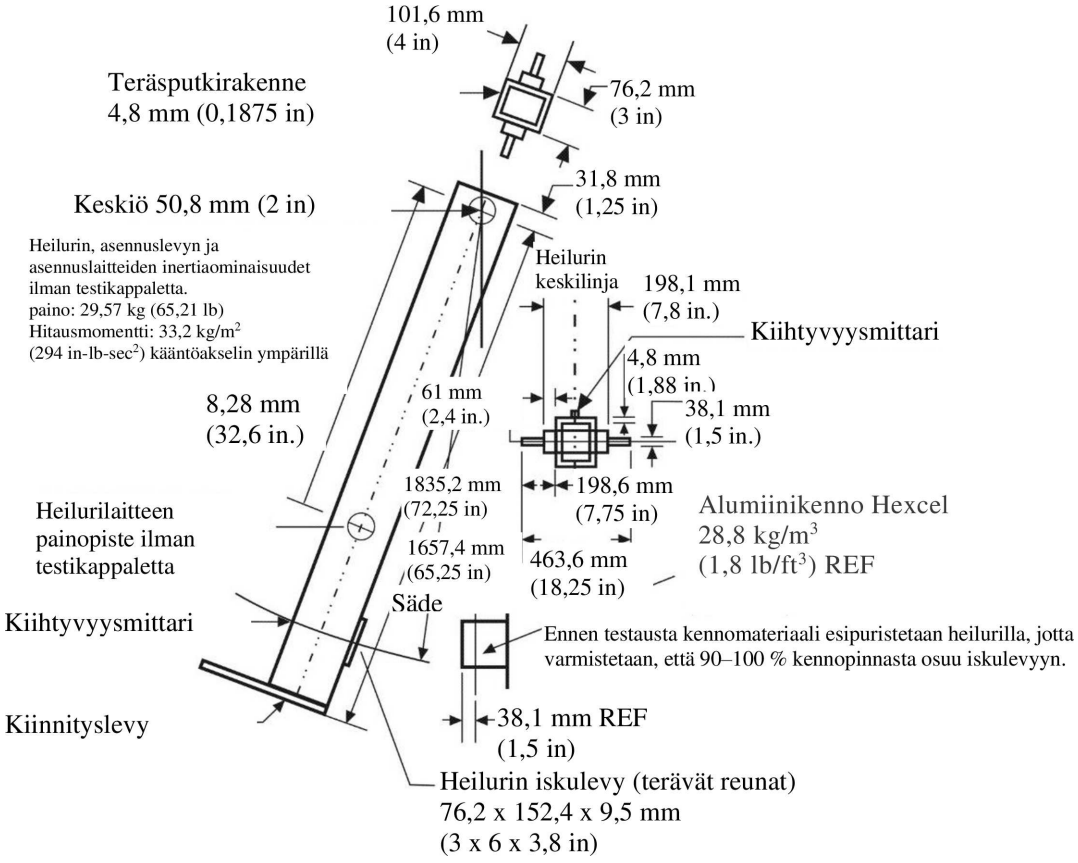
Vasen: ripustus neljällä metallilangalla (ristiin menevät langat poistettu)

Oikea: ripustus kahdeksalla metallilangalla



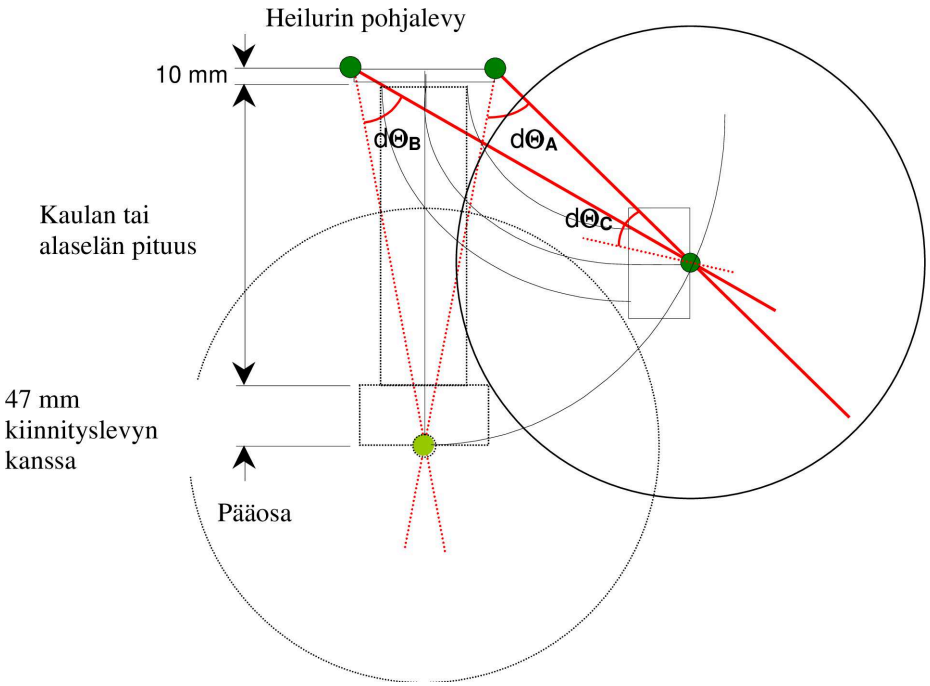
Kuva 5

Heilurin hidastumisajan aikakäytävä kaulan tyyppihyväksyntätestiä varten



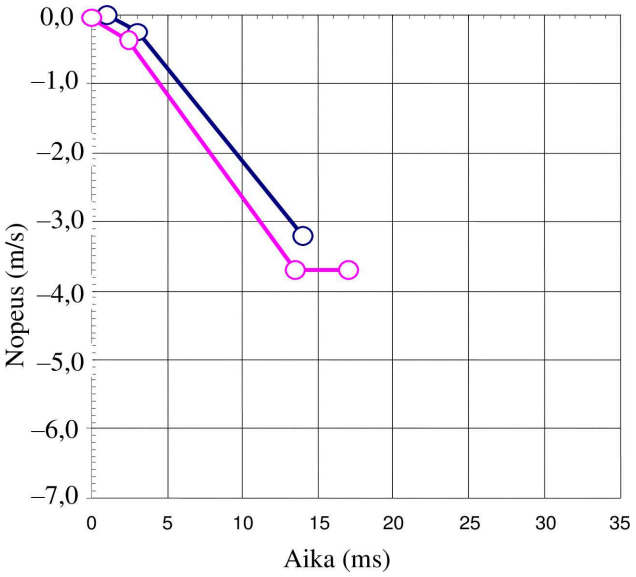
Kuva 6

Heilurin hidastumisajan aikakäytävä alaselän tyyppihyväksyntätestiä varten



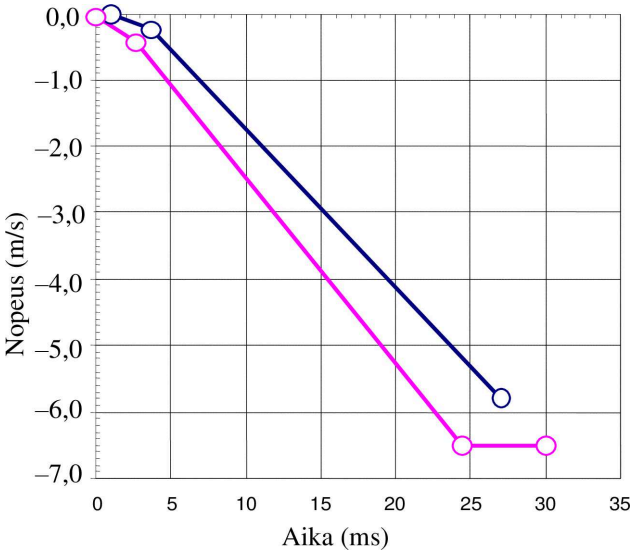
Kuva 7

Heilurin nopeuden muutos – aikakäytävä kaulan hyväksyntätestiä varten



Kuva 8

Heilurin nopeuden muutos – aikakäytävä alaselän hyväksyntätestiä varten



LIITE 7

Sivutörmäysnuken asentaminen

1. Yleistä

1.1 Tämän säännön liitteessä 6 kuvattua sivutörmäysnukkea on käytettävä seuraavan paikalleenasennusmenettelyn mukaisesti.

2. Asennus

2.1 Polvi- ja nilkkanivelet säädetään siten, että sääri ja jalkaterä vaaka-asentoon ojennettuina juuri ja juuri pysyvät tuettuina (säätö 1–2 g).

2.2 Tarkistetaan, onko testinukke sovitettu haluttuun törmäyssuuntaan.

2.3 Nukelle on puettava sopivankokoiset, joustavasta puuvillasta valmistetut housut, jotka ulottuvat pohkeen puoliväliin, ja sille voidaan pukea sopivankokoinen, joustavasta puuvillasta valmistettu lyhythihainen paita.

2.4 Kumpaankin jalkaan on laitettava kenkä.

2.5 Nukke asetetaan etupenkin sivuistuimelle sille puolelle, jonne törmäys kohdistuu, kuten sivutörmäyskokeen menettelyn kuvauksessa osoitetaan.

2.6 Nuken symmetriataso on oltava yhteneväinen määritellyn istuma-asennon pystysuoran keskitason kanssa.

2.7 Nuken lantio on asetettava siten, että testinuken H-pisteiden läpi kulkeva sivulinja on kohtisuorassa istuimen pituussuuntaiseen keskitasoon nähden. Nuken H-pisteiden läpi kulkevan linjan on oltava vaakasuorassa siten, että kallistuma on enintään ± 2 astetta ([1]).

Törmäystestinuken lantion oikea asento suhteessa kolmiulotteisen H-pisteen määrityslaitteen H-pisteeseen voidaan varmistaa käyttämällä M_3-aukkoja H-pisteen taustalevyissä, jotka ovat ES-2-lantion kummallakin puolella. M_3-aukot on osoitettu merkinnällä ”Hm”. Merkinnän ”Hm” olisi sijaittava säteeltään 10 mm:n suuruisessa ympyrässä kolmiulotteisen H-pisteen määrityslaitteen H-pisteen ympärillä.

Törmäystestinuken lantion oikea asento

2.8 Ylävartalon on oltava eteenpäin taivutettuna, ja sen jälkeen se on vietävä taaksepäin tukevasti istuimen selkänojaa vasten (ks. alaviite 1). Nuken olkapäät on asetettava täysin taakse.

2.9 Törmäystestinuken istuma-asennosta riippumatta olkavarren sekä ylävartalon ja käsivarren vertailulinjan välisen kulman on molemmin puolin oltava 40 ± 5 astetta. Ylävartalon ja käsivarren vertailulinja määritellään kylkien etupintaa sivuavan tason ja testinuken pystysuoran pitkittäistason (johon sisältyy käsivarsi) leikkauskohdaksi.

2.10 Kuljettajan istuma-asentoa varten testinuken oikea jalkaterä asetetaan lantiota tai alavartaloa liikuttamatta lepoasennossa olevalle kaasupolkimelle, kantapää lattiassa mahdollisimman edessä. Vasen jalkaterä asetetaan siten, että se on kohtisuorassa sääreen nähden ja kantapää on lattiassa samassa sivulinjassa kuin oikea kantapää. Nuken polvet asetetaan siten, että niiden ulkoreunat ovat 150 ± 10 mm:n päässä testinuken symmetriatasosta. Jos on mahdollista näitä rajoituksia noudattaen, testinuken reidet asetetaan siten, että ne koskettavat istuintyynyä.

2.11 Muita istuma-asentoja varten testinuken kantapäät asetetaan lantiota tai alavartaloa liikuttamatta lattiaan mahdollisimman eteen ilman, että istuintyyny puristuu enempää kuin jalan painon verran. Nuken polvet asetetaan siten, että niiden ulkoreunat ovat 150 ± 10 mm:n päässä testinuken symmetriatasosta.

([1]) Nuken rintakehä ja lantio voidaan varustaa kallistussensoreilla. Nämä laitteet helpottavat halutun asennon saavuttamista.

LIITE 8

Osittainen testi

1. Tarkoitus

Näillä testeillä pyritään todentamaan, onko muutetulla ajoneuvolla vähintään samat (tai paremmat) energian absorptio-ominaisuudet kuin tämän säännön mukaisesti hyväksytyllä ajoneuvotyypillä.

2. Menetelmät ja asennukset

2.1 Viitetestit

2.1.1 On tehtävä kaksi dynaamista testiä kahdella eri iskulaitteella (kuva 1). Näissä testeissä käytetään ajoneuvon hyväksymisen yhteydessä testattuja alkuperäisiä täytemateriaaleja, jotka on asennettu hyväksyttävän ajoneuvon uuteen sivurakenteeseen.

2.1.1.1 Jäljempänä kohdassa 3.1.1 määritellyn päätä edustavan iskulaitteen on osuttava nopeudella 24,1 km/h alueelle, johon isku osui ajoneuvon hyväksynnän aikana EUROSID-pään osalta. Testitulos on kirjattava ja HPC on laskettava. Tätä testiä ei kuitenkaan tehdä, jos tämän säännön liitteessä 4 kuvatun testin aikana ei ole syntynyt osumaa päähän tai pää on osunut ainoastaan ikkunan lasiin, sillä edellytyksellä, että ikkunan lasi ei ole laminoitua.

2.1.1.2 Jäljempänä kohdassa 3.2.1 määritellyn vartaloa edustavan iskulaitteen on osuttava nopeudella 24,1 km/h sivualueelle, johon EUROSID-olkapää, -käsivarsi ja -rintakehä osuivat ajoneuvon hyväksynnän aikana. Testitulos on kirjattava ja HPC on laskettava.

2.2 Hyväksyntätesti

2.2.1 Edellä kohdissa 2.1.1.1 ja 2.1.1.2 määritetyt testit on toistettava, uudet tulokset kirjattava ja niiden HPC laskettava. Näissä testeissä käytetään uusia täytemateriaaleja, istuimia jne., jotka on esitetty hyväksynnän laajentamista varten ja jotka on asennettu ajoneuvon uuteen sivurakenteeseen.

2.2.1.1 Jos kummankin hyväksyntätestin tuloksista laskettu HPC on pienempi kuin viitetesteistä (joihin käytettiin alkuperäistä hyväksyttyä täyte- tai istuinmateriaalityyppiä) saatu HPC, hyväksynnän laajennus on myönnettävä.

2.2.1.2 Jos uusi HPC on suurempi kuin viitetestien aikana saatu HPC, on tehtävä uusi täysimittainen testi (jossa käytetään ehdotettuja täytteitä, istuimia jne.).

3. Testauslaitteet

3.1 Päätä edustava iskulaite (kuva 2)

3.1.1 Laitteisto koostuu täysin ohjautuvasta, lineaarisesta ja jäykästä iskulaitteesta, jonka massa on 6,8 kg. Sen iskupinta on puolipallomainen ja läpimitaltaan 165 mm.

3.1.2 Päätä edustavaan kappaleeseen on asennettava kaksi kiihtyvyyttä mittaavaa anturia ja yksi nopeutta mittaava laite, jotka mittaavat arvoja iskun suuntaisesti.

3.2 Vartaloa edustava iskulaite (kuva 3).

3.2.1 Laitteisto koostuu täysin ohjautuvasta, lineaarisesta ja jäykästä iskulaitteesta, jonka massa on 30 kg. Sen mitat ja poikittaisleikkaus esitetään kuvassa 3.

3.2.2 Vartalo-osaan on asennettava kaksi kiihtyvyyttä mittaavaa anturia ja yksi nopeutta mittaava anturi, jotka mittaavat arvoja iskun suuntaisesti.

LIITE 9

Sähköisellä voimalaitteella varustettujen ajoneuvojen testausmenettelyt

Tässä liitteessä kuvataan testausmenettelyt, joilla osoitetaan kohdassa 5.3.7 esitettyjen sähköturvallisuusvaatimusten täyttyminen. Seuraavassa kuvattavan menetelmän, jolla mitataan eristysresistanssi, vaihtoehtona voidaan käyttää esimerkiksi megaohmimittarilla tai oskilloskoopilla tehtäviä mittauksia. Tässä tapauksessa on ehkä tarpeen kytkeä pois päältä ajoneuvon sisäinen eristysresistanssin seurantajärjestelmä.

Ennen ajoneuvolle tehtävää törmäystestiä on mitattava ja tallennettava korkeajänniteväylän jännite (Ub, ks. kuva 1) sen vahvistamiseksi, että se vastaa ajoneuvon valmistajan ilmoittamaa käyttöjännitettä.

1. Testijärjestelyt ja -laitteet

Jos käytetään korkeajännitteen poiskytkentätoiminnetta, mittaukset on tehtävä katkaisulaitteen molemmilta puolilta.

Jos korkeajännitteen katkaisin on integroitu REESS-järjestelmään tai energianmuuntojärjestelmään ja REESS-järjestelmän tai energianmuuntojärjestelmän korkeajänniteväylä on suojattu IPXXB-luokan mukaisesti törmäystestin jälkeen, mittaukset voidaan tehdä vain katkaisulaitteen ja sähkökuormitusten välistä.

Tässä testissä on käytettävä jännitemittaria, jolla mitataan tasavirta-arvoja ja jonka sisäinen resistanssi on vähintään 10 MΩ.

2. Jännitettä mitattaessa voidaan noudattaa seuraavia ohjeita:

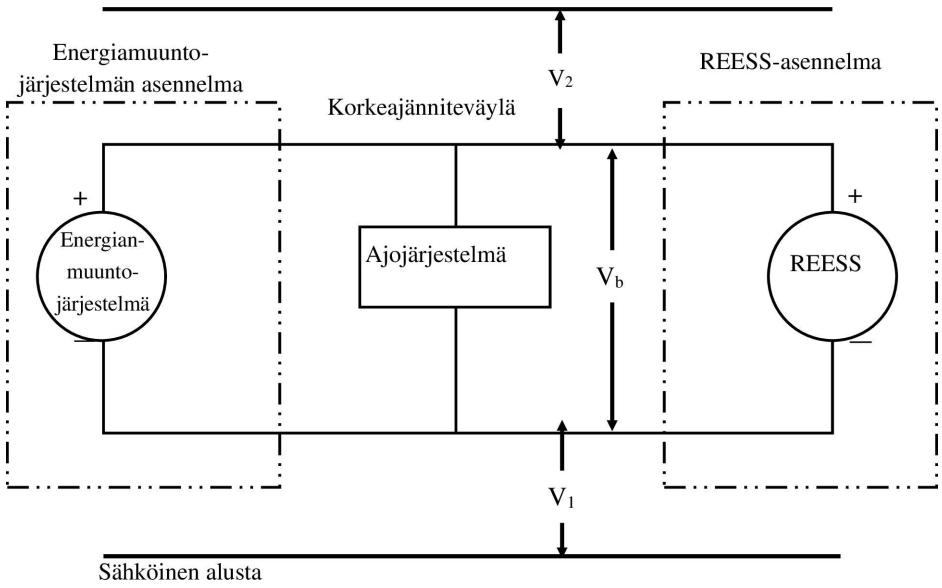
Törmäystestin jälkeen määritetään korkeajänniteväylän jännitteet U_b, U_1 ja U_2 (ks. kuva 1).

Jännite on mitattava aikaisintaan 10 sekuntia ja enintään 60 sekuntia törmäyksen jälkeen.

Menettelyä ei sovelleta, jos testi tehdään niin, ettei sähköinen voimalaite ole jännitteinen.

Kuva 1

Arvojen U_b, U_1 ja U_2 mittaaminen



3. Vähäisen sähköenergian tapauksessa sovellettava arviointimenettely

Kytketään ennen törmäystä katkaisin S_1 ja tunnettu purkuvastus R_e rinnan asianmukaisen kondensaattorin kanssa (ks. kuva 2).

a) Aikaisintaan 10 sekuntia ja enintään 60 sekuntia törmäyksen jälkeen kytketään katkaisin S_1 pois päältä ja mitataan ja kirjataan jännite U_b ja virta Ie. Integroidaan jännitteen U_b ja virran Ie tulo ajan suhteen; aika alkaa, kun kytkin S1 kytketään pois päältä (tc) ja päättyy, kun jännite U_b putoaa korkeajännitekynnyksen 60 V DC alle (th). Tulos vastaa kokonaisenergiaa (TE) jouleina.

$$TE = \int_{tc}^{th} \mathbf{U_b} \times I_e dt$$

b) Kun Ub mitataan 10–60 sekunnin kuluttua törmäyksestä ja valmistaja on ilmoittanut X-kondensaattorien kapasitanssin (Cx), kokonaisenergia (TE) lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$TE = 0{,}5 \times C_x \times U_b^2$$

c) Kun U_1 ja U_2 (ks. kuva 1) mitataan 10–60 sekunnin kuluttua törmäyksestä ja valmistaja on ilmoittanut Y-kondensaattorien kapasitanssin (C_{y1}, C_{y2}), kokonaisenergia (TE_{y1}, TE_{y2}) lasketaan seuraavilla kaavoilla:

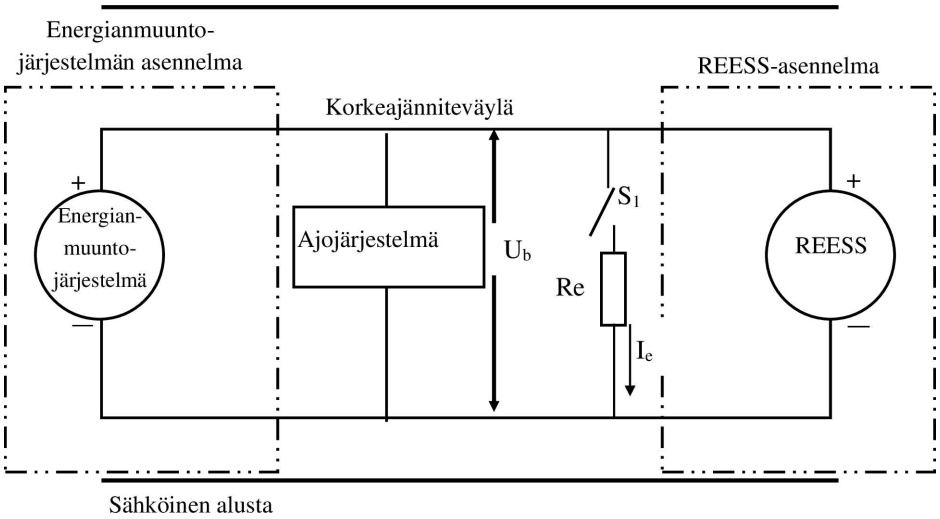
$$TE_{y1} = 0{,}5 \times C_{y1} \times U_1^2$$

$$TE_{y2} = 0{,}5 \times C_{y2} \times U_2^2$$

Menettelyä ei sovelleta, jos testi tehdään niin, ettei sähköinen voimalaite ole jännitteinen.

Kuva 2

Esimerkki X-kondensaattoreihin varastoituneen korkeajänniteväyläenergian mittaamisesta



4. Fyysinen suojaus

Ajoneuvolle tehdyn törmäystestin jälkeen kaikki korkeajännitekomponentteja ympäröivät osat on avattava, purettava tai poistettava ilman työkaluja. Kaikkia muita ympäröiviä osia pidetään fyysisen suojauksen osana.

Työnnetään kuvassa 3 kuvattu nivelletty testisormi fyysisen suojauksen rakoihin tai aukkoihin käyttäen testausvoimaa 10 N ± 10 prosenttia sähköturvallisuuden arvioimiseksi. Jos testisormi työntyy rakoon tai aukkoon osittain tai kokonaan, se on sijoitettava kaikkiin asentoihin seuraavalla tavalla:

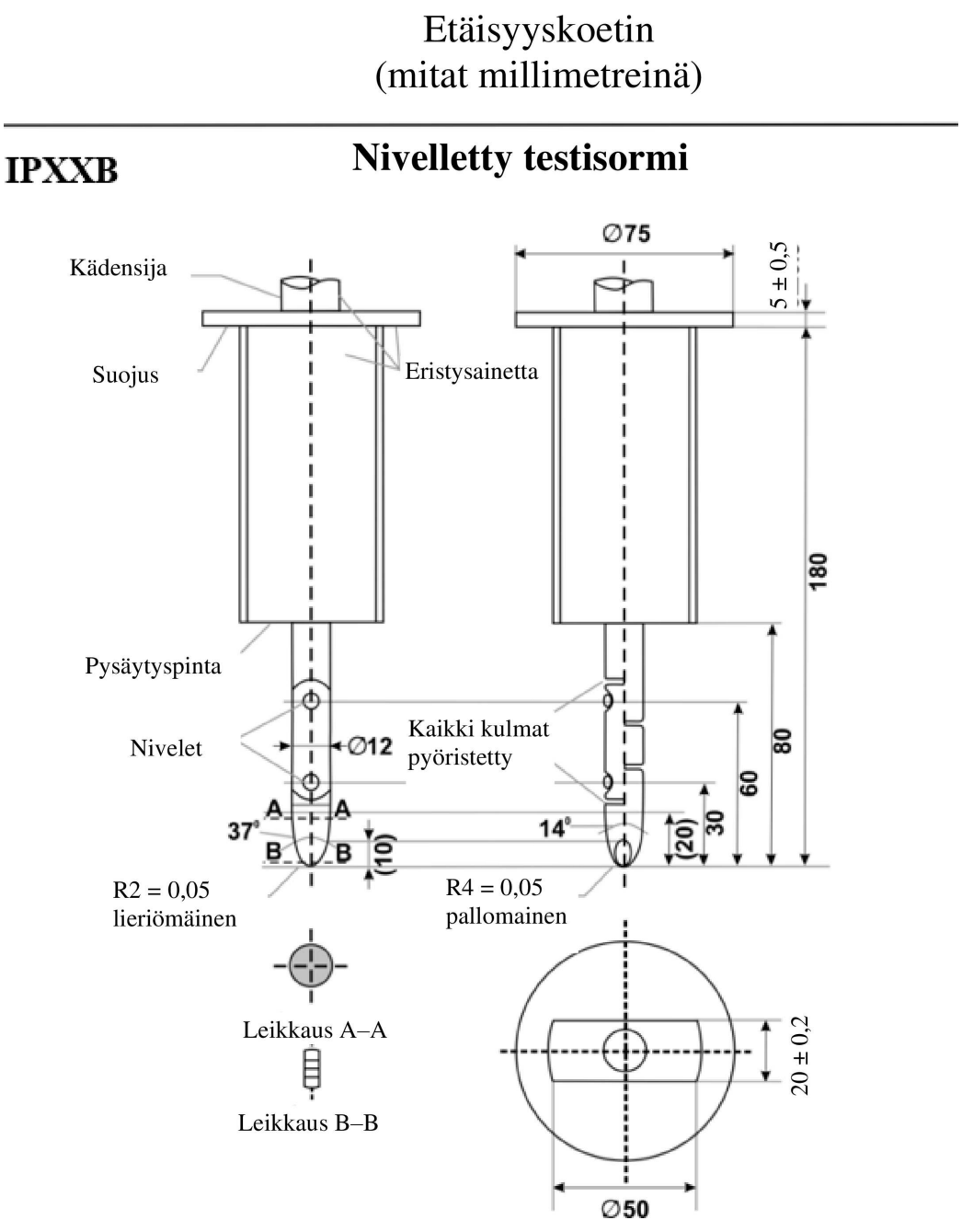
Sormen molempia niveliä taivutetaan vuoron perään suorasta asennosta viereisen osan akseliin nähden 90 asteen kulmaan saakka, ja sormi asetetaan kaikkiin mahdollisiin asentoihinsa.

Sisäisiä sähkösuojuksia pidetään koteloinnin osana.

Soveltuvissa tapauksissa olisi testisormen ja sähkösuojuksen tai koteloinnin sisällä olevien korkeajännitteisten osien välille kytkettävä pienjännitelähde (jännite 40–50 V) sarjaan sopivan lampun kanssa.

Kuva 3

Nivelletty testisormi



Materiaali: metalli, ellei toisin mainittu

Pituusmitat millimetreinä.

Mittojen toleranssit, kun toleranssia ei ole erikseen mainittu:

a) kulmat: +0/–10 sekuntia;

b) pituusmitat:

i) ≤ 25 mm: +0/– 0,05;

ii) > 25 mm: ±0,2.

Molempien nivelien on voitava liikkua samassa tasossa ja samaan suuntaan 90 asteen kulmaan saakka 0/+10 asteen toleranssilla.

Tämän säännön kohdan 5.3.7.1.3 vaatimukset täyttyvät, jos kuvassa 3 kuvattu nivelletty testisormi ei pysty koskettamaan korkeajännitteisiä osia.

Tarvittaessa voidaan selvittää peiliä tai kuitutähystintä käyttämällä, koskettaako testisormi korkeajänniteväyliä.

Jos vaatimuksen täyttyminen määritetään testisormen ja korkeajännitteisten osien väliin kytkettävällä merkkilampulla, lamppu ei saa syttyä.

4.1 Sähköisen resistanssin mittauksessa käytettävä testimenetelmä:

a) Testimenetelmä, jossa käytetään resistanssimittaria

Resistanssimittari kytketään mittauspisteisiin (yleensä sähköiseen alustaan ja sähköä johtavaan kotelointiin / sähkösuojukseen), ja resistanssi mitataan seuraavan eritelmän mukaisella resistanssi-mittarilla:

i) Resistanssimittari: Mittausvirta vähintään 0,2 A

ii) Erotuskyky: 0,01 Ω tai pienempi

iii) Resistanssin R on oltava pienempi kuin 0,1 Ω.

b) Testimenetelmä, jossa käytetään tasavirtalähdettä, jännitemittaria ja ampeerimittaria

Tasavirtalähde, jännitemittari ja ampeerimittari kytketään mittauspisteisiin (yleensä sähköiseen alustaan ja sähköä johtavaan kotelointiin / sähkösuojukseen).

Tasavirtalähteen jännite säädetään siten, että virta on vähintään 0,2 A.

Mitataan virta I ja jännite U.

Resistanssi R lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$R = U / I$$

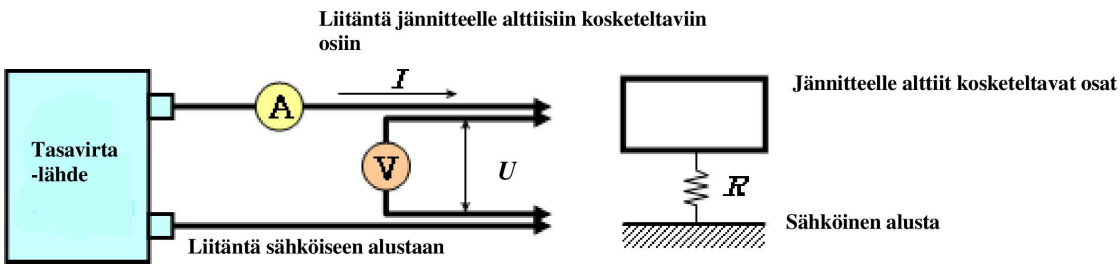
Resistanssin R on oltava pienempi kuin 0,1 Ω.

Huomautus: Jos jännitteen ja virran mittauksessa käytetään syöttöjohtimia, kukin syöttöjohdin on kytkettävä erikseen sähkösuojukseen, kotelointiin tai sähköiseen alustaan. Jännitteen ja virran mittauksessa voidaan käyttää samaa liitintä.

Esimerkki testimenetelmästä, jossa käytetään tasavirtalähdettä, jännitemittaria ja ampeerimittaria

Kuva 4

Esimerkki testimenetelmästä, jossa käytetään tasavirtaa



5. Eristysresistanssi

5.1 Yleistä

Ajoneuvon kunkin korkeajänniteväylän eristysresistanssi on mitattava tai määritettävä laskemalla korkeajänniteväylän kunkin osan tai yksikön mittaustulosten perusteella.

Kaikki jännitteen (jännitteiden) ja sähköisen eristyksen laskemiseen tarvittavat mittaukset on tehtävä vähintään 10 sekunnin kuluttua törmäyksestä.

5.2 Mittausmenetelmä

Eristysresistanssi mitataan sopivalla menetelmällä, joka valitaan tämän liitteen kohdissa 5.2.1–5.2.2 esitetyistä vaihtoehdoista jännitteisten osien sähkövarauksen tai eristysresistanssin perusteella.

Mitattavan virtapiirin jännitealue selvitetään etukäteen piirikaavioista. Jos korkeajänniteväylät on erotettu toisistaan galvaanisesti, eristysresistanssi on mitattava kunkin virtapiirin osalta.

Laitteistoon voidaan tehdä eristysresistanssin mittauksen edellyttämiä muutoksia, kuten poistaa kansi jännitteisten osien saamiseksi esille, kiinnittää mittausjohtimia tai muuttaa ohjelmistoa.

Jos mitattavat arvot eivät ole vakaita siksi, että eristysresistanssin sisäinen seurantajärjestelmä on toiminnassa, mittauksen edellyttämät muutokset voidaan tehdä keskeyttämällä kyseisen laitteen toiminta tai poistamalla laite. Kun laite poistetaan, on osoitettava piirustusten avulla, että poistaminen ei muuta jännitteisten osien ja sähköisen alustan välistä eristysresistanssia.

Nämä muutokset eivät saa vaikuttaa testituloksiin.

Tällöin on noudatettava erittäin suurta varovaisuutta oikosulkujen ja sähköiskujen välttämiseksi, sillä menetelmä voi edellyttää suoraa yhteyttä korkeajännitepiiriin.

5.2.1 Mittaus käyttäen ulkoisia tasavirtalähteitä

5.2.1.1 Mittauslaite

Mittauksessa on käytettävä eristysresistanssimittaria, johon voidaan johtaa tasavirta, jonka jännite on suurempi kuin korkeajänniteväylän käyttöjännite.

5.2.1.2 Mittausmenetelmä

Kytketään jännitteisten osien ja sähköisen alustan väliin eristysresistanssimittari. Mitataan sen jälkeen eristysresistanssi tasajännitteellä, joka on vähintään puolet korkeajänniteväylän käyttöjännitteestä.

Jos järjestelmässä on useita jännitealueita (esimerkiksi jännitettä nostavan katkojan käytön vuoksi) galvaanisesti kytketyssä piirissä ja jotkin komponentit eivät kestä koko piirin käyttöjännitettä, voidaan näiden komponenttien ja sähköisen alustan välinen eristysresistanssi mitata erikseen komponenttien ollessa kytkettyinä irti käyttämällä jännitettä, joka on vähintään puolet kyseisten komponenttien omasta käyttöjännitteestä.

5.2.2 Mittaus käyttäen ajoneuvon omaa REESS-järjestelmää tasajännitelähteenä

5.2.2.1 Testiajoneuvon kunto

Saatetaan korkeajänniteväylä jännitteiseksi käyttämällä ajoneuvon omaa REESS-järjestelmää ja/tai energianmuunnosjärjestelmää. REESS-järjestelmän ja/tai energianmuunnosjärjestelmän jännitteen on koko testauksen ajan oltava vähintään yhtä suuri kuin ajoneuvon valmistajan ilmoittama nimelliskäyttöjännite.

5.2.2.2 Mittauslaite

Tässä testissä on käytettävä jännitemittaria, jolla mitataan tasavirta-arvoja ja jonka sisäinen resistanssi on vähintään 10 MΩ.

5.2.2.3 Mittausmenetelmä

5.2.2.3.1 Ensimmäinen vaihe

Mitataan jännite kuvan 1 osoittamalla tavalla ja kirjataan korkeajänniteväylän jännite (U_b). Arvon U_b on oltava vähintään ajoneuvon valmistajan ilmoittama REESS-järjestelmän ja/tai energianmuunnosjärjestelmän nimellistoimintajännite.

5.2.2.3.2 Toinen vaihe

Mitataan ja kirjataan korkeajänniteväylän negatiivisen puolen ja sähköisen alustan välinen jännite U_1 (ks. kuva 1).

5.2.2.3.3 Kolmas vaihe

Mitataan ja kirjataan korkeajänniteväylän positiivisen puolen ja sähköisen alustan välinen jännite U_2 (ks. kuva 1).

5.2.2.3.4 Neljäs vaihe

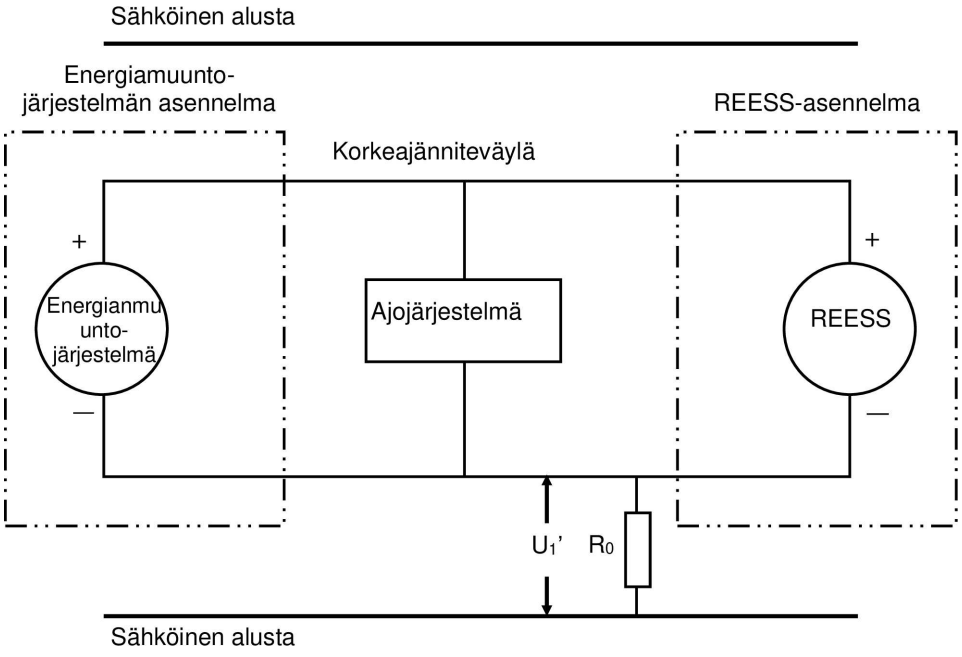
Jos U_1 on suurempi tai yhtä suuri kuin U_2, asetetaan korkeajänniteväylän negatiivisen puolen ja sähköisen alustan väliin tunnettu standardivastus (R_o). Kun R_o on asennettuna, mitataan korkeajänniteväylän negatiivisen puolen ja sähköisen alustan välinen jännite U_1' (ks. kuva 5).

Lasketaan sähköinen eristys R_i seuraavasta kaavasta:

$$R_i = R_o \times U_b \times (1/U_1' - 1/U_1)$$

Kuva 5

Arvon U_1' mittaaminen

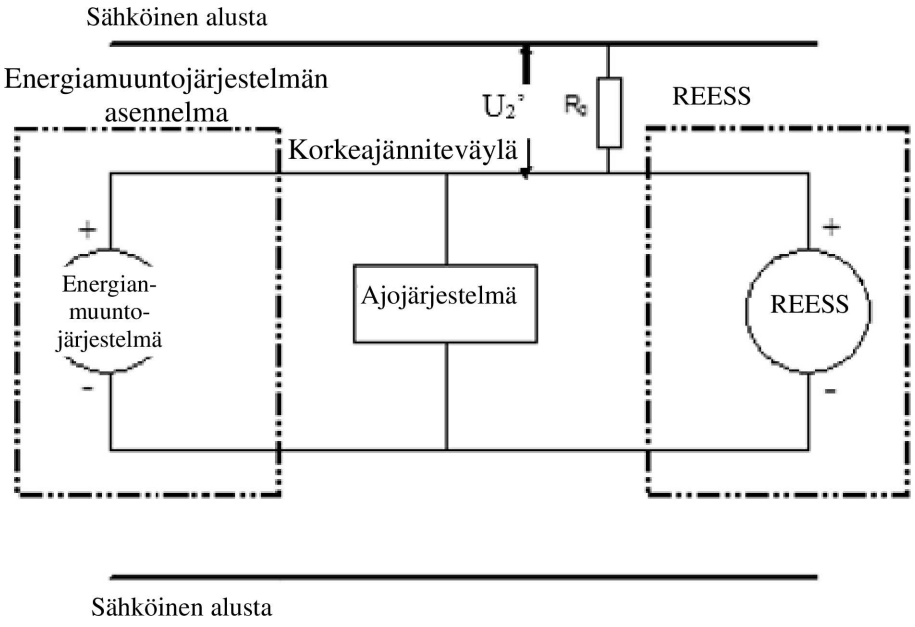


Jos U_2 on suurempi kuin U_1, asetetaan korkeajänniteväylän positiivisen puolen ja sähköisen alustan väliin tunnettu standardivastus (R_o). Kun R_o on asennettuna, mitataan korkeajänniteväylän positiivisen puolen ja sähköisen alustan välinen jännite U_2' (ks. kuva 6). Lasketaan sähköinen eristys R_i seuraavasta kaavasta:

$$R_i = R_o * U_b * (1/U_2' - 1/U_2)$$

Kuva 6

Arvon U_2' mittaaminen



5.2.2.3.5 Viides vaihe

Kun sähköisen eristyksen arvo R_i (Ω) jaetaan korkeajänniteväylän käyttöjännitteellä (V), saadaan eristysresistanssi (Ω/V).

Huomautus: Tunnetun standardivastuksen R_o (Ω) pitäisi olla pienimmän vaaditun eristysresistanssin arvo (Ω/V) kerrottuna ajoneuvon toimintajännitteellä ± 20 % (V). Arvon R_o ei tarvitse olla tarkasti tämä arvo, sillä yhtälöt koskevat kaikkia R_o-arvoja. Tällaisella R_o-arvolla saadaan kuitenkin jännitemittauksille hyvä tarkkuus.

6. Elektrolyytin vuotaminen

Fyysinen suojaus (kotelointi) voidaan käsitellä asianmukaisella pinnoitteella, jotta voidaan havaita, vuotaako REESS-järjestelmästä elektrolyyttiä testin seurauksena. Ellei valmistaja toimita keinoa, jonka avulla eri nesteiden vuodot voidaan erottaa toisistaan, kaikkea vuotanutta nestettä on pidettävä elektrolyyttinä.

7. REESS-järjestelmän pysyminen paikallaan vaatimusten mukaisesti määritetään silmämääräisellä tarkastuksella.

LIITE 10

Vetypolttoainejärjestelmän törmäyksenjälkeisen eheyden arviointia koskevat testausolosuhteet ja -menettelyt

1. Tarkoitus

Tämän säännön kohdan 5.3.7 mukaisten vaatimusten täyttymisen määrittäminen

2. Määritelmät

Tässä liitteessä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

2.1 ’*Suljetuilla tiloilla*’ tarkoitetaan vetyjärjestelmän (varastointijärjestelmä, polttokennojärjestelmä, polttomoottori ja polttoainevirran ohjausjärjestelmä) ulkopuolella sijaitsevia ajoneuvon sisällä (tai sen ääriviivojen sisällä aukkojen kohdalla) olevia tiloja.

2.2 ’*Tavaratilalla*’ tarkoitetaan matkatavaroille ja/tai muille tavaroille ajoneuvossa varattua tilaa, jota rajoittavat katto, konepelti, lattia ja sivuseinät ja jonka erottaa matkustamosta moottoritilan väliseinä (edessä tai takana).

2.3 ’*Nimelliskäyttöpaineella (NWP)*’ tarkoitetaan järjestelmän toiminnalle luonteenomaista ylipainetta. Paineistetun vetykaasun säiliöissä nimelliskäyttöpaine on paineistetun kaasun vakiintunut paine täydessä säiliössä tai varastointijärjestelmässä tasaisessa lämpötilassa 15 °C.

3. Valmistelu, laitteet ja testausolosuhteet

3.1 Paineistetun vedyn varastointijärjestelmät ja putkisto alavirtaan

3.1.1 Ennen törmäystestiä asennetaan paineistetun vedyn varastointijärjestelmään laitteet, joilla tehdään tarvittavat paine- ja lämpötilamittaukset, elleivät vakiovarustellussa ajoneuvossa jo olevat laitteet ole vaaditun tarkkoja.

3.1.2 Tämän jälkeen vedyn varastointijärjestelmä tyhjennetään valmistajan ohjeiden mukaisesti, jotta säiliöstä voidaan poistaa epäpuhtaudet ennen järjestelmän täyttämistä paineistetulla vety- tai heliumkaasulla. Koska varastointijärjestelmän paine vaihtelee lämpötilan mukaan, lämpötilan mukaan määräytyy myös tavoitetäyttöpaine. Tavoitepaine määritetään seuraavasta yhtälöstä:

$$P_{target} = NWP \times (273 + T_o) / 288$$

jossa NWP on nimelliskäyttöpaine (MPa), T_o on ympäristön lämpötila, johon varastointijärjestelmän odotetaan asettuvan, ja P_{target} on tavoitetäyttöpaine lämpötilan vakauduttua.

3.1.3 Säiliö täytetään vähintään 95 prosenttiin tavoitetäyttöpaineesta, ja sen annetaan vakautua ennen törmäystestin suorittamista.

3.1.4 Pääsulkuventtiili ja vetykaasuputkistossa alavirtaan sijaitsevat vetykaasun sulkuventtiilit pidetään tavanomaisessa ajoasennossa auki välittömästi ennen törmäystestiä.

3.2 Suljetut tilat

3.2.1 Valitaan anturit, joilla mitataan joko vety- tai heliumkaasun kertyminen tai hapen väheneminen (vuotavan vedyn tai heliumin korvatessa ilmaa).

3.2.2 Kalibroidaan anturit jäljitettävissä oleviin vertailuarvoihin siten, että tarkkuudeksi saadaan ±5 prosenttia 4 prosentin vetypitoisuudella tai 3 prosentin heliumpitoisuudella ilmassa ja että täyden asteikon mittausalue ulottuu vähintään 25 prosenttia tavoitearvojen yläpuolelle. Anturin on pystyttävä antamaan 90 prosentin vaste koko asteikon pitoisuusmuutokseen 10 sekunnissa.

3.2.3 Ennen törmäystä anturit sijoitetaan ajoneuvon matkustamoon ja tavaratilaan seuraavasti:

a) enintään 250 mm:n etäisyydelle sisäkatosta kuljettajan istuimen yläpuolelle tai lähelle matkustamon keskiosan yläkohtaa

b) enintään 250 mm:n etäisyydelle lattiasta matkustamon takaistuimen (tai takimmaisen istuimen) eteen ja

c) enintään 100 mm:n etäisyydelle ajoneuvon sellaisten tavaratilojen yläkohdasta, joihin suoritettava törmäystesti ei suoraan vaikuta.

3.2.4 Anturit kiinnitetään tiukasti ajoneuvon rakenteeseen tai istuimiin ja suojataan suunniteltua törmäystestiä varten roskalta, turvatyynyistä vapautuvalta kaasulta ja sinkoutuvilta irtokappaleilta. Törmäyksenjälkeiset mittaukset kirjataan ajoneuvossa olevilla laitteilla tai etäsiirtoina.

3.2.5 Testi voidaan toteuttaa joko ulkona alueella, joka on suojattu tuulelta ja mahdollisilta auringon vaikutuksilta, tai sisätilassa, joka on riittävän suuri tai tuuletettu, jotta voidaan estää vedyn pitoisuuden kasvaminen matkustamossa ja tavaratiloissa yli 10 prosenttiin tavoitearvosta.

4. Törmäyksenjälkeinen vuototestimittaus paineistetulla vedyllä täytetyn paineistetun vedyn varastointijärjestelmän osalta

4.1 Mitataan vetykaasun paine P_0 (MPa) ja lämpötila T_0 (°C) välittömästi ennen törmäystä ja sen jälkeen aikavälillä Δt (min).

4.1.1 Aikaväli Δt alkaa, kun ajoneuvo pysähtyy törmäyksen jälkeen, ja jatkuu vähintään 60 minuutin ajan.

4.1.2 Aikaväliä Δt pidennetään tarvittaessa, jotta voidaan parantaa mittaustarkkuutta, kun tarkasteltavana on suuritilavuuksinen varastointijärjestelmä, jonka käyttöpaine voi olla 70 MPa. Tällöin Δt voidaan laskea seuraavasta yhtälöstä:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((- 0{,}027 \times NWP + 4) \times R_s - 0{,}21) - 1{,}7 \times R_s$$

jossa $R_s = P_s / NWP$, P_s on paineanturin painealue (MPa), NWP on nimelliskäyttöpaine (MPa), V_{CHSS} on paineistetun vedyn varastointijärjestelmän tilavuus (l) ja Δt on aikaväli (min).

4.1.3 Jos aikavälin Δt laskettu arvo on pienempi kuin 60 minuuttia, arvoksi Δt otetaan 60 minuuttia.

4.2 Varastointijärjestelmän sisältämän vedyn alkumassa voidaan laskea seuraavasti:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = - 0{,}0027 \times (P_0')^2 + 0{,}75 \times P_0' + 1{,}07$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

4.3 Vastaavasti varastointijärjestelmän sisältämän vedyn lopullinen massa M_f aikavälin Δt lopussa voidaan laskea seuraavasti:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = - 0{,}0027 \times (P_f')^2 + 0{,}75 \times P_f' + 1{,}07$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

jossa P_f on mitattu lopullinen paine (MPa) aikavälin lopussa ja T_f on mitattu lopullinen lämpötila (°C).

4.4 Aikavälin keskimääräinen vetyvirta on näin ollen

$$V_{H2} = (M_f\text{-}M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 2{,}016 \times (P_{target} / P_o)$$

jossa V_{H2} on keskimääräinen tilavuusvirta (Nl/min) aikavälillä ja jossa termiä (P_{target}/P_o) käytetään kompensoimaan mitatun alkupaineen P_o ja tavoitetäyttöpaineen P_{target} ero.

5. Törmäyksenjälkeinen vuototestimittaus paineistetulla heliumilla täytetyn paineistetun vedyn varastointijärjestelmän osalta

5.1 Mitataan heliumkaasun paine P_0 (MPa) ja lämpötila T_0 (°C) välittömästi ennen törmäystä ja ennalta määritetyllä aikavälillä törmäyksen jälkeen.

5.1.1 Aikaväli Δt alkaa, kun ajoneuvo pysähtyy törmäyksen jälkeen, ja jatkuu vähintään 60 minuutin ajan.

5.1.2 Aikaväliä Δt pidennetään tarvittaessa, jotta voidaan parantaa mittaustarkkuutta, kun tarkasteltavana on suuritilavuuksinen varastointijärjestelmä, jonka käyttöpaine voi olla 70 MPa. Tällöin Δt voidaan laskea seuraavasta yhtälöstä:

$$\Delta t = V_{CHSS} \times NWP / 1\,000 \times ((-0{,}028 \times NWP + 5{,}5) \times R_s - 0{,}3)\ 2{,}6 \times R_s$$

jossa $R_s = P_s / NWP$, P_s on paineanturin painealue (MPa), NWP on nimelliskäyttöpaine (MPa), V_{CHSS} on paineistetun vedyn varastointijärjestelmän tilavuus (l) ja Δt on aikaväli (min).

5.1.3 Jos aikavälin Δt arvo on pienempi kuin 60 minuuttia, arvoksi Δt otetaan 60 minuuttia.

5.2 Varastointijärjestelmän sisältämän heliumin alkumassa lasketaan seuraavasti:

$$P_o' = P_o \times 288 / (273 + T_0)$$

$$\rho_o' = -0{,}0043 \times (P_0')^2 + 1{,}53 \times P_0' + 1{,}49$$

$$M_o = \rho_o' \times V_{CHSS}$$

5.3 Varastointijärjestelmän sisältämän heliumin lopullinen massa aikavälin Δt lopussa lasketaan seuraavasti:

$$P_f' = P_f \times 288 / (273 + T_f)$$

$$\rho_f' = -0{,}0043 \times (P_f')^2 + 1{,}53 \times P_f' + 1{,}49$$

$$M_f = \rho_f' \times V_{CHSS}$$

jossa P_f on mitattu lopullinen paine (MPa) aikavälin lopussa ja T_f on mitattu lopullinen lämpötila (°C).

5.4 Aikavälin keskimääräinen heliumvirta on näin ollen

$$V_{He} = (M_f\text{-}M_o) / \Delta t \times 22{,}41 / 4{,}003 \times (P_{target} / P_o)$$

jossa V_{He} on keskimääräinen tilavuusvirta (Nl/min) aikavälillä ja jossa termiä (P_{target}/P_o) käytetään kompensoimaan mitatun alkupaineen P_o ja tavoitetäyttöpaineen P_{target} ero.

5.5 Heliumin keskimääräinen tilavuusvirta muunnetaan vedyn keskimääräiseksi tilavuusvirraksi seuraavalla kaavalla:

$$V_{H2} = V_{He} / 0{,}75$$

jossa V_{H2} on vastaava vedyn keskimääräinen tilavuusvirta.

6. Törmäyksenjälkeisen pitoisuuden mittaaminen suljetuissa tiloissa

6.1 Törmäyksenjälkeisten tietojen kerääminen aloitetaan suljetuissa tiloissa, kun ajoneuvo on pysähtynyt. Tämän liitteen kohdan 3.2 mukaisesti asennettujen antureiden tiedot kerätään vähintään viiden sekunnin välein 60 minuutin ajan testin jälkeen. Mittauksiin voidaan soveltaa enintään viiden sekunnin ensimmäisen kertaluvun viivettä (aikavakio) arvojen tasoittamiseksi ja virheellisten datapisteiden suodattamiseksi.