Europeiska unionens
officiella tidning

SV
L-serien

2025/258

20.2.2025

KOMMISSIONENS FÖRORDNING (EU) 2025/258

av den 7 februari 2025

om ändring av förordning (EU) 2017/2400 vad gäller bestämning av medeltunga och tunga lastbilars och tunga bussars koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning och införande av fordon som drivs med vätgas och annan ny teknik och om ändring av förordning (EU) nr 582/2011 vad gäller tillämpliga regler om bestämning av koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning i syfte att uppnå ett utvidgande till ett EU-typgodkännande

(Text av betydelse för EES)

EUROPEISKA KOMMISSIONEN HAR ANTAGIT DENNA FÖRORDNING

med beaktande av fördraget om Europeiska unionens funktionssätt,

med beaktande av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 595/2009 av den 18 juni 2009 om typgodkännande av motorfordon och motorer vad gäller utsläpp från tunga fordon (Euro 6) och om tillgång till information om reparation och underhåll av fordon samt om ändring av förordning (EG) nr 715/2007 och direktiv 2007/46/EG och om upphävande av direktiven 80/1269/EEG, 2005/55/EG och 2005/78/EG ([1]), särskilt artiklarna 4.3 och 5.4 e, och

av följande skäl:

(1) Genom kommissionens förordning (EU) 2017/2400 ([2]) infördes en gemensam metod för att jämföra prestanda vad gäller koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning hos tunga fordon som släpps ut på unionsmarknaden. I förordningen fastställs bestämmelser för certifiering av komponenter med inverkan på koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning hos tunga fordon, ett simuleringsverktyg för att bestämma och ange dessa fordons koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning införs och det fastställs bland annat krav på att medlemsstaternas myndigheter och tillverkare ska kontrollera att certifieringen av komponenterna och användningen av simuleringsverktyget uppfyller kraven.

(2) Genom kommissionens förordning (EU) 2022/1379 ([3]) utvidgades tillämpningsområdet för förordning (EU) 2017/2400 till medeltunga lastbilar och tunga bussar och ny teknik som hybridfordon och fordon med enbart eldrift, dubbelbränslefordon och värmeåtergivning lades till.

(3) Eftersom det håller på att utvecklas mer ny teknik som kan ta sig in på marknaden i framtiden bör krav för sådan ny teknik fastställas. Sådan ny teknik bör omfatta fordon som drivs med vätgas, effektiva hjuländar, fordon som drivs av flera kraftöverföringar som fungerar oberoende av varandra eller fordon som kan laddas medan de körs.

(4) Eftersom det när koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsvärdena certifieras kan vara oklart huruvida ett fordon kommer att vara ett yrkesfordon eller inte, bör alla simuleringar för fordon i de berörda grupperna simuleras för alla användningsprofiler. De certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsvärdena bör därför tilldelas på rätt sätt utifrån fordonets registreringsstatus.

(5) Eftersom man genom att förse fordon med effektiva hjuländar påverkar koldioxidutsläppen positivt införs ett nytt förfarande för att möjliggöra certifiering av effektiva hjuländar för att säkerställa att deras höga effektivitet återspeglas vid bestämningen av koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsvärdena.

([1]) EUT L 188, 18.7.2009, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2009/595/oj.

([2]) Kommissionens förordning (EU) 2017/2400 av den 12 december 2017 om genomförande av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 595/2009 vad gäller bestämning av tunga fordons koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning och om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG och kommissionens förordning (EU) nr 582/2011 (EUT L 349, 29.12.2017, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2017/2400/oj).

([3]) Kommissionens förordning (EU) 2022/1379 av den 5 juli 2022 om ändring av förordning (EU) 2017/2400 vad gäller bestämning av medeltunga och tunga lastbilars och tunga bussars koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning och införande av elfordon och annan ny teknik (EUT L 212, 12.8.2022, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2022/1379/oj).

(6) Förfarandet för att bestämma fordonens luftmotståndsprestanda bör skärpas för att förbättra dess repeter- och reproducerbarhet och för att minska provningsbördan, och för att säkerställa att egenskaper som förbättrar den aerodynamiska prestandan kan certifieras på ett effektivt sätt bör det kompletteras med en ny process som bygger på beräkningsbaserad fluiddynamik.

(7) Eftersom förfarandet för provning på väg har visat sig vara ett viktigt verktyg för kontroll av beräkningarna av koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning hos medeltunga och tunga lastbilar, bör det även tillämpas på tunga bussar, med vissa justeringar för att återspegla komplexiteten i den ofta förekommande flerstegsproduktionen av sådana fordon.

(8) Eftersom ny teknik kommer att omfattas av denna förordning, särskilt när det gäller medeltunga lastbilar, bör motstridiga skyldigheter mellan förordning (EU) 2017/2400 och de globalt harmoniserade provningsförfarandena för lätta fordon i syfte att bestämma koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsvärdena i enlighet med kommissionens förordning (EU) nr 582/2011 ([4]) undvikas. Förordning (EU) nr 582/2011 bör ändras i enlighet därmed för att säkerställa att inga medeltunga lastbilar provas enligt två olika system i syfte att bestämma koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsvärdena.

(9) För att ge medlemsstaterna, nationella myndigheter och ekonomiska aktörer tillräckligt med tid för att förbereda sig för tillämpningen av de regler som införs genom denna förordning bör dess tillämpningsdatum senareläggas.

(10) För att en tidig tillämpning av förordningen ska bli möjlig, särskilt för teknik som omfattas av denna ändring, bör det vara möjligt att få ett tillstånd att använda simuleringsverktyget och få en certifiering för komponenter i enlighet med förordning (EU) 2017/2400, i dess ändrade lydelse genom denna förordning från och med ikraftträdandet.

(11) De åtgärder som föreskrivs i denna förordning är förenliga med yttrandet från tekniska kommittén för motorfordon.

HÄRIGENOM FÖRESKRIVS FÖLJANDE.

Artikel 1

Förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) Artikel 12 ska ändras på följande sätt:

(a) I punkt 1 ska följande led läggas till som led k:

”k) Hjuländar.”

(b) Punkt 2 ska ersättas med följande:

”2. De koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna hos de komponenter, separata tekniska enheter och system som avses i punkt 1 b–g, i, j och k i denna artikel ska baseras på antingen de värden som bestämts för varje komponent, separat teknisk enhet eller system, eller i tillämpliga fall deras respektive familjer, i enlighet med artikel 14 och certifieras i enlighet med artikel 17 (certifierade värden) eller, om certifierade värden saknas, på de standardvärden som bestämts i enlighet med artikel 13.”

(2) Artikel 13 ska ändras på följande sätt:

(a) Punkt 6 ska ersättas med följande:

”6. Standardvärdena för luftmotståndet ska bestämmas i enlighet med tillägg 7 till bilaga VIII.”

([4]) Kommissionens förordning (EU) nr 582/2011 av den 25 maj 2011 om tillämpning och ändring av Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 595/2009 vad gäller utsläpp från tunga fordon (Euro 6) och om ändring av bilagorna I och III till Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG (EUT L 167, 25.6.2011, s. 1, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2011/582/oj).

(b) Punkt 9 ska ersättas med följande:

”9. Standardvärdena för elektriska framdrivningskomponenter ska bestämmas i enlighet med tilläggen 8, 9, 10 och 11 till bilaga Xb.”

(c) Följande punkt ska läggas till som punkt 10:

”10. Standardvärdena för hjuländar ska bestämmas i enlighet med punkt 6 i bilaga VIIa.”

(3) Artikel 14 ska ändras på följande sätt:

(a) Punkt 1 ska ersättas med följande:

”1. Fordonstillverkaren får använda de värden som bestämts i enlighet med punkterna 2–11 i denna artikel som indata i simuleringsverktyget förutsatt att de är certifierade i enlighet med artikel 17.”

(b) Punkt 8 ska ersättas med följande:

”8. De certifierade värdena för luftmotståndet ska bestämmas i enlighet med punkt 3 i bilaga VIII.”

(c) Följande punkt ska läggas till som punkt 11:

”11. De certifierade värdena för hjuländar ska bestämmas i enlighet med bilaga VIIa.”

(4) I artikel 15.1 ska följande strecksats läggas till:

”— bilaga VIIa i fråga om familjebegreppet när det gäller hjuländar.”

(5) I artikel 16.2 ska följande strecksats läggas till:

”— tillägg 2 till bilaga VIIa i fråga om hjuländar..”

(6) I artikel 17.2 ska följande strecksats läggas till:

”— tillägg 1 till bilaga VIIa i fråga om hjuländar..”

(7) I artikel 18.1 ska följande strecksats läggas till i första stycket:

”— bilaga VIIa i fråga om familjebegreppet när det gäller hjuländar.”

(8) I artikel 22.1 ska andra stycket ändras enligt följande:

(a) Den fjärde strecksatsen ska ersättas med följande:

”— De förfaranden som föreskrivs i tillägg 6 till bilaga VIII i fråga om luftmotstånd.”

(b) Följande strecksats ska läggas till:

”— De förfaranden som föreskrivs i punkt 5 i bilaga VIIa i fråga om hjuländar.”

(9) Artikel 24 ska ersättas med följande:

”*Artikel 24*

Tillämpning av kraven

Utan att det påverkar tillämpningen av artikel 10.3 i den här förordningen ska medlemsstaterna, om de skyldigheter som avses i artikel 9 i den här förordningen inte har uppfyllts, betrakta intyg om överensstämmelse för typgodkända fordon som inte längre giltiga för tillämpningen av artikel 48 i förordning (EU) 2018/858, och ska, när det gäller typgodkända fordon eller enskilt godkända fordon, förbjuda registrering, försäljning och ibruktagande av fordon i grupperna 1s, 1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 16, 31–40, 53 och 54.”

(10) Bilaga I ska ändras i enlighet med bilaga I till den här förordningen.

(11) Bilaga III ska ändras i enlighet med bilaga II till den här förordningen.

(12) Bilaga IV ska ändras i enlighet med bilaga III till den här förordningen.

(13) Bilaga V ska ändras i enlighet med bilaga IV till den här förordningen.

(14) Bilaga VI ska ändras i enlighet med bilaga V till den här förordningen.

(15) Texten i bilaga VI till den här förordningen ska föras in som bilaga VIIa.

(16) Bilaga VIII ska ändras i enlighet med bilaga VII till den här förordningen.

(17) Bilaga IX ska ändras i enlighet med bilaga VIII till den här förordningen.

(18) Bilaga Xa ska ändras i enlighet med bilaga IX till den här förordningen.

(19) Bilaga Xb ska ändras i enlighet med bilaga X till den här förordningen.

Artikel 2

Artikel 3 i förordning (EU) nr 582/2011 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 1 andra stycket ska andra meningen utgå.

(2) Punkt 3 ska ersättas med följande:

”3. För att erhålla en utökning av EU-typgodkännandet av ett fordon med avseende på utsläpp som typgodkänts enligt dessa föreskrifter och som har en referensvikt på över 2 380 kg men högst 2 610 kg, ska tillverkaren uppfylla kraven i avsnitt 5 till bilaga VIII, såvida inte koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsvärdena för sådana fordon bestäms i enlighet med förordning (EU) 2017/2400.”

Artikel 3

Denna förordning träder i kraft den tjugonde dagen efter det att den har offentliggjorts i *Europeiska unionens officiella tidning*.

Denna förordning ska tillämpas från och med den 1 januari 2026.

Punkt 21 i bilaga X ska tillämpas från och med den 1 mars 2025.

Utan hinder av det andra och tredje stycket får godkännandemyndigheterna från och med den 12 mars 2025 inte vägra att bevilja certifiering av komponenternas koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper i enlighet med förordning (EU) 2017/2400, i dess ändrade lydelse genom denna förordning. Från och med den 12 mars 2025 ska medlemsstaterna inte förbjuda registrering, utsläppande på marknaden och ibruktagande av ett nytt fordon, om det berörda fordonet uppfyller kraven i förordning (EU) 2017/2400 och förordning (EU) nr 582/2011, i dess ändrade lydelse enligt den här förordningen, om en tillverkare begär det.

Denna förordning är till alla delar bindande och direkt tillämplig i alla medlemsstater.

Utfärdad i Bryssel den 7 februari 2025

På kommissionens vägnar
Ursula VON DER LEYEN
Ordförande

BILAGA I

Bilaga I till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 1.1 ska tabell 1 ersättas med följande:

”Tabell 1

Fordonsgrupper för tunga lastbilar

Beskrivning av egenskaper relevanta för indelning i fordonsgrupper			Fordonsgrupp	Användningsprofil och fordonskonfiguration						
Axelkonfiguration	Chassikonfiguration	Högsta tekniskt tillåtna totalmassa (ton)		Långfärd	Långfärd (EMS) (*)	Regionala leveranser	Regionala leveranser (EMS) (*)	Stadsleveranser	Kommunala tjänster	Byggfordon
4 × 2	Påbyggnadsbil (eller dragfordon) (**)	> 7,4–7,5	1s			R		R		
	Påbyggnadsbil (eller dragfordon) (**)	> 7,5–10	1			R		R		
	Påbyggnadsbil (eller dragfordon) (**)	> 10–12	2	R + T1		R		R		
	Påbyggnadsbil (eller dragfordon) (**)	> 12–16	3			R		R		
	Påbyggnadsbil	> 16	4	R + T2		R		R	R	R
	Dragfordon	> 16	5	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2	T + ST		T + ST
4 × 4	Påbyggnadsbil	> 7,5–16	(6)							
	Påbyggnadsbil	> 16	(7)							
	Dragfordon	> 16	(8)							
6 × 2	Påbyggnadsbil	alla vikter	9	R + T2	R + D + ST	R	R + D + ST		R	R
	Dragfordon	alla vikter	10	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2			T + ST
6 × 4	Påbyggnadsbil	alla vikter	11	R + T2	R + D + ST	R	R + D + ST		R	R
	Dragfordon	alla vikter	12	T + ST	T + ST + T2	T + ST	T + ST + T2			T + ST
6 × 6	Påbyggnadsbil	alla vikter	(13)							
	Dragfordon	alla vikter	(14)							
8 × 2	Påbyggnadsbil	alla vikter	(15)							
8 × 4	Påbyggnadsbil	alla vikter	16	R + T2	R + D + ST	R	R + D + ST			R
8 ×6 8 × 8	Påbyggnadsbil	alla vikter	(17)							
8 ×2 8 ×4 8 ×6 8 ×8	Dragfordon	alla vikter	(18)							

Beskrivning av egenskaper relevanta för indelning i fordonsgrupper			Fordonsgrupp	Användningsprofil och fordonskonfiguration						
Axelkonfiguration	Chassikonfiguration	Högsta tekniskt tillåtna totalmassa (ton)		Långfärd	Långfärd (EMS) (*)	Regionala leveranser	Regionala leveranser (EMS) (*)	Stadsleveranser	Kommunala tjänster	Byggfordon
5 axlar, alla konfigurationer	Påbyggnadsbil eller dragfordon	alla vikter	(19)							

(*) EMS: det europeiska modulsystemet
(**) I dessa fordonsklasser betraktas dragbilar som påbyggnadsbilar men med dragbilens särskilda vikt i körklart skick.

T = Dragbil
R = Påbyggnadsbil och standardkaross
T1, T2 = Standardsläpvagnar
ST = Standardpåhängsvagn
D = Standarddolly"

(2) Punkt 2.3 ska ändras på följande sätt:

(a) Följande text ska läggas till:

"Om en tung buss godkänns som ett färdigbyggt fordon får endast de användningsprofiler för den grupp primärfordon som hör till gruppen färdigbyggda fordon i enlighet med tabell 7 simuleras. Om gruppen färdigbyggda fordon ändras i ett påföljande tillverkningssteg, ska tillverkaren av primärfordonet göra VIF_1 med uppsättningen med 22 resultat tillgänglig för den tillverkare som ansvarar för påföljande tillverkningssteg."

(b) Följande tabell ska läggas till:

"Tabell 7

Grupper av primärfordon som ska simuleras i fråga om färdigbyggda tunga bussar

Gruppen färdigbyggda fordon	Gruppen färdigbyggda fordon som ska beräknas
31a, 31b1, 31b2, 31d	P31 SD
31c, 31e	P31 DD
32a, 32b, 32c, 32d	P32 SD
32e, 32f	P32 DD
33a, 33b1, 33b2, 33d	P33 SD
33c, 33e	P33 DD
34a, 34b, 34c, 34d	P34 SD
34e, 34f	P34 DD
35a, 35b1, 35b2	P35 SD
35c	P35 DD
36a, 36b, 36c, 36d	P36 SD
36e, 36f	P36 DD
37a, 37b1, 37b2, 37d	P37 SD

Gruppen färdigbyggda fordon	Gruppen färdigbyggda fordon som ska beräknas
37c, 37e	P37 DD
38a, 38b, 38c, 38d	P38 SD
38e, 38f	P38 DD
39a, 39b1, 39b2	P39 SD
39c	P39 DD
40a, 40b, 40c, 40d	P40 SD
40e, 40f	P40 DD”

BILAGA II

Bilaga III till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 2 ska följande led läggas till:

"(38) *dynamisk laddningsteknik*: teknik som gör det möjligt för fordonet att anslutas till en extern elektrisk strömkälla medan det körs och som tillhandahåller direkt effekt till fordonets framdrivnings- och/eller hjälpsystem och/eller laddar batterierna.

(39) *överliggande strömavtagare*: dynamisk laddningsteknik för anslutning och strömförsörjning med kontaktledningsinfrastruktur ovanför fordonet på vägar.

(40) *trolley-strömavtagare*: dynamisk laddningsteknik med strömavtagarben för anslutning till kontaktledningsinfrastruktur ovanför fordonet.

(41) *markbundna spår*: dynamisk laddningsteknik som konduktivt överför den elektriska energin till fordonet genom räls som ligger nedsänkt i eller ligger ovanpå vägytan.

(42) *trådlös*: dynamisk laddningsteknik som induktivt överför den elektriska energin till fordonet genom enheter som ligger nedsänkta i eller ligger ovanpå vägytan och som tillhandahåller magnetfält.

(43) *komprimerad vätgas*: teknik för lagring av vätgas där vätgas lagras i gasform.

(44) *flytande vätgas*: teknik för lagring av vätgas där vätgas lagras i flytande form.

(45) *kryokomprimerad vätgas*: teknik för lagring av vätgas där vätgas lagras vid temperaturer som ligger nära vätgasens flytande tillstånd upp till omgivningstemperatur och vid ett tryck på minst 200 bar; vätgaslagringstekniken kan fungera vid omgivningstemperatur, men dess nominella kapacitet får endast uppnås nära vätgasens kondenseringstemperatur.

(46) *förhållandet tömd vätgastank*: förhållande då det från en vätgastank fortfarande går att uppnå full tank vid en enda tankning utan ventilering och som uppfyller något av följande villkor:

a) Under denna tanknivå visas angivelsen 'tom' eller 'nästan tom' eller liknande för föraren.

b) Under denna tanknivå ger systemet för omvandling av vätgas till energi väsentligt begränsade prestanda.

(47) *externt laddbart hybridfordon*: hybridfordon som kan laddas från en extern källa.

(48) *externt laddbart bränslecellshybridfordon*: bränslecellshybridfordon som kan laddas från en extern källa.

(49) *förarvalbart läge*: ett specifikt läge som kan väljas av föraren och som skulle kunna påverka utsläpp eller bränsle- och/eller energiförbrukning.

(50) *dominerande läge*: avser i den här bilagan ett enda förarvalbart läge som alltid väljs när fordonet startas, oavsett vilket förarvalbart läge som var aktivt när fordonet senast stängdes av, och som uppfyller följande villkor:

a) Det kan inte omdefinieras till ett annat läge.

b) Det kan endast växlas till ett annat förarvalbart läge genom en avsiktlig åtgärd från förarens sida efter det att fordonet har startats.

(51) *dominerande läge med endast batteridrift*: ett dominerande läge där ett externt laddbart hybridfordon är i drift och där framdrivningsenergin uteslutande tillhandahålls av det uppladdningsbara elenergilagringssystemet."

(2) I punkt 3 första stycket ska första meningen ersättas med följande:

”I tabellerna 1–17 anges de mängder av indataparametrar som ska anges för fordonets egenskaper.”.

(3) Tabell 1 ska ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska den andra meningen i raden ”IdlingSpeed” ersättas med följande:

”För fordon med endast eldrift och bränslecellshybridfordon krävs inga indata”.

(b) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”RetarderType” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: ’None’, ’Losses included in Gearbox’, ’Engine Retarder’, ’Transmission Input Retarder’, ’Transmission Output Retarder’, ’Axlegear Input Retarder’

’Axlegear Input Retarder’ gäller endast för framdrivningssystemkonstruktionerna ’E3’, ’S3’, ’F3’, ’S-IEPC’, ’F-IECP’ och ’E-IEPC’.

Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”.

(c) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raderna ”RetarderRatio” och ”AngledriveType”:

”Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”.

(d) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raden ”PTOShaftsGearWheels”:

”Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.

När det gäller integrerade elektriska framdrivningskomponenter och integrerade framdrivningskomponenter för hybridelfordon ska inga indata anges.”.

(e) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raden ”PTOOther Elements”:

”Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(f) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification-NumberEngine” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende motorn i enlighet med tillägg 7 till bilaga V”.

(g) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification-NumberGearbox” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende transmissionen i enlighet med tabell 1–3 i tillägg 12 till bilaga VI”

(h) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”CertificationNumberGearbox” ersättas med följande:

”Endast tillämplig om komponenten finns i fordonet. Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(i) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification-NumberTorqueconverter” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende momentomvandlaren i enlighet med tabell 4–5 i tillägg 12 till bilaga VI”

(j) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”CertificationNumberTorqueconverter” ersättas med följande:

”Endast tillämplig om komponenten finns i fordonet. Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(k) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification-NumberAxlegear” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende axeln i enlighet med tabell 1–2 i tillägg 6 till bilaga VI”

(l) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”CertificationNumberAxlegear” ersättas med följande:

”Endast tillämplig om komponenten finns i fordonet. Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(m) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification-NumberAngledrive” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende vinkelväxel i enlighet med tabell 6–7 i tillägg 12 till bilaga VI”

(n) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”CertificationNumberAngledrive” ersättas med följande:

”Avser en certifierad kompletterande kraftöverföringskomponent installerad i vinkelväxelläget.

Endast tillämplig om komponenten finns i fordonet.

Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(o) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification-NumberRetarder” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende retardern i enlighet med tabell 8–9 i tillägg 12 till bilaga VI”

(p) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”CertificationNumberRetarder” ersättas med följande:

”Endast tillämplig om komponenten finns i fordonet och retarderförlusterna inte tillhandahålls tillsammans med indata avseende transmissionskomponenten.

Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(q) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification NumberAirdrag” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende luftmotståndet i enlighet med tabell 1 i tillägg 9 till bilaga VIII”

(r) I kolumnerna ”Parameternamn”, ”Parameter-ID”, ”Typ” och ”Enhet” ska de fyra cellerna i raden ”Certification NumberIEPC” slås samman och texten i de fyra cellerna ska ersättas med följande:

”Indata avseende IEPC i enlighet med tillägg 15 till bilaga Xb”

(s) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”CertificationNumberIEPC” ersättas med följande:

”Endast tillämplig om komponenten finns i fordonet.

Separat post för varje enskilt framdrivningssystem om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(t) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”BodyworkCode” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: ’CA’ ’CB’, ’CC’, ’CD’, ’CE’, ’CF’, ’CG’, ’CH’, ’CI’, ’CJ’ i enlighet med del C punkt 3 i bilaga I till förordning (EU) 2018/858. I fråga om busschassin med fordonskod CX ska inga indata anges.”

(u) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”LowEntry” ersättas med följande:

”’low entry’ i enlighet med punkt 1.2.3 i bilaga I”

(v) Följande rader ska läggas till:

”H2StorageUsableCapacity	P545	double, 1	[kg]	I enlighet med punkt 12. Endast relevant för fordon med ett bränslelagringssystem som innehåller vätgas. För tunga bussar ska indata endast anges av den tillverkare som ansvarar för bränslelagringssystemet eller om ett befintligt bränslelagringssystem har ändrats.	X	X	X	X
HydrogenStorageTechnology	P546	string	[–]	Tillåtna värden: ’Compressed’, ’Liquid’, ’Cryo-compressed’ Endast relevant för fordon med ett bränslelagringssystem som innehåller vätgas. För tunga bussar ska indata endast anges av den tillverkare som ansvarar för bränslelagringssystemet eller om ett befintligt bränslelagringssystem har ändrats.	X	X	X	X
Simulation-ToolLicence-Number	P547	token	[–]	Tillståndsnummer med koppling till användningen av simuleringsverktyget i enlighet med artikel 7.	X	X	X	X”

(4) Tabell 2 ska ändras på följande sätt:

(a) Följande rad ska införas före raden ”Twin Tyres”:

”AxleNumber	P548	integer	[–]	Hjulaxelns position på fordonet, när man räknar framifrån och börjar med 1	X	X	X”	

(b) Raden ”Certification NumberTyre” ska ersättas med följande:

”Indata avseende däcket i enlighet med tillägg 3 till bilaga X		X	X	X”	

(c) Följande rader ska läggas till:

”Hjuländesfriktion	P549	double, 1	[Nm]	Det angivna värdet för hjuländesfriktion Bestäms i enlighet med punkt 3.6 i bilaga VIIa. De hjuländar som finns i fordonet ska uppvisa amma eller lägre friktionsvärden. Vid standardvärden ska inga indata anges. Indata endast relevanta för icke-drivande axlar.	X		X	
Hjuländens certifieringsnummer	P550	token	[–]	Certifieringsnummer för certifikatet/certifikaten för den hjuländesfriktion som angetts och som det hänvisas till med indata avseende hjuländensfriktionen (P549) Indata endast relevant för axlar där indata avseende hjuländesfriktion faktiskt tillhandahålls. Flera poster är möjliga.	X		X”	

(5) Tabell 3 ska ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”EngineCoolingFan/Technology” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'Crankshaft mounted – Electronically controlled visco clutch', 'Crankshaft mounted – Bimetallic controlled visco clutch', 'Crankshaft mounted – Discrete step clutch', 'Crankshaft mounted – On/off clutch', 'Belt driven or driven via transm. – Electronically controlled visco clutch', 'Belt driven or driven via transm. – Bimetallic controlled visco clutch', 'Belt driven or driven via transm. – Discrete step clutch', 'Belt driven or driven via transm. – On/off clutch', 'Hydraulic driven – Variable displacement pump', 'Hydraulic driven – Constant displacement pump', 'Electrically driven – Electronically controlled'.”

(b) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”SteeringPump/Technology” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'Fixed displacement', 'Fixed displacement with elec. control', 'Dual displacement', 'Dual displacement with elec. control', 'Variable displacement mech. controlled', 'Variable displacement elec. controlled', 'Electric driven pump', 'Full electric steering gear'

För fordon med endast eldrift, bränslecellshybridfordon eller hybridelfordon med framdrivningssystemkonfigurationen 'S' eller 'S-IEPC' i enlighet med punkt 10.1.1 är 'Electric driven pump' eller 'Full electric steering gear' de enda tillåtna värdena. Separat post krävs för varje aktiv styrd hjulaxel i kombination med axelns position, när man räknar framifrån och börjar med 1.”

(c) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”PneumaticSystem/Technology” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'Small', 'Small + ESS', 'Small + visco clutch', 'Small + mech. clutch', 'Small + ESS + AMS', 'Small + visco clutch + AMS', 'Small + mech. clutch + AMS', 'Medium Supply 1-stage', 'Medium Supply 1-stage + ESS', 'Medium Supply 1-stage + visco clutch', 'Medium Supply 1-stage + mech. clutch', 'Medium Supply 1-stage + ESS + AMS', 'Medium Supply 1-stage + visco clutch + AMS', 'Medium Supply 1-stage + mech. clutch + AMS', 'Medium Supply 2-stage', 'Medium Supply 2-stage + ESS', 'Medium Supply 2-stage + visco clutch', 'Medium Supply 2-stage + mech. clutch', 'Medium Supply 2-stage + ESS + AMS', 'Medium Supply 2-stage + visco clutch + AMS', 'Medium Supply 2-stage + mech. clutch + AMS', 'Large Supply', 'Large Supply + ESS', 'Large Supply + visco clutch', 'Large Supply + mech. clutch', 'Large Supply + ESS + AMS', 'Large Supply + visco clutch + AMS', 'Large Supply + mech. clutch + AMS', 'Vacuum pump', 'Small + elec. driven', 'Small + ESS + AMS + elec. driven', 'Medium Supply 1-stage + elec. driven', 'Medium Supply 1-stage + AMS + elec. driven', 'Medium Supply 2-stage + elec. driven', 'Medium Supply 2-stage + AMS + elec. driven', 'Large Supply + elec. driven', 'Large Supply + AMS + elec. driven', 'Vacuum pump + elec. driven'.

De enda tillåtna värdena för fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon är teknik med 'elec. driven'.”

(6) Tabell 3a ska ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”EngineCoolingFan/Technology” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'Crankshaft mounted – Electronically controlled visco clutch', 'Crankshaft mounted – Bimetallic controlled visco clutch', 'Crankshaft mounted – Discrete step clutch 2 stages', 'Crankshaft mounted – Discrete step clutch 3 stages', 'Crankshaft mounted – On/off clutch', 'Belt driven or driven via transm. – Electronically controlled visco clutch', 'Belt driven or driven via transm. – Bimetallic controlled visco clutch', 'Belt driven or driven via transm. – Discrete step clutch 2 stages', 'Belt driven or driven via transm. – Discrete step clutch 3 stages', 'Belt driven or driven via transm. – On/off clutch', 'Hydraulic driven – Variable displacement pump', 'Hydraulic driven – Constant displacement pump', 'Electrically driven – Electronically controlled'.”

(b) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”SteeringPump/Technology” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'Fixed displacement', 'Fixed displacement with elec. control', 'Dual displacement', 'Dual displacement with elec. control', 'Variable displacement mech. controlled', 'Variable displacement elec. controlled', 'Electric driven pump', 'Full electric steering gear'. För fordon med endast eldrift, bränslecellshybridfordon eller hybridelfordon med framdrivningssystemkonfigurationen 'S' eller 'S-IEPC' i enlighet med punkt 10.1.1 är endast 'Electric driven pump' eller 'Full electric steering gear' tillåtna värden. Separat post krävs för varje aktiv styrd hjulaxel i kombination med axelns position, när man räknar framifrån och börjar med 1.”

(c) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raden ”ElectricSystem/AlternatorTechnology”:

”För fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon krävs inga indata.”

(d) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raden ”ElectricSystem/SupplyFromHEV-Possible”:

”Indata krävs endast för hybridelfordon i kombination med generatortekniken 'konventionell' eller 'smart'.”

(e) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”PneumaticSystem/SizeOfAirSupply” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'Small', 'Medium Supply 1-stage', 'Medium Supply 2-stage', 'Large Supply 1-stage', 'Large Supply 2-stage', 'not applicable'

För eldriven kompressor ska 'not applicable' anges.

För fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon krävs inga indata.”

(f) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”PneumaticSystem/CompressorDrive” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'mechanically', 'electrically'

För fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon tillåts endast värdet 'electrically'.”

(g) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”PneumaticSystem/Clutch” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'none', 'visco', 'mechanically'

För fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon krävs inga indata.”

(h) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”PneumaticSystem/SmartCompressionSystem” ersättas med följande:

”För fordon med endast eldrift, bränslecellshybridfordon eller hybridelfordon med framdrivningssystemkonfigurationen 'S' eller 'S-IEPC' i enlighet med punkt 10.1.1 behövs inga indata.”

(i) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”PneumaticSystem/Ratio Compressor ToEngine” ersättas med följande:

”För eldriven kompressor ska '0.000' anges.

För fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon krävs inga indata.”

(j) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”HVAC/EngineWasteGasHeatExchanger” ersättas med följande:

”För fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon krävs inga indata.”

(k) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raderna ”HVAC/WaterElectricHeater”, ”HVAC/AirElectricHeater” och ”HVAC/OtherHeating Technology” ersättas med följande:

”Indata ska endast anges för hybridelfordon, bränslecellshybridfordon och fordon med endast eldrift”

(7) Tabell 4 ska ändras på följande sätt:

(a) Rubriken ska ersättas med följande:

”Indataparametrar i mängden 'VehicleTorqueLimits' per växel (valfritt)”

(b) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”Gear” ersättas med följande:

”Endast växelnummer behöver anges om fordonsrelaterade momentgränser enligt punkt 6 är tillämpliga.”

(c) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raden ”MaxTorque”:

”Maximalt invridmoment för motorn eller transmissionen för den specifika växel som definieras i enlighet med punkt 6.”

(8) Tabell 5 ska ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”BodyworkCode” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: 'CA', 'CB', 'CC', 'CD', 'CE', 'CF', 'CG', 'CH', 'CI', 'CJ' i enlighet med del C punkt 3 i bilaga I till förordning (EU) 2018/858”

(b) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”Technology” ersättas med följande:

”I enlighet med tabell 1 i tillägg 1.

Tillåtna värden: 'FCV Article 9 exempted', 'Dual-fuel vehicle Article 9 exempted', 'HEV Article 9 exempted', 'PEV Article 9 exempted', 'In-motion charging Article 9 exempted', 'Multiple powertrains Article 9 exempted', 'H2 ICE Article 9 exempted', 'HV Article 9 exempted', 'Other technology Article 9 exempted'”

(c) Följande rad ska läggas till:

”Simulation-ToolLicence-Number	P551	token	[–]	Tillståndsnummer med koppling till användningen av simuleringsverktyget i enlighet med artikel 7.	X	X	X	X”

(9) Tabell 6 ska ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raden ”EngineStopStart”:

”För externt laddbara hybridelfordon ska indata anges som 'true'”

(b) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska texten i raden ”PredictiveCruiseControl” ersättas med följande:

”I enlighet med punkt 8.1.4, tillåtna värden: ’none’, ’1,2’, ’1,2,3’”

(10) Tabell 7 ska ersättas med följande:

”Tabell 7

Allmänna indataparametrar för hybridelfordon, fordon med endast eldrift och bränslecellshybridfordon

Parameter-namn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens	Tunga lastbilar	Medeltunga lastbilar	Tunga bussar (primärfordon)	Tunga bussar (färdigbyggda eller etappvis färdigbyggda fordon)
ArchitectureID	P400	string	[–]	I enlighet med punkt 10.1.3 är följande värden tillåtna indata: ’E2’, ’E3’, ’E4’, ’E-IEPC’, P1’, ’P2’, ’P2.5’, ’P3’, ’P4’, ’S2’, ’S3’, ’S4’, ’S-IEPC’, ’F2’, ’F3’, ’F4’, ’F-IEPC’	X	X	X	
ArchitectureIDPwt2	P552	string	[–]	När det rör sig om flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4 ska det andra framdrivningssystemets id-nummer anges. I enlighet med punkterna 10.1.3 och 10.1.4 är följande värden tillåtna indata: ’E2’, ’E3’, ’E4’, ’E-IEPC’, ’S2’, ’S3’, ’S4’, ’S-IEPC’, ’F2’, ’F3’, ’F4’, ’F-IEPC’	X		X	
OVC	P553	boolean	[–]	Fordon där det uppladdningsbara elenergilagringssystemet kan laddas från en extern källa. Ska anges som ’true’ för: — Externt laddbart hybridelfordon — Fordon med endast eldrift — Externt laddbara bränslecellshybridfordon om laddningsanordningen också är konstruerad för normal drift av fordonet och inte bara för serviceändamål	X	X	X	

Parameter-namn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens	Tunga lastbilar	Medeltunga lastbilar	Tunga bussar (primärfordon)	Tunga bussar (färdigbyggda eller etappvis färdigbyggda fordon)
BatteryOnlyMode	P554	boolean	[–]	Ska anges för hybridfordon i enlighet med punkt 2.50. För fordon med endast eldrift ska dessa indata alltid anges som 'true'	X	X	X	
Dynamisk laddningsteknik	P555	string	[–]	Tillåtna värden: 'None', 'Overhead pantograph', 'Overhead trolley', 'Ground rail', 'Wireless' 'Overhead pantograph' är inte tillämpligt på medeltunga lastbilar. 'Overhead trolley' är endast tillämpligt på tunga bussar.	X	X	X	X"

(11) Tabell 8 ska ändras på följande sätt:

(a) Rubriken och inledningen ska ersättas med följande:

"Tabell 8

Indataparametrar per elmaskinposition

Separat post för varje enskild framdrivning om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.

(Endast tillämpligt om komponenten finns i fordonet eller i det specifika framdrivningssystemet)"

(b) Raden "CertificationNumberEM" ska ersättas med följande, där de fyra första kolumnerna i denna rad slås ihop:

"Indata avseende elmaskinsystemet i enlighet med tillägg 15 till bilaga Xb"	

(c) Raden "CertificationNumberADC" ska ersättas med följande, där de fyra första kolumnerna i denna rad slås ihop:

"Indata avseende kompletterande kraftöverföringskomponent i enlighet med tillägg 12 till bilaga VI	Valfria indata vid förekomst av ytterligare utväxlingsförhållande i ett steg (kompletterande kraftöverföringskomponent) mellan elmaskinaxeln och anslutningspunkten till fordonets framdrivningssystem enligt punkt 10.1.2. För elmaskinsystem som är anslutna via rem ska bestämmelserna i punkt 6.1.3 i bilaga VI vara tillämpliga. Ej tillåtet om parametern 'IHPCType' har angetts som 'IHPC Type 1'."

(12) I tabell 9 ska följande stycke läggas till efter det inledande stycket:

”Separat post för varje enskild framdrivning om det finns flera mekaniskt oberoende framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.4.”

(13) Tabell 10 ska ersättas med följande:

”Tabell 10

Indataparametrar per uppladdningsbart energilagringssystem

(Gäller endast om komponenten har installerats i fordonet)

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
StringID	P411	integer	[–]	Anordningen av representativa batteridelsystem i enlighet med bilaga Xb på fordonsnivå ska redovisas genom att varje batteridelsystem tilldelas en specifik sträng som definieras av denna parameter. Alla specifika strängar är parallellkopplade, alla batteridelsystem i en särskild parallellsträng är seriekopplade. Tillåtna värden: ’1’, ’2’, ’3’ …
Indata avseende uppladdningsbara elenergilagringssystem i enlighet med tillägg 15 till bilaga Xb				
DeteriorationPerformanceRatio	P557	double, 2	[%]	För fordon med endast eldrift och externt laddbara hybridfordon ska antingen det minsta prestandakrav som är tillämpligt på fordonet under den huvudsakliga livslängden enligt tabell 3 i bilaga II till Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1257 ([1]) eller ett angivet prestandakrav som är högre än det minsta prestandakravet anges som indata, om det angivna prestandakravet i sin tur anges av tillverkaren och bedöms för fordonet under den huvudsakliga livslängden enligt bestämmelserna i förordning (EU) 2024/1257 och dess genomförandelagstiftning. För hybridfordon som inte är externt laddbara hybridfordon ska inga indata anges.
SOCmin	P413	double, 1	[%]	Endast relevant för uppladdningsbara elenergilagringssystem av typen ’batteri’ För fordon med endast eldrift och för externt laddbara hybridfordon med endast batteridrift som dominerande läge i enlighet med punkt 2.50 ska dessa indata anges som procentandel av den nominella kapaciteten när noll (eller någon annan låg gräns som definieras av tillverkaren av originalutrustningen) återstående batteriladdning visas för föraren eller om normal fordonskörning ([2]) med endast batteridrift som dominerande läge inte går på grund av låg batteriladdning. För hybridfordon som inte är externt laddbara hybridfordon och för externt laddbara hybridfordon utan endast batteridrift som dominerande läge i enlighet med punkt 2.50 är dessa indata valfria och parametern är endast ändamålsenlig i simuleringsverktyget om indata är högre än det allmänna värdet enligt dokumentationen i bruksanvisningen.

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
SOCmax	P414	double, 1	[%]	Endast relevant för uppladdningsbara elenergilagringssystem av typen 'batteri' För fordon med endast eldrift och för externt laddbara hybridfordon med endast batteridrift som dominerande läge i enlighet med punkt 2.50 ska dessa indata anges som en procentandel av den nominella kapaciteten när fordonet visas som fulladdat för föraren. För hybridfordon som inte är externt laddbara hybridfordon och för externt laddbara hybridfordon utan endast batteridrift som dominerande läge i enlighet med punkt 2.50 är dessa indata valfria och parametern är endast ändamålsenlig i simuleringsverktyget om indata är högre än det allmänna värdet enligt dokumentationen i bruksanvisningen.

([1]) Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1257 av den 24 april 2024 om typgodkännande av motorfordon och motorer samt av system, komponenter och separata tekniska enheter som är avsedda för sådana fordon med avseende på utsläpp och batteriers hållbarhet (Euro 7), om ändring av Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/858 och om upphävande av Europaparlamentets och rådets förordningar (EG) nr 715/2007 och (EG) nr 595/2009, kommissionens förordning (EU) nr 582/2011, kommissionens förordning (EU) 2017/1151, kommissionens förordning (EU) 2017/2400 och kommissionens genomförandeförordning (EU) 2022/1362 (EUT L, 2024/1257, 8.5.2024, ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1257/oj).

([2]) Normal fordonsdrift ska utesluta alla betydande driftsbegränsningar (t.ex. ska 'nödkörningsläge' inte betraktas som normal fordonsdrift)."

(14) Följande tabell ska införas efter tabell 11:

"Tabell 11a

Indataparametrar per bränslecellssystem

(Gäller endast om komponenten har installerats i fordonet)

Ett eller två olika bränslecellssystem som var och en kan ha upp till tre identiska enheter installerade.

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
Count	P558	integer	[–]	Antal identiska enheter, tillåtna värden: '1', '2', '3'
MinPower	P559	integer	[W]	Valfria indata för att ange tillämplig lägre effektgräns för bränslecellssystem som är integrerade i fordon.
MaxPower	P560	integer	[W]	Valfria indata för att ange tillämplig övre effektgräns för bränslecellssystem som är integrerade i fordon."
Indata avseende bränslecellssystemet i enlighet med tillägg 15 till bilaga Xb				

(15) Punkt 6 ska ersättas med följande:

"6. Växelberoende begränsningar för vridmoment och avaktivering av växel"

(16) Punkt 6.2 ska ersättas med följande:

”6.2 Avaktivering av växel

Antingen för endast den högsta växeln eller för båda de två högsta växlarna (t.ex. växel 5 och 6 i en sexväxlad transmission) får fordonstillverkaren ange en fullständig avaktivering av växlarna genom att ange 0 Nm som växelspecifik vridmomentgräns i indata till simuleringsverktyget. Det är inte tillåtet att ange sådan avaktivering av växel endast för den näst högsta växeln.”

(17) Punkt 10 ska ersättas med följande:

”1**0.** Hybridelfordon, bränslecellshybridfordon och fordon med endast eldrift

Följande bestämmelser ska endast gälla för hybridelfordon, bränslecellshybridfordon och fordon med endast eldrift.”

(18) I punkt 10.1.1 ska följande stycke läggas till:

”För bränslecellshybridfordon:

(a) ’F’ om det finns en elmaskinkomponent i fordonet

(b) ’F-IEPC’ om det finns en integrerad elektrisk framdrivningskomponent i fordonet”

(19) I punkt 10.1.2 ska första stycket ersättas med följande:

”Om konfigurationen av fordonets framdrivningssystem i enlighet med punkt 10.1.1 är ’P’, ’S’, ’F’ eller ’E’ ska positionen för den elmaskin som installerats i fordonets framdrivningssystem fastställas i enlighet med definitionerna i tabell 14.”

(20) Tabell 14 ska ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Framdrivningssystemets konfiguration i enlighet med punkt 10.1.1” ska texten i rad ”2” ersättas med följande:

”E, S, F”

(b) I kolumnen ”Framdrivningssystemets konfiguration i enlighet med punkt 10.1.1” ska texten i den andra rad ”3” ersättas med följande:

”E, S, F”

(c) I kolumnen ”Framdrivningssystemets konfiguration i enlighet med punkt 10.1.1” ska texten i den andra rad ”4” ersättas med följande:

”E, S, F”

(21) I tabell 15 ska följande post läggas till:

”Bränsle-cellshyb-ridfordon	F	F2	nej	nej	nej	ja	ja	nej	ja	nej	
		F3	nej	nej	nej	nej	nej	ja	ja	nej	
		F4	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	ja	
		F-IEPC	nej	nej	nej	nej	nej	nej	([1])	nej	

([1]) ’Ja’ (dvs. axelkomponent finns) endast om båda parametrarna ’DifferentialIncluded’ och ’DesignTypeWheelMotor’ har angetts som ’false’.”

(22) Följande punkt ska införas efter tabell 15:

”10.1.4. Definition av id-nummer för ett andra mekaniskt oberoende framdrivningssystem

Om fordonet är utrustat med två framdrivningssystem där varje framdrivningssystem driver olika hjulaxlar på fordonet och där dessa olika framdrivningssystem inte under några omständigheter kan anslutas mekaniskt, ska fordonstillverkaren ange ett andra id-nummer för framdrivningssystemet som definieras i enlighet med punkt 10.1.3. Dessutom ska de två framdrivningssystemen ha samma uppladdningsbara elenergilagringssystem och separata elektriska till mekaniska energiomvandlare.

I detta avseende ska hydrauliskt drivna axlar, i enlighet med punkt 5 andra stycket led a i denna bilaga, behandlas som icke-drivande axlar och ska därför inte räknas som ett mekaniskt oberoende framdrivningssystem.

Endast framdrivningssystem i konfigurationerna S, S-IEPC, F, F-IEPC och E i enlighet med punkt 10.1.1 får anges om det finns ett andra mekaniskt oberoende framdrivningssystem. Dessutom får endast de kombinationer av id-nummer för det första och andra framdrivningssystemet som anges med 'ja' i tabell 15a anges."

(23) Följande tabell ska införas efter punkt 10.1.4:

"Tabell 15a

Giltiga inmatningar i simuleringsverktyget för framdrivningssystemets konstruktion

Konstruktion ID \ ArchitectureIDPwt2	E2	E3	E4	E-E-IEPC	S2	S3	S4	S-E-IEPC	F2	F3	F4	F-E-IEPC
E2	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej
E3	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej
E4	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej
E-IEPC	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej
S2	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej
S3	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej
S4	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej
S-IEPC	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja	nej	nej	nej	nej
F2	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja
F3	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja
F4	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja
F-IEPC	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	nej	ja	ja	ja	ja"

(24) Följande punkter ska läggas till efter punkt 11.5:

"12. Användbar kapacitet i bränslelagringssystemet för vätgas

För bränslelagringssystem som innehåller vätgas ska den användbara kapaciteten fastställas.

12.1 Komprimerad vätgas

Den användbara kapaciteten ska beräknas på grundval av följande ekvation:

$$m_{usable} = V_{CHSS} \bullet (\rho_{15°C,\ NWP} - \rho_{15°C,\ p_{min,rel}}) \bullet 0,001$$

där

m_{usable}	användbar kapacitet [kg]
V_{CHSS}	volym för lagringstekniken för komprimerad vätgas [l]
$p_{min,rel}$	relativt tryck motsvarande förhållandet tom vätgastank [MPa]
$\rho_{15°C,\ NWP}$	densitet hos den komprimerade vätgasen vid 15 °C och vid nominellt arbetstryck enligt definitionen i punkt 2.17 i FN-föreskrift nr 134 [g/l] Detta densitetsvärde ska bestämmas utifrån tabell 16 genom linjär interpolering.
$\rho_{15°C,\ pmin,rel}$	densitet hos den komprimerade vätgasen vid 15 °C och vid $p_{min,rel}$ [g/l] Detta densitetsvärde ska bestämmas utifrån tabell 16 genom linjär interpolering.

Tabell 16

Densitet hos komprimerad vätgas vid 15 °C [g/l]

Temperatur [°C]	Tryck (MPa)												
	0,5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	35	70
15	0,5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,2	4,9	5,7	6,5	7,3	8,0	24,0	40,2

12.2. Flytande vätgas

Den användbara kapaciteten ska beräknas på grundval av följande ekvation:

$$m_{usable} = V_{LHSS} \bullet (\rho_{full,ref} - \rho_{empty}) \bullet 0,001$$

där

m_{usable} användbar kapacitet [kg]

V_{LHSS} volym för lagringstekniken för flytande vätgas [l]

$\rho_{full\ ref}$ densitet hos den flytande vätgasen som motsvarar förhållandet full vätgastank [g/l], definierat enligt följande driftsförhållanden:

(a) Fordonet körs till dess att förhållandet tom vätgastank har uppnåtts.

(b) Påfyllningen inleds omedelbart efteråt.

(c) När det gäller vätgasens tillstånd enligt vad som anges av vätgastankningsinfrastrukturen ska det hänvisas till internationella standarder, om sådana finns tillgängliga.

ρ_{empty} densitet hos den flytande vätgasen som motsvarar förhållandet tom vätgastank [g/l]

Beräkningsmodellen för densitet ska på begäran meddelas godkännandemyndigheten.

12.3. Kryokomprimerad vätgas

Den användbara kapaciteten ska beräknas på grundval av följande ekvationer:

$$m_{usable} = V_{CCHSS} \bullet \rho_{filling} \bullet f_{usable} \bullet 0,001$$

$$\rho_{filling} = 0,0589 \bullet p_{filling} + 52,395$$

där

m_{usable} användbar kapacitet [kg]

V_{CCHSS} volym hos lagringstekniken för kryokomprimerad vätgas [l]

$\rho_{filling}$ vätgasens densitet i slutet av tankningen [g/l]

f_{usable} användbar andel som bestäms enligt tabell 17 genom linjär interpolering [-]

$p_{filling}$ absolut vätgastryck i tanken i slutet av tankningen [bar]

Värdet för vätgastryck i tanken i slutet av den tankning som används i beräkningarna ska dokumenteras i informationsdokumentet för tanksystemet för tankning med kryokomprimerad vätgas. Befintliga internationella standarder för kryokomprimerad tankningsinfrastruktur ska beaktas när detta värde bestäms, om sådana redan finns tillgängliga.

Tabell 17

Användbar andel vätgasmassa i en lagringsteknik för kryokomprimerad vätgas [-]

Absolut tryck motsvarande förhållandet tom vätgastank [bar]	f_{usable} (*) [-]
5	0,97
8	0,95
10	0,93
15	0,88
20	0,85
30	0,75

(*) De specificerade värdena för f_{usable} förutsätter att tanken har ett internt uppvärmningssystem som aktiveras när minimitrycket uppnås. Om det inte finns något sådant uppvärmningssystem i tanken ska tillverkaren efter godkännande från godkännandemyndigheten tillämpa ett lägre värde för f_{usable}."

(25) I tillägg 1 ska tabell 1 ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen "Kriterier för undantag" ska texten i raden "Bränslecellsfordon" ersättas med följande:

"Fordon ska undantas om minst ett av följande kriterier är tillämpligt:

— Ett bränslecellsfordon som inte är ett bränslecellshybridfordon i enlighet med punkt 2.13 i denna bilaga.

— Fordonet är utrustat med flera elmaskiner i ett enda framdrivningssystem som inte är placerade vid samma anslutningspunkt i kraftöverföringen i enlighet med punkt 10.1.2 i denna bilaga.

— Fordonet är utrustat med flera elmaskiner som är placerade i ett enda framdrivningssystem vid samma anslutningspunkt i kraftöverföringen i enlighet med punkt 10.1.2 i denna bilaga men som inte har identiska specifikationer (dvs. samma komponentcertifikat).

— Fordonet har en annan framdrivningssystemkonstruktion än F2–F4 eller F-IEPC i enlighet med punkt 10.1.3 i denna bilaga."

(b) Raden "Fordon med endast förbränningsmotor som drivs med vätgas" ska utgå.

(c) I kolumnen "Kriterier för undantag" ska texten i raden "Dubbelbränsle" ersättas med följande:

"Dubbelbränslefordon med en motor som drivs med naturgas eller LPG av typerna 1B, 2B och 3B enligt definitionen i artikel 2.53, 2.55 och 2.56 i förordning (EU) nr 582/2011 eller dubbelbränslefordon med en motor som drivs med vätgas av en annan typ än 1A enligt definitionen i artikel 2.52 i förordning (EU) nr 582/2011."

(d) I kolumnen "Kriterier för undantag" ska texten i raden "Hybridelfordon" ersättas med följande:

"Fordon ska undantas om minst ett av följande kriterier är tillämpligt:

— Fordonet är utrustat med flera elmaskiner i ett enda framdrivningssystem som inte är placerade vid samma anslutningspunkt i kraftöverföringen i enlighet med punkt 10.1.2 i denna bilaga.

— Fordonet är utrustat med flera elmaskiner som är placerade i ett enda framdrivningssystem vid samma anslutningspunkt i kraftöverföringen i enlighet med punkt 10.1.2 i denna bilaga men som inte har identiska specifikationer (dvs. samma komponentcertifikat).

— Fordonet har en annan framdrivningssystemkonstruktion än P1–P4, S2–S4, S-IEPC i enlighet med punkt 10.1.3 i denna bilaga eller IHPC typ 1."

(e) I kolumnen ”Kriterier för undantag” ska texten i raden ”Fordon med endast eldrift” ersättas med följande:

”Fordon ska undantas om minst ett av följande kriterier är tillämpligt:

— Fordonet är utrustat med flera elmaskiner i ett enda framdrivningssystem som inte är placerade vid samma anslutningspunkt i kraftöverföringen i enlighet med punkt 10.1.2 i denna bilaga.

— Fordonet är utrustat med flera elmaskiner som är placerade i ett enda framdrivningssystem vid samma anslutningspunkt i kraftöverföringen i enlighet med punkt 10.1.2 i denna bilaga men som inte har identiska specifikationer (dvs. samma komponentcertifikat).

— Fordonet har en annan framdrivningssystemkonstruktion än E2–E4 eller E-IEPC i enlighet med punkt 10.1.3 i denna bilaga.”

(f) I kolumnen ”Kriterier för undantag” ska första stycket i raden ”Flera permanent mekaniskt oberoende framdrivningssystem” ersättas med följande:

”Fordonet är utrustat med mer än ett framdrivningssystem där varje framdrivningssystem driver olika hjulaxlar på fordonet och där olika framdrivningssystem under inga omständigheter kan anslutas mekaniskt till varandra och där det specifika systemet inte omfattas av de tillåtna kombinationer som definieras i punkt 10.1.4 i denna bilaga.”

(g) Raden ”Laddning under körning” ska utgå.

(h) Följande rad ska läggas till:

”Övrigt	Alla andra framdrivningstekniker som inte förtecknas i denna tabell och för vilka det inte går att utföra en simulering i enlighet med artikel 9 i denna förordning på grund av begränsningar i simuleringsverktyget för denna specifika framdrivningsteknik.	’Other technology Article 9 exempted’”

BILAGA III

Bilaga IV till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 2 ska följande led läggas till:

”(4) *vätgasräckvidd*: den räckvidd som kan köras baserat på den användbara mängden vätgas.”

(2) Punkt 3 ska ändras på följande sätt:

(a) Del I ska ändras på följande sätt:

(a) Punkt 1.1.9 ska utgå.

(b) Följande punkt ska införas efter punkt 1.1.15:

”1.1.15a Bränslecellshybridfordonskonstruktion (t.ex. F2, F3) ……”

(c) Punkt 1.1.18 ska utgå.

(d) Punkt 1.1.29 ska ersättas med följande:

”1.1.29 Tanksystem för naturgas eller vätgas (komprimerad, kondenserad) ……”

(e) Punkterna 1.1.31 och 1.1.32 ska införas efter punkt 1.1.30:

”1.1.31 Fordonets typgodkännandenummer ……

1.1.32 Tillståndsnummer för simuleringsverktyg ……”

(f) Följande punkter ska införas efter punkt 1.8.3:

”1.8.3a Tillståndsnummer för CFD-metod (om tillämpligt) ……

1.8.3b Delta CdxA från CFD (om tillämpligt) ……”

(g) Punkterna 1.10.5.2–1.10.5.5 ska ersättas med följande:

”1.10.5.2 Typ av värmepump som kyler förarutrymmet ……

1.10.5.3 Typ av värmepump för uppvärmning av förarhytten ……

1.10.5.4 Typ av värmepump som kyler passagerarutrymmet ……

1.10.5.5 Typ av värmepump för uppvärmning av passagerarutrymmet ……”

(h) Punkt 1.10.5.7 ska ersättas med följande:

”1.10.5.7 Dubbelrutor (ja/nej) ……”

(i) Följande punkt ska införas efter punkt 1.13.15:

”1.13.16 Förstärkande begränsningar ……”

(j) Följande punkt ska införas efter punkt 1.14.7:

”1.14.7a Hjulmotorer av konstruktionstyp (ja/nej) ……”

(k) Punkt 1.15 ska ersättas med följande:

”1.15. Specifikationer för uppladdningsbart elenergilagringssystem – Batteri”

(l) Punkt 1.15.6 ska ersättas med följande:

”1.15.6. Certifieringsmetod (uppmätt, standardvärden) ……”

(m) Följande punkter ska införas efter punkt 1.15.8:

”1.16 Specifikationer för uppladdningsbart elenergilagringssystem – Kondensator

1.16.1 Modell ……

1.16.2 Certifieringsnummer ……

1.16.3 Kapacitans (F) ……

1.16.4 Minsta spänning (V) ……

1.16.5 Högsta spänning (V) ……

1.16.6 Hashvärde för indata och ingångsinformation .....

1.16.7 Certifieringsmetod (uppmätt, standardvärden) .....

1.17 Specifikationer för bränslecellssystem

1.17.1 Modell .....

1.17.2 Certifieringsnummer .....

1.17.3 Certifieringsmetod (uppmätt, standardvärden) .....

1.17.4 Nominell effekt (kW) .....

1.17.5 Antal .....”

(n) Punkt 2.1 ska ersättas med följande:

”2.1 Simuleringsparametrar (för varje användningsprofil och lastkombination, för externt laddbara hybridelfordon separat för laddningstömmande läge, laddningsbevarande läge och viktat läge, för externt laddbara bränslecellshybridfordon separat för laddningstömmande läge och laddningsbevarande läge)”

(o) Följande punkt ska införas efter punkt 2.1.4:

”2.1.5 Undergrupp för primärfordon .....”

(p) Följande punkter ska införas efter punkt 2.2.8:

”2.2.9 Genomsnittlig växellådeeffektivitet (%) .....

2.2.10 Genomsnittlig axeleffektivitet (%) .....”

(q) Följande punkter ska införas efter punkt 2.3.16:

”2.3.17 Hjälpvärmarens bränsle- och energiförbrukning för fordon med nollutsläpp (g/km, g/person-km, l/100 km, l/person-km, MJ/km, MJ/person-km) .....

2.3.18 Hjälpvärmarens koldioxidutsläpp för fordon med nollutsläpp (g/km, g/person-km) .....

2.3.19 Utnyttjandegrad .....”

(r) Punkt 2.4 ska ersättas med följande:

”2.4 Elektrisk räckvidd och nollutsläppsräckvidd (i början och slutet av livscykeln)”

(s) Följande punkt ska införas efter punkt 2.4.3:

”2.4.4 Vätgasräckvidd (km) .....”

(b) Del II ska ändras på följande sätt:

(a) Följande punkt ska införas efter punkt 1.1.5a:

”1.1.5b Total framdrivningseffekt av relevans för tilldelning av undergrupper .....”

(b) Punkt 1.1.9 ska utgå.

(c) Följande punkt ska införas efter punkt 1.1.15:

”1.1.15a Bränslecellshybridfordonskonstruktion (t.ex. F2, F3) .....”

(d) Punkt 1.1.18 ska utgå.

(e) Följande punkt ska införas efter punkt 1.1.21:

”1.1.22. Fordonets typgodkännandenummer .....”

(f) Följande punkt ska införas efter punkt 1.2.18:

”1.2.19. Total nominell effekt (kW) hos bränslecellssystem .....”

(g) Punkt 2 ska ersättas med följande:

”2 Fordonets koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning (för varje användningsprofil och lastkombination, för externt laddbara hybridelfordon separat för laddningstömmande läge, laddningsbevarande läge och viktat läge, för externt laddbara bränslecellshybridfordon separat för laddningstömmande läge och laddningsbevarande läge)”

(h) Följande punkter ska införas efter punkt 2.4.5:

”2.4.6 Hjälpvärmarens bränsle- och energiförbrukning för fordon med nollutsläpp (g/km, g/person-km, l/100 km, l/person-km, MJ/km, MJ/person-km) ……

2.4.7 Hjälpvärmarens koldioxidutsläpp för fordon med nollutsläpp (g/km, g/person-km) ……

2.4.8 Utnyttjandegrad ……”

(i) Punkt 2.5 ska ersättas med följande:

”2.5 Elektrisk räckvidd (för början och slutet av livscykeln)”

(j) Följande punkt ska införas efter punkt 2.5.3:

”2.5.4 Vätgasräckvidd (km) ……”

(k) Punkt 2.6.1 ska ersättas med följande:

”2.6.1 Specifika koldioxidutsläpp (g/ton-km) ……”

(l) Punkt 2.6.4 ska ersättas med följande:

”2.6.4 Specifika koldioxidutsläpp (g/person-km) ……”

(m) Punkterna 2.6.7, 2.6.8 och 2.6.9 ska ersättas med följande:

”2.6.7 Faktisk laddningstömmande räckvidd för början och slutet av livscykeln (km) ……

2.6.8 Likvärdig helt elektrisk räckvidd för början och slutet av livscykeln (km) ……

2.6.9 Nollkoldioxidutsläppsräckvidd för början och slutet av livscykeln (km) ……”

(n) Följande punkter ska införas efter punkt 2.6.9:

”2.6.10 Vätgasräckvidd (km) ……

2.6.11 Koldioxid (g/km) ……

2.6.12 Koldioxid (g/m³-km) ……

2.6.13 Bränsleförbrukning (g/km) ……

2.6.14 Bränsleförbrukning (g/ton-km) ……

2.6.15 Bränsleförbrukning (g/person-km) ……

2.6.16 Bränsleförbrukning (g/m3-km) ……

2.6.17 Bränsleförbrukning (l/100 km). ……

2.6.18 Bränsleförbrukning (l/ton-km) ……

2.6.19 Bränsleförbrukning (l/person-km) ……

2.6.20 Bränsleförbrukning (l/m3-km) ……

2.6.21 Energiförbrukning (MJ/km, kWh/km) ……

2.6.22 Energiförbrukning (MJ/ton-km) ……

2.6.23 Energiförbrukning (MJ/person-km) ……

2.6.24 Energiförbrukning (MJ/m3-km, kWh/m3-km) ……”

(c) I del III ska punkt 1.1 ersättas med följande:

”1.1 Indata och ingångsinformation enligt bilaga III för primärfordonet, med undantag för bränslediagram för motorn, motorkorrigeringsfaktorerna WHTC_Urban, WHTC_Rural, WHTC_Motorway, BFColdHot, CFRegPer, momentomvandlarens egenskaper, förlustdiagram för transmission, retarder, vinkelväxel och axel, diagram över eleffektförbrukning för elmotorsystem och integrerade elektriska framdrivningskomponenter samt elektriska förlustparametrar för det uppladdningsbara elenergilagringssystemet och bränslediagram för bränslecellssystem”

BILAGA IV

Bilaga V till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 3.1.2 ska följande stycke läggas till:

”Om en motor i motorns koldioxidfamilj, enligt definitionen i tillägg 3, installeras i ett fordon som är utrustat med en ombordanordning för övervakning och registrering av bränsle- och/eller energiförbrukning och körsträcka för motorfordon, i enlighet med de krav som avses i artikel 5c b i förordning (EG) nr 595/2009, ska provningsmotorn vara utrustad med denna ombordanordning.”

(2) I punkt 3.1.6.2 ska rubriken till tabellen ”Tabell 1” ersättas med ”Tabell 1a”

(3) Punkt 3.2 ska ändras på följande sätt:

(a) Första stycket ska ersättas med följande:

”Respektive referensbränsle för motorsystemen i provningen ska väljas från de referensbränslen som förtecknas i tabell 1 och ska vara samma som det referensbränsle som användes för EG-typgodkännandet i enlighet med förordning (EU) nr 582/2011. Egenskaperna hos de referensbränslen som förtecknas i tabell 1 ska vara de som anges i bilaga IX till kommissionens förordning (EU) nr 582/2011 och för vätgas de som anges i bilaga 5 till FN-föreskrift nr 49.”

(b) Sjätte stycket ska ersättas med följande:

”För gas- och vätgasbränslen innehåller standarderna för bestämning av nettovärmevärde enligt tabell 1 beräkningsmetoder för värmevärdet med utgångspunkt i bränslets sammansättning. Gas- eller vätgasbränslets sammansättning vid bestämning av nettovärmevärde ska tas från analys av det parti referensbränsle som används vid certifieringsprovningen. Vid bestämning av sammansättningen av det gas- eller vätgasbränsle som används för bestämning av nettovärmevärde ska bara en analys av ett laboratorium som är oberoende av den tillverkare som ansöker om certifiering utföras. För gas- eller vätgasbränslen ska nettovärmevärdet bestämmas enligt denna enda analys i stället för som ett medelvärde av två separata mätningar.”

(c) Sjunde stycket ska ersättas med följande:

”För gas- och vätgasbränslen är i undantagsfall byten mellan bränsletankar från olika partier tillåtna: i så fall ska varje använt bränslepartis nettovärmevärde beräknas och det högsta värdet dokumenteras.”

(d) Tabell 1 ska ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Referensbränsletyp” ska texten i raden ”Diesel / kompressionständning” ersättas med följande:

”B7 eller B100”;

(b) Följande rad ska läggas till:

”Vätgas/gnisttändning eller vätgas/kompressionständning	Vätgas	ISO 6976 eller ASTM 3588”

(4) I punkt 3.2.1 första stycket ska den andra meningen ersättas med följande:

”Ett av de två referensbränslena ska alltid vara B7 eller B100 och det andra referensbränslet ska vara G25, GR, LPG Fuel B eller vätgas.”

(5) I tabell 2 i punkt 3.5 ska raden ”Bränslemassflöde för gasbränslen” ersättas med följande:

”Bränslemass-flöde för gas- och vätgasbaserade bränslen	≤ 1 % max kalibrering[3]	0,9-9–1,-01	≤ 1 % max kalibrering [3]	≥ 0,995	Det största av 1 % av mätvärdet eller 0,5 % av max. kalibrering[3] av flödet	≤ 2 s”

(6) I punkt 4.3.3.1 ska stycket ersättas med följande:

”Förutom bestämmelserna i bilaga 4 till FN-föreskrift nr 49 ska det faktiska bränslemassflöde som förbrukas i motorn i enlighet med punkt 3.4 och de data som avses i punkt 4.3.5.3.5 a vid tillämpning av WHTC-provning registreras.”

(7) I punkt 4.3.4.1 ska stycket ersättas med följande:

”Förutom bestämmelserna i bilaga 4 till FN-föreskrift nr 49 ska det faktiska bränslemassflöde som förbrukas i motorn i enlighet med punkt 3.4 och de data som avses i punkt 4.3.5.3.5 a vid tillämpning av WHSC-provning registreras.”

(8) I punkt 4.3.5.3 första stycket ska följande led läggas till efter led 4:

”(5) Om provningsmotorn är utrustad med en ombordanordning för övervakning och registrering av bränsle- och/eller energiförbrukning och körsträcka för motorfordon enligt punkt 3.1.2:

a) Den information som beskrivs i punkterna 8.13.15.3–8.13.15.8 i bilaga Xa.

b) För varje punkt i bränslemassflödet som registreras i enlighet med punkt 3, OBFCM-anordningens momentana värde för motorns bränsleflöde enligt punkt 5.13 i bilaga Xa.

c) De tidsintervall mellan bränslemassflödets olika punkter som registrerats i enlighet med punkt 3.”

(9) I punkt 5.3.3.1 ska följande poster läggas till i tabell 4:

”Vätgas/gnisttändning eller Vätgas/kompressionständning	Vätgas	120,0
Diesel / kompressionständning	B100	37,2”

(10) I punkt 6.1.9 ska följande text läggas till:

”När det gäller en dieselmotor som provas med ett referensbränsle av typen B100 i enlighet med punkt 3.2, ska ’Diesel B100 kompressionständning’ matas in i motorförbehandlingsverktyget”

(11) Tillägg 2 del 1 ska ändras på följande sätt:

(a) Punkt 3.2.2.2 ska ersättas med följande:

”3.2.2.2	Diesel/Bensin/LPG/NG/Etanol (ED95)/Etanol (E85)/Vätgas (T)/Vätgas (TD)/Vätgas (U)/Vätgas (UD)/Diesel B100 för tunga fordon[(1)(11)]”							

(b) Punkt 3.2.17.1 ska ersättas med följande:

”3.2.17.1	Bränsle: LPG/NG-H/NG-L /NG-HL/ Vätgas(T)/Vätgas (TD)/Vätgas (U)/Vätgas (UD)[(1)(11)]”							

(c) Punkt 3.5.5.2.1 ska ersättas med följande:

”3.5.5.2.1	För dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG: Specifika koldioxidutsläpp i g/kWh under WHSC-provningen i enlighet med punkt 6.1 i tillägg 4”							

(d) Följande punkter ska införas efter punkt 3.5.5.2.1:

”3.5.5.2.2	För dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas: Specifik energiförbrukning under WHSC i enlighet med punkt 6.2 i tillägg 4 i MJ/kWh							
3.5.5.2.3	För dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas: Specifik dieselförbrukning under WHSC, $SFC_{WHSC,corr}$, bestämd i enlighet med punkt 6 i tillägg 4 i g/kWh”							

(e) Följande tabellfotnot ska läggas till:

”(11) I fråga om vätgasdrivna motorer motsvarar bokstäverna T, TD, U och UD följande:

a) T när det gäller en motor med gnisttändning som godkänns och kalibreras för vätgas

b) D när det gäller en motor med kompressionständning som godkänns och kalibreras för vätgas

c) U när det gäller en motor med gnisttändning som godkänns och kalibreras för kondenserad vätgas

d) UD när det gäller en motor med kompressionständning som godkänns och kalibreras för kondenserad vätgas”

(12) I tillägg 3 ska följande punkter läggas till efter punkt 1.10.1:

”1.11 Särskilda bestämmelser för diselmotorer som provas med ett referensbränsle av typen B100

1.11.1 Samtliga motorer inom samma koldioxidfamilj ska kunna drivas med rent B100-bränsle och med samma spann av biodieselblandningar som anges i punkt 3.2.2.2.1 i det informationsdokument som utarbetats i enlighet med tillägg 2.”

(13) Tillägg 4 ska ändras på följande sätt:

(a) Punkt 4 ska ändras på följande sätt:

(a) Följande stycke ska införas efter andra stycket:

”Om en motor i motorns koldioxidfamilj som valts enligt punkt 3 installeras i ett fordon som är utrustat med en ombordanordning för övervakning och registrering av bränsle- och/eller energiförbrukning och körsträcka för motorfordon, i enlighet med de krav som avses i artikel 5c b i förordning (EG) nr 595/2009, ska provningsmotorn vara utrustad med denna ombordanordning.”

(b) I femte stycket led 3 ska följande stycke läggas till:

”Om marknadsbränsle eller referensbränsle av typen vätgas används ska nettovärmevärdet beräknas i enlighet med de tillämpliga standarder som anges i tabell 1 i denna bilaga utifrån den bränsleanalys som lämnats in av bränsleleverantören.”

(b) I punkt 5.3 första stycket ska led b ändras på följande sätt:

(a) I led E ska första meningen ersättas med följande:

”För dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG gäller inte punkt D ovan.”

(b) Följande led ska infogas:

”F. För dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas ska punkt D inte vara tillämplig. Utvecklingskoefficienten ska i stället beräknas genom att den specifika energiförbrukningen i den andra provningen delas med den specifika energiförbrukningen i den första provningen. De två värdena för specifik energiförbrukning ska fastställas i enlighet med bestämmelserna i punkt 6.2 i detta tillägg med hjälp av de två värden för $SFC_{WHSC,corr}$ som bestämts i enlighet med led C. Utvecklingskoefficienten får vara mindre än 1.”

(c) Punkt 5.4 ska ersättas med följande:

”5.4. Om bestämmelserna i punkt 5.3 b i detta tillägg tillämpas får efterföljande motorer som väljs ut för provning av överensstämmelsen hos de koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna inte genomgå inkörningsförfarandet, utan deras specifika bränsleförbrukning under WHSC-provningen eller specifika koldioxidutsläpp under WHSC-provningen när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG, eller specifik energiförbrukning när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas, som fastställts för den nytillverkade motorn med en inkörningstid på högst 15 timmar i enlighet med punkt 5.1 i detta tillägg, ska multipliceras med utvecklingskoefficienten.”

(d) Punkt 5.5 ska ändras på följande sätt:

(a) Inledningen ska ersättas med följande:

”I det fall som beskrivs i punkt 5.4 i detta tillägg ska följande värden tas för den specifika bränsleförbrukningen under WHSC-provningen eller för de specifika koldioxidutsläppen under WHSC-provningen när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG eller specifik energiförbrukning när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas:”

(b) Led b ska ersättas med följande:

”(b) För övriga motorer: de värden som bestämts på den nytillverkade motorn med en körtid på högst 15 timmar i enlighet med punkt 5.1 i detta tillägg multiplicerat med den utvecklingskoefficient som fastställts i enlighet med punkt 5.3 b D i detta tillägg, eller punkt 5.3 b E i detta tillägg när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG, eller punkt 5.3 b F i detta tillägg när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas.”

(e) I punkt 5.6 ska den andra meningen ersättas med följande:

”I detta fall ska den specifika bränsleförbrukning under WHSC-provningen, eller, när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG, de specifika koldioxidutsläpp under WHSC-provningen när det gäller dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas som bestämts för den nytillverkade motorn med en inkörningstid på högst 15 timmar i enlighet med punkt 5.1 i detta tillägg, multipliceras med den generiska utvecklingskoefficienten på 0,99.”

(f) Punkt 6.1 ska ändras på följande sätt:

(a) Första stycket ska ersättas med följande:

”För dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG ska målvärdet för bedömning av överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna beräknas utifrån de två separata värdena för varje bränsle för den korrigerade specifika bränsleförbrukningen under WHSC-provningen, $SFC_{WHSC,corr}$, i g/kWh som fastställts i enlighet med punkt 5.3.3 i denna bilaga. Vart och ett av de två separata värdena för varje bränsle ska multipliceras med respektive koldioxidutsläppsfaktor för varje bränsle i enlighet med tabell 1 i detta tillägg. Summan av de två erhållna värdena för specifika koldioxidutsläpp under WHSC-provningen definierar det tillämpliga målvärdet för bedömning av överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna hos dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG.”

(b) I tabell 1 ska följande rad läggas till:

”Diesel / kompressionständning	B100	2,83”

(g) Följande punkt ska införas efter punkt 6.1:

”6.2. Särskilda krav för dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas

För dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas ska målvärdet för bedömning av överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna beräknas utifrån de två separata värdena för varje bränsle för den korrigerade specifika bränsleförbrukningen under WHSC-provningen, $SFC_{WHSC,corr}$, i g/kWh som fastställts i enlighet med punkt 5.3.3 i denna bilaga. Vart och ett av de två separata värdena för varje bränsle ska multipliceras med respektive NCV_{std}, enligt punkt 5.3.3.1, och därefter med faktorn 0,001. Summan av de två erhållna värdena för specifik energiförbrukning under WHSC-provningen definierar det tillämpliga målvärdet för bedömning av överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna hos dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas.”

(h) Punkt 7.6 ska ersättas med följande:

”7.6 För dubbelbränslemotorer som drivs med naturgas eller LPG ska punkt 7.5 inte vara tillämplig. I stället är det faktiska värdet för bedömning av överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna summan av de två erhållna värden för specifika koldioxidutsläpp under WHSC-provningen som fastställts i enlighet med bestämmelserna i punkt 6.1 i detta tillägg med hjälp av de två värden för $SFC_{WHSC,corr}$ som fastställts i enlighet med punkt 7.4 i detta tillägg.”

(i) Följande punkt ska införas efter punkt 7.6:

”7.7 För dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas ska punkt 7.5 inte vara tillämplig. I stället är det faktiska värdet för bedömning av överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna summan av de två erhållna värden för specifik energiförbrukning under WHSC-provningen som fastställts i enlighet med bestämmelserna i punkt 6.2 med hjälp av de två värden för $SFC_{WHSC,corr}$ som fastställts i enlighet med punkt 7.4.”

(j) Punkt 8 ska ersättas med följande:

”8. Gränser för en enskild provnings överensstämmelse

För dieselmotorer (B7 eller B100) ska gränsvärdena för bedömningen av överensstämmelsen hos en enskild provad motor vara det målvärde som bestämts i enlighet med punkt 6 + 4 %.

För motorer som drivs med ett enda bränsle som inte är diesel (B7 eller B100) och för dubbelbränslemotorer ska gränsvärdena för bedömningen av överensstämmelsen hos en enskild provad motor vara det målvärde som bestämts i enlighet med punkt 6 + 5 %.”

(k) Följande punkt ska införas efter punkt 8:

”8.1 För dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas ska ytterligare ett gränsvärde för den specifika dieselförbrukningen under WHSC-provning, $SFC_{WHSC,corr}$, tillämpas. Det tillämpliga ytterligare gränsvärdet för bedömning av överensstämmelsen hos en enda provad motor ska vara den specifika dieselförbrukningen under WHSC-provningen, $SFC_{WHSC,corr}$, som bestämts i enlighet med punkt 6 + en tolerans på 4 g/kWh.”

(l) Följande nya stycke ska läggas till i punkt 9.2:

”Utan hinder av första stycket ska för dubbelbränslemotorer som drivs med vätgas en enda provning av en motor som provas i enlighet med punkt 4 i detta tillägg också anses vara icke överensstämmande om det faktiska värdet för den specifika dieselförbrukningen under WHSC-provningen, $SFC_{WHSC,corr}$, som fastställts i enlighet med punkt 7, är högre än de gränsvärden som fastställts i enlighet med punkt 8.1.”

(14) I tillägg 7 ska raden ”FuelType” i tabell 1a ersättas med följande:

”FuelType	P193	string	[–]	Tillåtna värden: ’Diesel CI’, ’Ethanol CI’, ’Petrol PI’, ’Ethanol PI’, ’LPG PI’, ’NG PI’, ’NG CI’, ’H2 CI’, ’H2 PI’, ’Diesel B100 CI’.”

BILAGA V

Bilaga VI till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) Punkt 4.1.7.2 efter punkt 4.2.7.1 ska ersättas med följande:

”4.2.7.2. Mätsekvens”

(2) Följande punkt ska införas efter punkt 6.1.2.1:

”6.1.3 Fall C: Rem (eller liknande teknik) som används för att ansluta ett elmaskinsystem till fordonets huvudsakliga framdrivningssystem (enligt beskrivningen av valfria indata avseende kompletterande kraftöverförings-komponent i tabell 8 i bilaga III till denna förordning).

I detta fall ska de indata som krävs enligt tabell 7 i tillägg 12 fastställas i enlighet med bestämmelserna i tillägg 11, där värdet för f_T ska vara 0,08 och elmaskinsystemets maximalt tillgängliga vridmoment ska användas för $T_{max,in}$.”

(3) I punkt 7.6 ska den andra meningen ersättas med följande:

”Bara en transmission per familj ska provas.”

(4) I punkt 7.10 ska den första meningen ersättas med följande:

”Trots vad som sägs i punkt 7.6, ska tre ytterligare transmissioner från samma familj provas, om resultatet av en provning utförd i enlighet med punkt 8 är högre än det som anges i punkt 8.1.3.”

(5) I tillägg 9 ska det andra avsnittet om ”Stallningspunkt” ersättas med följande:

”Stallningspunkt:

— Vridmomentkvot vid stallningspunkten $v_0 = 0$:

$m(v0)_0) = 1,8/v_s$”

(6) I tabell 1 i tillägg 12 ska följande text läggas till i kolumnen ”Beskrivning/referens” i raden ”DifferentialIncluded”:

”Denna indataparameter krävs endast för framhjulsdrivna fordon.”

BILAGA VI

BILAGA VIIA

Certifieringsförfarande för provning av hjuländar

1. Inledning och definitioner

1.1 Inledning

I denna bilaga beskrivs certifieringsförfarandet för friktionsförluster hos hjuländar för icke-drivande axeltillämpningar. Certifieringen av hjuländar på drivaxlar ingår i förfarandet i bilaga VII.

Som ett alternativ till certifieringen av hjuländarna kan de standardiserade friktionsförluster för hjuländarna som anges i punkt 6 tillämpas för bestämningen av fordonsspecifika koldioxidutsläpp.

1.2 Definitioner

I denna bilaga gäller följande definitioner:

1) *hjullager*: lager som används för att stödja en hjulände i ett fordon.

2) *hjulände*: den uppsättning komponenter som utgör anslutningen mellan hjul och axel, och som innefattar hjullager, tätningar och smörjmedel samt hjulnavet, om ett sådant finns, och alla andra komponenter som är relevanta för rullfriktionen, men som inte behöver innefatta bromsskivan och hjulflänsen.

3) *radiell belastning*: den anbringade belastningen på hjuländen vinkelrätt och vertikalt mot axeln.

4) *axiell belastning*: den anbringade belastningen på hjuländen i riktning mot axeln med beaktande av den dynamiska hjulradien.

5) *belastningslinjens position*: den position på hjuländen genom vilken den radiella belastningen anbringas.

6) *hjuländestillverkare*: den juridiska person som producerar hjuländen.

7) *hjuländesfamilj*: en tillverkares gruppering av hjuländar som genom sin konstruktion, såsom anges i punkt 2.3, har liknande konstruktionsegenskaper och egenskaper gällande koldioxid och bränsleförbrukning.

8) *kund*: den juridiska person som säljer det fordon eller den axel där hjuländen är installerad.

9) *provningsenhet*: den juridiska person som ansvarar för att prova hjuländen, antingen hjuländestillverkaren eller en tredje part.

10) *tätning*: den del av hjullagret som är avsedd att förhindra att partiklar eller vätskor tränger in i hjullagret eller att smörjmedel läcker ut.

11) *spel*: det totala avstånd över vilket en lagerring kan förflyttas i förhållande till den andra i axiell riktning.

12) *förspänning*: negativt manöverspel i hjullagret.

13) *inre ring*: den ring eller de ringar i hjullagren som har mindre diameter än den yttre ringen.

14) *yttre ring*: den ring eller de ringar i hjullagren som har större diameter än den inre ringen.

15) *mätning*: mätning av friktionsförluster i hjuländen uttryckt som ett friktionsmoment i Nm.

16) *nominell lagerbelastning*: den maximala konstruktionsbelastning som definieras i hjullagerspecifikationerna.

17) *delningsdiameter*: avståndet i ett hjullager mellan två rullelements geometriska centrum när de två rullelementen är diametralt motsatta.

18) *inkörningsförfarande*: förfarandet att konditionera en oanvänd hjulände under belastning för att försätta den i ett tillstånd av representativa användningsförhållanden.

2. Allmänna krav

2.1 Val av hjulände

De hjuländar som används för kontrollen av friktionsförlustmätningar ska vara nya.

De ska vara samma hjuländar som de som anges i specifikationerna, alltså sådana som är avsedda för serietillverkning och som ska installeras i kundens tillämpningar.

Dessa specifikationer omfattar, men är inte begränsade till, mått, material, ytkvalitet och ytbehandlingar, antal rullar, tätningar, smörjmedelstyp, kvalitet och kvantitet samt andra egenskaper som är relevanta för friktionen i hjuländen.

2.2 Antal hjuländar som ska provas

För koldioxidcertifieringen av en hjuländesfamilj ska minst fyra olika hjuländar från huvudkomponenten provas enligt de förfaranden som beskrivs i punkterna 3 och 4 och var och en med samma hastighets- och belastningsmålsteg.

2.3 Parametrar som definierar en hjuländesfamilj

Följande kriterier ska vara desamma för alla medlemmar i en hjuländesfamilj:

— Antal rullelement.

— Rullelementens diameter ska ligga inom ± 0,5 mm (vid mätning i vinkelrät riktning och mitt på längdaxeln).

— Rullelementens längd ska ligga inom ± 1 mm (vid mätning längs med längdaxeln).

— Delningsdiameter inom ± 1 mm.

— Antal rader.

— Ytterringens kontaktvinkel med rullelementen med ± 1 grad.

— Smörjmedelstyp: olja eller fett.

— Belastningslinjens position (om huvudkomponenten inte provas vid den angivna positionen i figur 2).

2.4 Val av huvudkomponent för hjuländarna

Hjuländarnas huvudkomponent ska vara den medlem som har den högsta friktionen.

Om en familj har fler än en medlem ska provningsenheten motivera valet av huvudkomponent baserat på komponentegenskaperna.

Den nominella lagerbelastningen för familjen ska vara den högsta nominella lagerbelastningen för alla familjemedlemmar.

För varje familjemedlem ska provningsenheten tillhandahålla kvantifierbara uppgifter om

— tätningarnas prestanda (t.ex. friktionsförluster),

— smörjningsprestanda (olja eller fett) (t.ex. viskositet),

— förspännings-/spelintervall (t.ex. högsta och lägsta).

Godkännandemyndigheten får begära att provningsenheten tillhandahåller en ytterligare motivering, t.ex. genom simuleringar eller beräkningar, om den anser att de egenskaper som anges i fjärde stycket är tillräckliga för att motivera valet av familj.

2.5 Inkörning

Provningsenheten ska tillämpa ett inkörningsförfarande på hjuländarna.

Vid inkörningsförfarandet ska samma provningsuppställning användas och samma krav som vid friktionsförlustmätningen gälla.

2.5.1 Inkörningsförfarande

Inkörningsförfarandet ska bestå av fyra på varandra följande faser.

Under den första fasen ska hjuländen köras medurs med ett konstant varvtal på 300 min−1 med en radiell belastning som motsvarar 50 % av den nominella lagerbelastningen under 60 ± 2 minuter.

Under den andra fasen ska hjuländen köras moturs med ett konstant varvtal på 300 min−1 med en radiell belastning som motsvarar 50 % av den nominella lagerbelastningen under 60 ± 2 minuter.

Under den tredje fasen ska hjuländen köras medurs med ett konstant varvtal på 500 min−1 med en radiell belastning som motsvarar 100 % av den nominella lagerbelastningen under 660 ± 2 minuter.

Under den fjärde fasen ska hjuländen köras moturs med ett konstant varvtal på 500 min−1 med en radiell belastning som motsvarar 100 % av den nominella lagerbelastningen under 660 ± 2 minuter.

Inkörningsförfarandet ska dokumenteras av provningsenheten med avseende på körtid, varvtal, radiell belastning och lagertemperatur samt rapporteras till godkännandemyndigheten.

2.6 Smörjmedel

2.6.1 Krav på smörjmedel

Smörjmedlets typ, kvalitet och kvantitet ska vara densamma som i specifikationerna, alltså sådana som är avsedda för serietillverkning och som används i kundens tillämpningar.

Om hjuländestillverkaren inte levererar smörjmedel tillsammans med hjullagret ska kunden tillhandahålla nödvändig information om det smörjmedel som kommer att användas i den slutliga tillämpningen för att möjliggöra en noggrann provning av hjuländen.

2.6.2 Oljebaserat smörjmedel

Om smörjmedlet är av oljetyp ska oljenivån i lagret vara den som anges i axelspecifikationerna. Om specifikation saknas ska axelns högsta geometriska möjliga oljenivå tillämpas.

2.7 Manöverspel/förspänning

Om lagrets manöverspel/förspänning kan justeras ska det spel/den förspänning som används för provning av hjullagret ställas in på det aritmetiska medelvärdet för det spel-/förspänningsintervall som anges i specifikationerna, inom en tolerans på ± 20 µm.

2.8 Tätningar

De tätningar som används för provning av hjuländen ska vara de som anges i specifikationerna, alltså sådana som är avsedda för serietillverkning och som ska installeras i kundens tillämpningar.

Om hjuländestillverkaren inte levererar tätningar tillsammans med hjuländen ska kunden tillhandahålla nödvändig information om de tätningar som kommer att användas i den slutliga tillämpningen för att möjliggöra en noggrann provning av hjuländen.

3. Provningsförfarande för hjuländar

3.1 Provningsförhållanden

3.1.1 Omgivningstemperatur

Temperaturen i provningscellen ska bibehållas på 25 °C ± 10 °C. Omgivningstemperaturen ska mätas inom ett avstånd på en meter från hjullagrets yttre ring och dokumenteras i provningsrapporten. Detta ska vara en måltemperatur för provningsenheten, från vilken systematiska avvikelser mellan provningarna inte är tillåtna.

3.1.2 Hjullagertemperatur

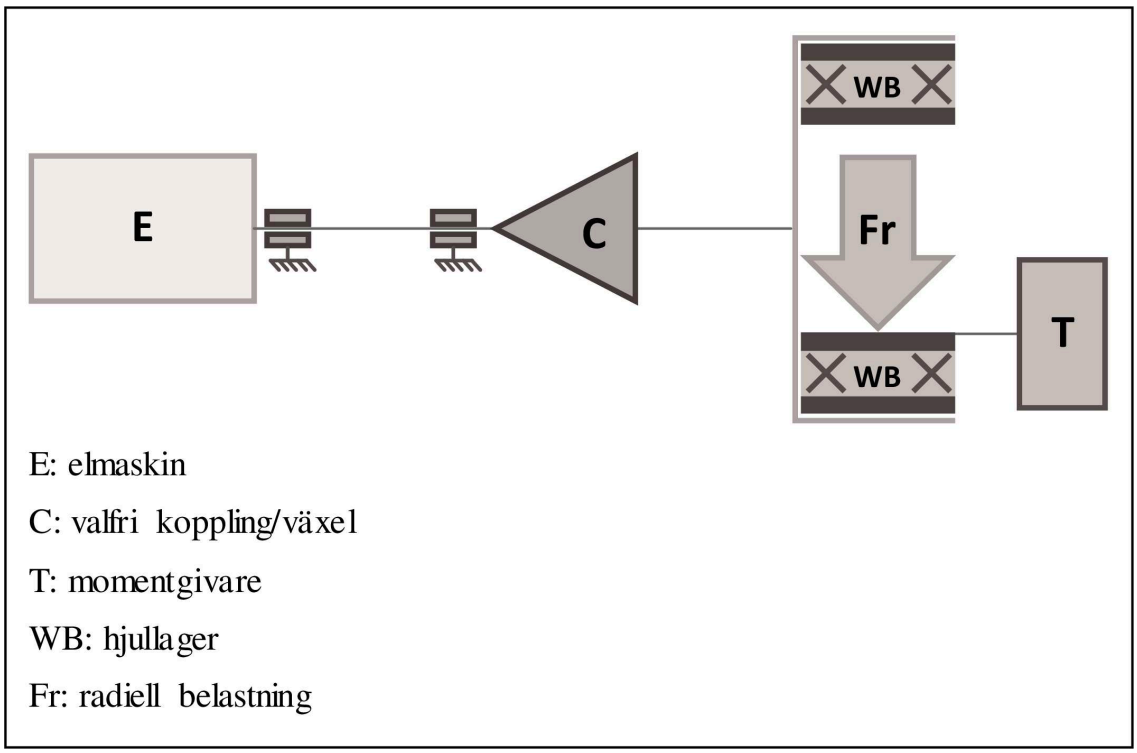
Hjullagertemperaturen ska mätas vid innerdiametern hos den inre ringen, som finns på fordonets insida. Under mätningarna ska hjullagertemperaturen högst uppgå till 60 °C. För detta ändamål får luftkylning tillämpas i enlighet med avsnitt 3.3.5.

3.2 Provningsuppställning

Provningsuppställningen ska motsvara den i Figure 1.

Figur 1

Förenklat schema över provningsuppställningen



3.2.1 Installation av anordningar för mätning av moment, belastning, temperatur och varvtal

Anordningar för momentmätning ska installeras för att mäta friktionsförluster i hjuländen och på ett sådant sätt att parasiteffekter minimeras.

En anordning för varvtalsmätning ska installeras för att mäta hjuländens rotationshastighet.

En anordning för temperaturmätning ska installeras för att mäta temperaturen vid innerdiametern hos den inre ring som finns på fordonets insida.

En anordning för belastningsmätning ska installeras för att mäta den radiella belastning som anbringas på hjuländen.

3.2.2 Provningsuppställning

Provningsuppställningen ska bestå av en elmaskin som används för att anbringa en rotationshastighet på hjuländen och en anordning som kan anbringa en radiell belastning på hjuländen.

Hjuländen ska monteras så att hjullagrets yttre ring roterar och används för varvtalsinmatning samtidigt som den inre ringen inte roterar.

Växlar och kopplingar är tillåtna mellan elmaskinen och hjuländen, förutsatt att de inte påverkar mätresultaten.

3.2.3 Mätutrustning

Kalibreringslaboratorierna ska uppfylla kraven i IATF 16949, ISO 9000-serien eller ISO/IEC 17025. All laboratorieutrustning för referensmätning som används för kalibrering och/eller kontroll ska vara spårbar till nationella (internationella) standarder.

Mätnoggrannheten enligt punkterna 3.2.3.1–3.2.3.4 ska gälla hela mätkedjan, inklusive givare och ytterligare källor till fel. De angivna toleranserna för osäkerhet får inte användas för systematiska avvikelser när mätinstrument används med högre noggrannhet.

3.2.3.1 Friktionsmoment

Momentmätningens osäkerhet för mätningen av hjuländens friktionsmoment får inte överstiga ± 0,2 Nm.

Om osäkerheten är högre ska mätningarna beräknas enligt punkt 3.4.6.

3.2.3.2 Radiell belastning

Osäkerheten vid belastningsmätningen för mätningen av radiell belastning på hjuländen får inte överstiga ± 1 kN.

Om den radiella belastningen anbringas som en massa ska denna omvandlas genom tillämpning av gravitationskonstanten 9,81 N/kg.

3.2.3.3 Rotationshastighet

Osäkerheten vid mätningen av rotationshastigheten vid mätningen av hjuländeshastighet får inte överstiga ± 2,5 min–1.

3.2.3.4 Temperaturer

Osäkerheten hos temperaturmätningen för mätning av omgivningstemperaturen får inte överstiga ± 2 °C.

Osäkerheten hos temperaturmätningen för mätning av hjullagertemperaturen får inte överstiga ± 2 °C.

3.2.4 Mätsignaler och registrering av data

Följande signaler ska registreras i syfte att beräkna friktionsmomentförlusten:

a) Ingående varvtal [min–1]

b) Hjuländens friktionsmoment [Nm]

c) Anbringad radiell belastning [kN]

d) Lagertemperatur [°C]

e) Omgivningstemperatur [°C]

Följande minsta provtagningsfrekvenser för givarna ska tillämpas:

a) Friktionsmoment: 300 Hz

b) Rotationshastighet: 100 Hz

c) Temperaturer: 10 Hz

d) Belastning: 10 Hz

Rådata för friktionsmomentet ska filtreras med ett lämpligt lågpassfilter såsom ett Butterworth-filer av andra ordningen med en brytfrekvens på 0,1 Hz. Filtrering av andra signaler får tillämpas i samförstånd med godkännandemyndigheten. Eventuell aliaseffekt ska undvikas.

Rådata ska inte rapporteras.

3.3 Provningsförfarande

För att bestämma momentförlustdiagrammet för en hjulände ska rutnätspunkterna på friktionsmomentförlustdiagrammets data mätas enligt punkt 3.4.

Mätningen av en rutnätspunkt får endast upprepas om det finns ett tekniskt motiverat skäl till detta, t.ex. fel på en givare. Denna upprepning ska registreras i provningsrapporten. Den sammanlagda provningen av ett provexemplar av en hjulände, från inkörningen till den sista rutnätspunkten, ska slutföras inom högst 55 timmar, annars blir provningen av provexemplaret ogiltigt.

3.3.1 Radiellt belastningsområde

Friktionsförlusten ska mätas med radiella belastningar som motsvarar 25 %, 50 % och 100 % av den nominella lagerbelastningen.

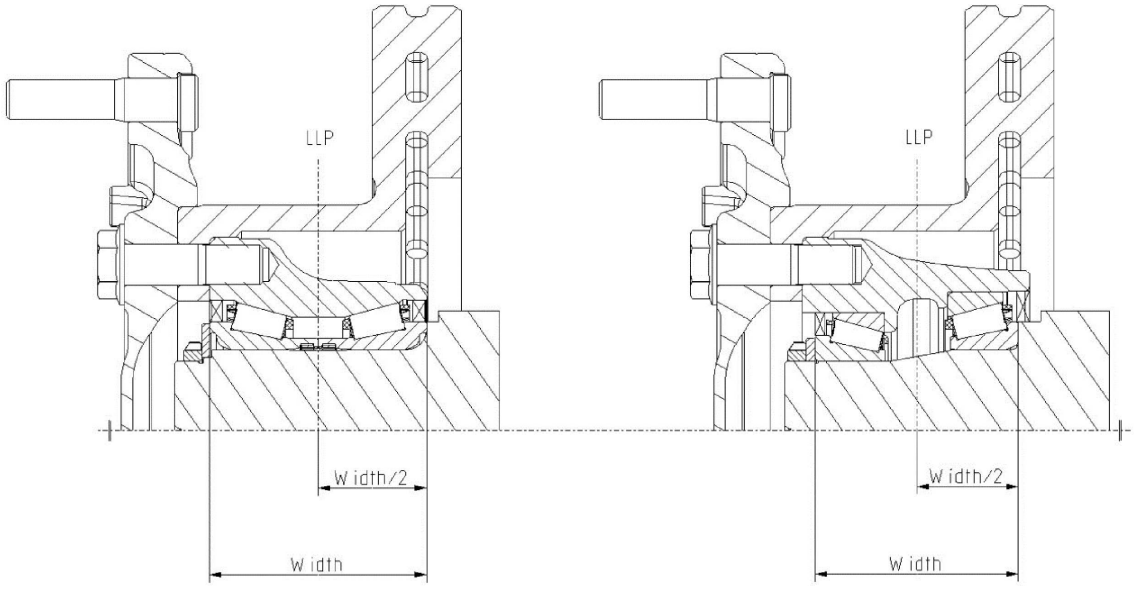
Målbelastningarna ska rapporteras av provningsenheten tillsammans med den faktiska uppmätta belastningen.

3.3.2 Den radiella belastningslinjens position

Den radiella belastningen ska anbringas på hjuländens mittpunkt så att belastningslinjens position befinner sig på hjullagrets mittpunkt inom ± 0,5 mm. Hjullagrets mittpunkt bestäms som mitt emellan de inre hjullagerringarnas yttre lägen (se figur 2).

Figur 2

Fastställande av belastningslinjens position



På tillverkarens begäran och med godkännandemyndighetens godkännande får belastningslinjens position väljas utanför lagrets mittpunkt. I detta fall måste tillverkaren styrka att denna position för belastningslinjen motsvarar anbringandet på hjuländen.

3.3.3 Axiell belastning

För de mätningar som avses i denna punkt får ingen axiell belastning anbringas på hjuländarna.

3.3.4 Rotationshastighetsintervall

Hjuländen ska provas vid 250 och 500 min−1. Alla rotationshastighetspunkter ska mätas medurs och moturs i enlighet med den provningssekvens som anges i punkt 3.4.1. Resultaten kan rapporteras som de genomsnittliga uppmätta värdena för riktningen medurs och moturs.

3.3.5 Kylning och uppvärmning

Hjuländen får luftkylas av en fläkt som använder omgivningsluft vid omgivningstemperatur enligt definitionen i punkt 3.1.1. Annan extern kylning eller uppvärmning ska inte tillåtas. Om luftkylning används ska samma kylförhållanden tillämpas för alla hjuländar som provas vid alla rutnätspunkter.

3.4 Mätning av friktionsmomentförlust

3.4.1 Provningssekvens

Den provningssekvens som ska tillämpas beror på provningsuppställningens mätkonfiguration.

Om mätkonfigurationen är sådan att den radiella belastningen och friktionsmomentet båda bestäms individuellt med hjälp av en särskild anordning för momentmätning, ska provningen av hjuländen följa provningssekvens A enligt beskrivningen i punkt 3.4.1.1.

Om mätkonfigurationen är sådan att den radiella belastningen och friktionsmomentet bestäms simultant med samma anordning för momentmätning, ska provningen av hjuländen följa provningssekvens B enligt beskrivningen i punkt 3.4.1.2.

Om provningsenheten, på grundval av de funktionsbeskrivningar som avses i det andra och tredje stycket, inte kan bedöma vilken provningssekvens som ska användas, ska provningssekvens A tillämpas.

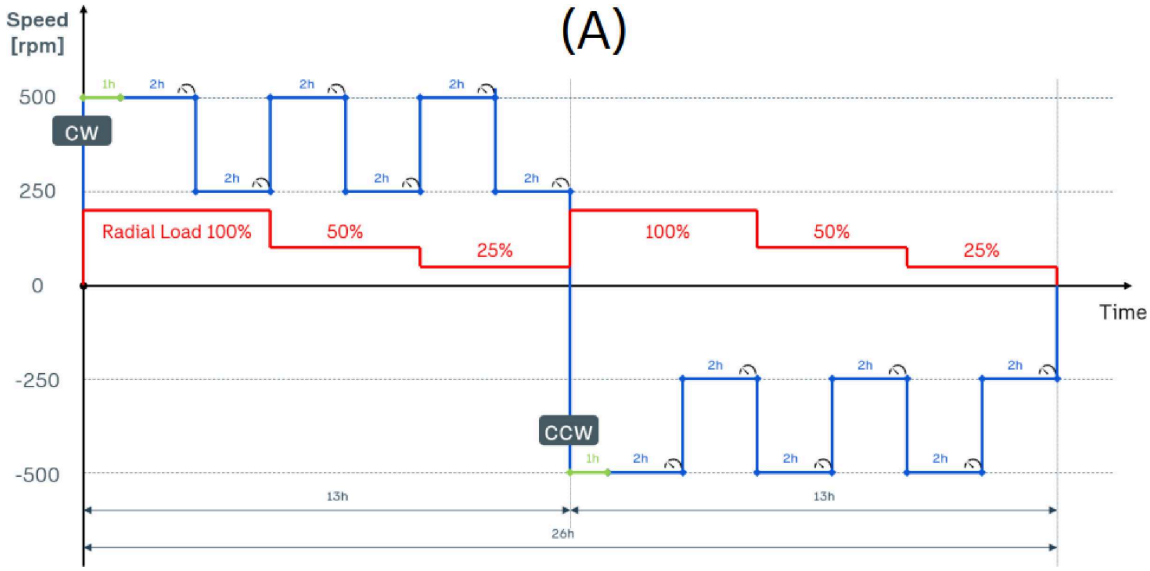
3.4.1.1 Provningssekvens A

Friktionsmätningarna av rutnätspunkterna ska påbörjas vid den högsta radiella belastningen och gå nedåt till den lägsta radiella belastningen, samtidigt som först den högsta och sedan den lägsta rotationshastigheten ska provas vid varje belastningssteg. När rutnätspunkten vid den lägsta belastningen och lägsta rotationshastigheten har mätts vänder man på hjuländens rotationsriktning och den sekvens som beskrivs ovan upprepas.

Provningssekvensen visas schematiskt i figur 3.

Figur 3

Provningssekvens schema A



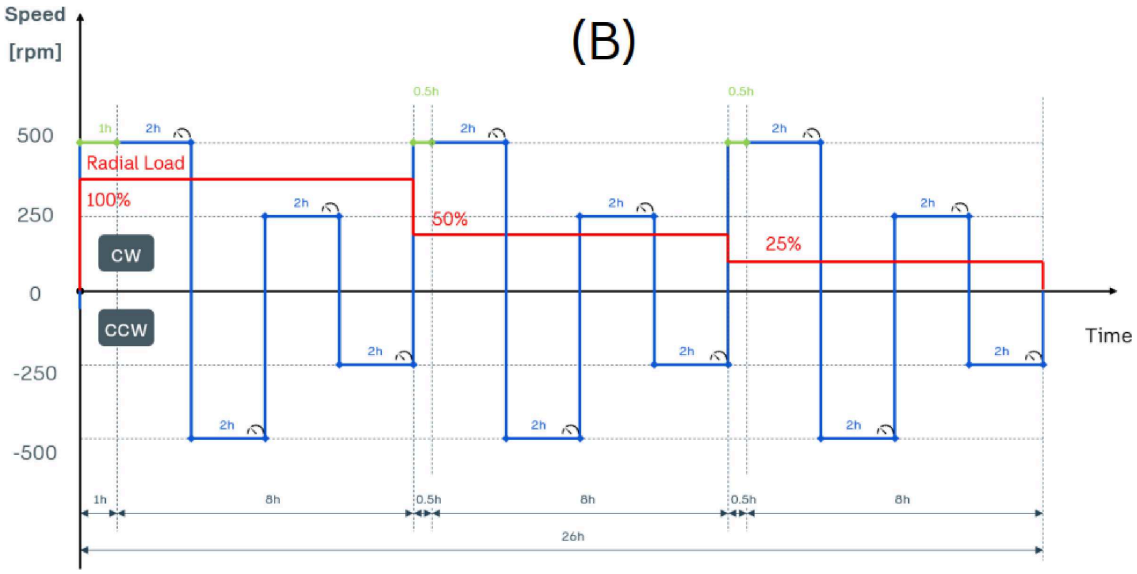
3.4.1.2 Provningssekvens B

Friktionsmätningarna av rutnätspunkterna ska påbörjas vid den högsta radiella belastningen och den högsta rotationshastigheten. Därefter vänder man på rotationsriktningen och sedan mäts samma belastnings-/hastighetspunkt. Med samma belastning återställs sedan rotationsriktningen och friktionen mäts vid den lägre rotationshastigheten. Denna belastnings-/hastighetspunkt mäts också i båda rotationsriktningarna. Den sekvens som beskrivs ovan upprepas för inställningarna med 50 % och 25 % radiell belastning.

Provningssekvensen visas schematiskt i figur 4.

Figur 4

Provningssekvens schema B



3.4.2 Stabilisering och mätvaraktighet

För varje rutnätspunkt ska provningsenheten tillåta en stabiliseringsperiod på 117 ± 2 minuter innan mätningen påbörjas. Dessutom ska följande stabiliseringsperioder tillämpas:

— För provningssekvens A:

Före den första rutnätspunkten och före den sjunde rutnätspunkten (efter det att man har vänt på rotationsriktningen) ska stabiliseringsperioden förlängas med ytterligare 60 ± 2 minuter. Stabiliseringstiderna anges i figur 3.

— För provningssekvens B:

Före den första rutnätspunkten ska stabiliseringsperioden förlängas med ytterligare 60 ± 2 minuter. Före den femte och nionde rutnätspunkten ska stabiliseringsperioden förlängas med ytterligare 30 ± 2 minuter. Stabiliseringstiderna anges i figur 4.

Friktionen för varje enskild rutnätspunkt ska mätas under de sista 180 sekunderna av motsvarande konstanthastighetsfas. Om det stabiliseringskriterium som beskrivs i avsnitt 3.4.3 inte uppfylls under rutnätspunktens sista 180 sekunder får mätningen tas från det första tidigare oavbrutna segmentet på 180 sekunder där stabiliseringskriteriet uppfylldes.

Om provningsuppställningen är utrustad med ett hjuländesstöd i form av ett stödlager, som måste roteras i båda riktningarna under mätningen av varje rutnätspunkt, ska friktionen mätas under de sista 180 sekunderna av stödlagrets rotation medurs och under de sista 180 sekunderna av stödlagrets rotation moturs.

3.4.3 Stabiliseringskriterium

Stabiliseringskriteriet är uppfyllt när standardavvikelsen för friktionsmomentet under mätningen inte överstiger 15 % av medelvärdet eller 0,4 Nm, beroende på vilket värde som är högst.

3.4.4 Medelvärdesberäkning av rutnätspunkter

För varje enskilt provexemplar ska alla registrerade värden för varje rutnätspunkt beräknas till ett aritmetiskt medelvärde under mätningens varaktighet. Därefter ska dessa aritmetiska medelvärden för samma rutnätspunkt beräknas för alla provexemplar till ett aritmetiskt medelvärde per rutnätspunkt.

3.4.5 Mätningsvalidering

För varje rutnätspunkt:

— Hjuländens varvtalsvärde före medelvärdesberäkningen får inte avvika från inställningsvärdet med mer än ± 5 min−1.

— Värdet för radiell belastning före medelvärdesberäkningen får inte avvika från inställningsvärdet med mer än ± 2 kN.

— Ingen systematisk avvikelse från börvärdena är tillåten.

Om ovanstående kriterier inte är uppfyllda är mätningen av respektive rutnätspunkt ogiltig. I detta fall ska mätningen för hela det berörda hastighets- och belastningssteget upprepas, och skälet till ogiltigförklaringen av rutnätspunkten ska registreras i provningsrapporten. När den upprepade mätningen är genomförd ska alla data konsolideras.

3.4.6 Bedömning av momentförlustens totala osäkerhet

Om osäkerheterna för det uppmätta friktionsmomentet ligger under det gränsvärde som anges i punkt 3.2.3.1 ska den rapporterade friktionsmomentförlusten anses vara lika med de uppmätta friktionsmomentförlusterna.

Vid högre osäkerheter ska den del av osäkerheten som överskrider gränsvärdet läggas till de uppmätta friktionsmomentförlusterna.

Den slutliga friktionsmomentförlusten i en hjulände vid ett visst varvtal och en viss belastning ska således beräknas enligt följande:

$$T_{reported} = T_{measured} + \max(0,\ U_t - U_{limit})$$

där

— $T_{reported}$ är den beräknade friktionsmomentförlusten vid ett visst varvtal och en viss belastning som rapporteras för koldioxidcertifiering av hjuländar [Nm],

— $T_{measured}$ är den uppmätta friktionsmomentförlusten enligt punkt 3.4.4 vid ett visst varvtal och en viss belastning [Nm],

— U_t är absolutvärdet för momentosäkerheten (> 0), uttryckt i Nm,

— U_{limit} är 0,2 Nm.

3.5 Beräkning av friktionsvärdet för certifiering

För beräkningen av det slutliga friktionsvärdet för hjuländen ska rutnätspunkterna i det rapporterade momentförlustdiagrammet först medelvärdesberäknas för alla provexemplar av hjuländar i enlighet med avsnitt 0, i tillämpliga fall korrigerat i enlighet med avsnitt 3.4.6, och därefter viktas i enlighet med tabell 1 för hjuländestillämpningar med icke-drivande axlar.

Tabell 1

Viktningsfaktorer för tillämpningar med icke-drivande axlar

	250 min–1	500 min–1
25 % belastning	0,4 %	2,4 %
50 % belastning	7,9 %	35,3 %
100 % belastning	9,5 %	44,5 %

3.6 Angivelse av det certifierade friktionsvärdet

Hjuländestillverkaren får ange den viktade genomsnittliga friktionen beräknad i enlighet med avsnitt 3.5 som det certifierade värdet för hjuländesfamiljen. Alternativt kan hjuländestillverkaren välja att ange ett högre friktionsvärde. Det angivna friktionsvärdet ska avrundas till en decimal.

4. Överensstämmelse hos certifierade koldioxidutsläpps- och bränslerelaterade egenskaper

Varje hjulände som certifierats i enlighet med denna bilaga ska tillverkas så att den överensstämmer med avseende på den beskrivning som ges i certifieringsformuläret och dess bilagor för den godkända typen. Förfarandena för överensstämmelse för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska uppfylla de krav som anges i artikel 31 i förordning (EU) 2018/858.

Överensstämmelse med certifierade koldioxidutsläpps- och bränslerelaterade egenskaper ska kontrolleras på grundval av beskrivningen i certifieringen, som anges i tillägg 1 och de särskilda villkor som anges i denna punkt.

Hjuländestillverkaren ska åtminstone vartannat år från den dag då huvudkomponenten certifierades prova det antal hjuländesfamiljer som anges i Table 2. Antalet hjuländesfamiljer som ska provas beror på produktionsvolymen för året före det år då provningen av produktionsöverensstämmelse ska utföras.

Minst två hjuländar av samma familjemedlem ska provas.

Tabell 2

Provstorlek för provning av överensstämmelse

Produktionsantal	Antal hjuländesfamiljer som ska provas
0–100 000	2
100 001–150 000	3
150 001–250 000	4
250 001 och högre	5

5. Provning av produktionsöverensstämmelse

För provningen av överensstämmelsen hos certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska hjuländestillverkaren tillämpa samma förfarande som det som beskrivs i punkt 3, inklusive inkörningsförfarandet och valideringskriterierna.

5.1 Bedömning av överensstämmelse med certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper

En provning av överensstämmelse med certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper godkänns när det viktade genomsnittliga friktionsvärdet från överensstämmelseprovningen är lägre eller lika med det angivna friktionsvärdet för hjuländesfamiljen, med en tillåten toleransmarginal på +10 %.

Om provningen av produktionsöverensstämmelse inte godkänns ska ytterligare tre hjuländar provas enligt samma förfarande. De registrerade värdena för alla provade ändar, inklusive de tre extra hjuländarna, ska för varje rutnätspunkt beräknas till ett aritmetiskt medelvärde. Om provningen av produktionsöverensstämmelse åter inte godkänns ska bestämmelserna i artikel 23 tillämpas.

Om en familjemedlem visar sig ha högre friktion än huvudkomponenten ska familjemedlemmen omklassificeras till en annan hjuländesfamilj och kräva en ny certifiering.

6. Standardmässig friktionsmomentförlust

Den standardmässiga friktionsförlusten för tillämpningar med icke-drivande axel ska vara 4,8 Nm.

Tillägg 1

MALL TILL CERTIFIKAT FÖR EN KOMPONENT, EN SEPARAT TEKNISK ENHET ELLER ETT SYSTEM

Maximiformat: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFIKAT OM EN HJULÄNDESFAMILJS KOLDIOXIDUTSLÄPPS- OCH BRÄNSLEFÖRBRUKNINGSRELATERADE EGENSKAPER

Meddelande om — beviljande av[1] — utökande av — avslag på ansökan om — återkallande av	Myndighetens stämpel

ett certifikat om en hjuländesfamiljs koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper i enlighet med kommissionens förordning (EU) 2017/2400. Kommissionens förordning (EU) 2017/2400, senast ändrad genom……

Certifieringsnummer:

Hash:

Skäl till utökandet:

[1] Stryk det som inte är tillämpligt.

AVSNITT I

1. Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
2. Typ:
3. Tillverkarens namn och adress:
4. Namn och adress för monteringsanläggningar:
5. Namn och adress för tillverkarens eventuella företrädare:

AVSNITT II

1. Ytterligare information (om tillämpligt): se addendum
2. Godkännandemyndighet ansvarig för genomförande av provningarna:
3. Datum för provningsrapporten:
4. Nummer på provningsrapporten:
5. Eventuella anmärkningar: se addendum
6. Ort:
7. Datum:
8. Underskrift:

Bilagor:

1. Informationsdokument
2. Provningsrapport

Tillägg 2

HJULÄNDESINFORMATIONSDOKUMENT

Informationsdokument nr:… Utfärdat: …

Datum för utfärdande: …

Datum för ändring: …

i enlighet med …

Hjuländestyp/hjuländesfamilj (i tillämpliga fall): …

ALLMÄNT

1. Tillverkarens namn och adress:
2. Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):
3. Hjuländestyp:
4. Axeltyp:
5. Hjuländesfamilj (i tillämpliga fall):
6. Eventuella handelsbeteckningar:
7. Namn och adresser för monteringsanläggningar:
8. Namn och adress för tillverkarens företrädare:

DEL 1

Väsentliga egenskaper för huvudhjulände och hjuländestyper i en hjuländesfamilj

Specifika hjuländesegenskaper	Huvudhjulände	Familjemedlem		
		#1	#2	#3
Antal rullelement	…	…	…	…
Rullelementens diameter	…	…	…	…
Rullelementens längd	…	…	…	…
Delningsdiameter	…	…	…	…
Antal rader	…	…	…	…
Ytterringens kontaktvinkel med rullelementen	…	…	…	…
Smörjmedelstyp	…	…	…	…
Belastningslinjens position	…	…	…	…
Nominell belastning	…	…	…	…

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Nr:	Beskrivning:	Datum för utfärdande:
1	Tätningsprestanda	…
2	Smörjmedelsprestanda	…
3	Försträcknings- eller spelintervall	…
4	Lista över artikelnummer för hjuländeskomponenter	…

BILAGA VII

Bilaga VIII till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 2 ska följande led läggas till:

”(18) *CFD* eller *Computational Fluid Dynamic*: beräkningsströmningsdynamik”

(2) Punkt 3 ska ersättas med följande:

”3. Bestämning av luftmotstånd

3.0.1 Det förfarande för konstanthastighetsprovning som anges i punkterna 3.1–3.7 ska tillämpas för att bestämma luftmotståndets egenskaper. Under konstanthastighetsprovning ska huvudmätsignalerna för drivvridmoment, fordonshastighet, luftflödeshastighet och girvinkel mätas vid två olika konstanta fordonshastigheter (låg och hög hastighet) under bestämda förhållanden på en provbana. De mätdata som registreras under konstanthastighetsprovningen ska behandlas i enlighet med punkt 3.8 och matas in i förbehandlingsverktyget för luftmotstånd i enlighet med punkt 3.9 som bestämmer produkten av motståndskoefficienten och tvärsnittsarean för förhållanden med noll sidvind $C_d \cdot A_{cr}$ (0). De kriterier som ska uppfyllas under konstanthastighetsprovningen för att uppnå giltiga resultat beskrivs i punkt 3.10.

3.0.2 Luftmotståndsegenskaperna kan också bestämmas genom att man kombinerar $C_d \cdot A_{cr}$ (0) från en konstanthastighetsprovning med en inkrementell skillnad $\Delta C_d \cdot A_{cr}(0)$ CFD som erhålls med hjälp av CFD-metoden. För detta ändamål ska följande krav uppfyllas:

a) Den tillämpade CFD-metoden ska godkännas i enlighet med tillägg 10. För alla efterföljande tillämpningar av den godkända CFD-metoden ska de randvillkor som anges i punkt 1 c i i tillägg 10 vara uppfyllda.

b) Tillämpningen ska endast utföras för fordon där den fordonskonfiguration som provas med konstanthastighetsprovning och den fordonskonfiguration som analyseras med CFD får tillhöra samma luftmotståndsfamilj som anges i punkt 4 i tillägg 5 för medeltunga och tunga lastbilar och punkt 6 i tillägg 5 för tunga bussar. Särskilda fall enligt punkt 2 i tillägg 5 ska också beaktas.

c) Tillämpningen av CFD ska begränsas till positiva värden för $\Delta C_d \cdot A_{cr}(0)_{CFD}$.

d) Ett värde för $C_d \cdot A_{cr}$ (0) som genereras med CFD får inte vara högre än det högsta värde som certifierats med den metod som anges i punkt 3.0.1 för ett fordon som uppfyller samma familjekriterier som anges i punkt 4.1 i tillägg 5 för medeltunga och tunga lastbilar och punkt 6.1 i tillägg 5 för tunga bussar.

3.0.3 Den som ansöker om ett certifikat ska ange ett värde på $C_d \cdot A_{declared}$ inom ett intervall från lika med upp till högst + 0,2 m² högre än de luftmotståndsegenskaper som fastställts i enlighet med punkterna 3.0.1 och 3.0.2, i tillämpliga fall.

Denna tolerans ska ta hänsyn till osäkerheter vid valet av huvudfordon som det med sämsta tänkbara värden för alla provbara familjemedlemmar. Värdet $C_d \cdot A_{declared}$ ska vara referensvärdet för provning av överensstämmelse med certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper.

Flera angivna värden på $_d \cdot A_{declared}$ kan skapas baserat på en enda uppmätt $C_d \cdot A_{cr}$ (0) under förutsättning att familjebestämmelserna enligt punkt 4.1 i tillägg 5 för medeltunga och tunga lastbilar och i punkt 6.1 i tillägg 5 för tunga bussar är uppfyllda.

3.0.4 Fordon som inte tillhör en familj ska använda standardvärdena för $C_d \cdot A_{declared}$ enligt beskrivningen i tillägg 7. I detta fall ska inga indata om luftmotstånd tillhandahållas. Tilldelningen av standardvärden görs automatiskt av simuleringsverktyget.”

(3) I punkt 3.2.2 ska första meningen ersättas med följande:

”3.2.2 Omgivningstemperaturen ska ligga inom intervallet 5 °C till 25 °C”

(4) I punkt 3.2.5 ska leden i och ii ersättas med följande:

”i. Genomsnittlig vindhastighet: ≤ 4 m/s

ii. Kastvindshastighet (1s centralt glidande medelvärde): ≤ 7 m/s”

(5) Punkt 3.3.1.7 ska ersättas med följande:

”3.3.1.7 Eftermarknadsdelar, dvs. delar som inte omfattas av fordonstypgodkännandet i enlighet med förordning (EU) 2018/858 (t.ex. solskydd, signalutrustning, extra strålkastare, signalljus, viltfångare eller skidboxar), beaktas inte vid mätning av luftmotståndet i enlighet med denna bilaga.”

(6) Följande punkt ska införas efter punkt 3.3.1.8:

”3.3.1.9 Fordonsutrustning som är konstruerad för dynamisk laddning enligt definitionen i punkt 3.38 i bilaga III ska ställas in som ’infälld’ om både ’utfälld’ och ’infälld’ är möjliga.”

(7) Punkt 3.5.2 ska ersättas med följande:

”3.5.2 Medelhastigheten inom mätsektionen i höghastighetsprovningen ska ligga inom följande intervall:

Högsta hastighet 92 km/h för medeltunga och tunga lastbilar och 102 km/h för tunga bussar.

Lägsta hastighet: 87 km/h för medeltunga och tunga lastbilar och 97 km/h för tunga bussar. Om fordonet inte kan köras med sådan hastighet ska den lägsta hastigheten vara 3 km/h lägre än den högsta fordonshastighet som fordonet kan köras med på provningsbanan.”

(8) I punkt 3.5.3.1 ska den andra strecksatsen i led vii ersättas med följande:

”– Tunga bussar och medeltunga lastbilar med skåpbilschassikonfiguration: fordonets maximala höjd ska mätas i enlighet med de tekniska kraven i förordning (EU) nr 2021/535, genom att inte ta hänsyn till de anordningar och den utrustning som avses i tillägg 1.”

(9) I punkt 3.5.3.4 ska följande stycke läggas till:

”All användning av den mekaniska färdbromsen under de delar av provningen som anges i denna punkt och punkt 3.5.3.5 gör att hela provningen ogiltigförklaras.

Om det krävs specifika fordonsinställningar för att säkerställa att färdbromsen inte aktiveras under dessa delar, ska tillverkaren på begäran förse godkännandemyndigheten, kommissionen, en marknadskontrollmyndighet eller en tredje part som uppfyller kraven i förordning (EU) 2022/163 med uppgifter om dessa inställningar så att provningen kan reproduceras oberoende av tillverkaren.”

(10) Punkt 3.5.3.5 ska ändras på följande sätt:

(a) Led vii ska ersättas med följande:

”vii. Den maximala tiden för låghastighetsprovningen får inte överstiga 25 minuter för att förhindra att däcken svalnar.”

(b) Led viii ska utgå.

(11) Punkt 3.5.3.8 ska ersättas med följande:

”3.5.3.8 Den andra låghastighetsprovningen

Utför den andra mätningen vid låg hastighet direkt efter höghastighetsprovningen.

Samma bestämmelser som för den första låghastighetsprovningen ska uppfyllas.”

(12) Punkt 3.11 ska utgå.

(13) I punkt 3.9 ska följande rad läggas till i tabell 5:

”Färdbroms	<s_brake>	[–]	≥ 4 Hz	’Krav på färdbromstryck’ i enlighet med ISO 11992-2:2014 (0=passiv, 1=aktiv)”

(14) I tillägg 1 avsnitt II ska det sista stycket ”Informationsmaterial. Provningsrapport.” ersättas med följande:

”– Provningsrapporter från konstanthastighetsprovningar.

– För luftmotståndstyper som genereras med hjälp av en CFD-metod:

— Bilder av fordonet som fokuserar på de områden som skiljer sig från det fordon som provas genom konstanthastighetsprovning.

— Rådata för utvecklingskurvan för $C_D \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$ kontra iteration (för stationära metoder) eller kontra tid (för transienta metoder) i *.csv-format.”

(15) I del I i tillägg 2 ska följande avsnitt läggas till:

Bilaga 2 till informationsdokumentet

”*Information om tillämpningen av CFD-metoden (i tillämpliga fall)*

1.1. Tillståndsnummer för CFD-metoden

1.2. Inkrementell skillnad $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$ enligt vad som erhållits genom CFD”

(16) Tillägg 5 ska ändras på följande sätt:

(a) Tredje meningen i punkt 1 ska ersättas med följande:

”Tillverkaren får bestämma vilket fordon som tillhör en luftmotståndsfamilj, så länge som familjekriterierna i punkt 4 för medeltunga lastbilar och tunga lastbilar och i punkt 6 för tunga bussar är uppfyllda. Luftmotståndsfamiljen ska godkännas av godkännandemyndigheten.”

(b) Följande punkt ska införas efter punkt 4.3:

”4.4 I fråga om fordon utrustade med dynamisk laddningsteknik i enlighet med bilaga III ska följande bestämmelser gälla:

a) Fordon utrustade med överliggande strömavtagare ska anges i den aerodynamiska konfigurationen med indragen överliggande strömavtagare.

b) Fordon utrustade med strömavtagarben eller utrustning som hör till markbundna spår och trådlös dynamisk laddning får representeras utan motsvarande utrustning som möjliggör dynamisk laddning.”

(c) Punkt 5.3 ska utgå.

(17) Tillägg 6 ska ändras på följande sätt:

(a) I punkt 1 ska led ii utgå.

(b) Följande nya stycke ska läggas till i punkt 2:

”Utan hinder av andra stycket ska godkännandemyndigheten undersöka om den godkända CFD-metoden har tillämpats på korrekt sätt för andra luftmotståndsfamiljer med luftmotståndsegenskaper som fastställs i enlighet med punkt 3.0.2, om det uppmätta värdet $C_d \ A_{cr}$ *(0)* för alla provningar som utförs i enlighet med punkt 3.1 är högre än det angivna värdet för $C_d \cdot A_{declared}$ som angetts för huvudfordonet plus en toleransmarginal på 7,5 %. Om metoden inte tillämpats på korrekt sätt, ska artikel 23 i den här förordningen tillämpas på alla luftmotståndstyper som anges på grundval av den godkända CFD-metoden, eller på berörda luftmotståndstyper om den godkända CFD-metoden inte har tillämpats korrekt på några av dem.”

(c) Följande punkt ska införas efter punkt 3:

”3.1 Utan hinder av punkt 3 ska, om fordonstillverkaren har använt en godkänd CFD-metod för att fastställa luftmotståndsegenskaper i enlighet med punkt 3.0.2 i denna bilaga, ytterligare fordon också provas med avseende på överensstämmelse med de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna i enlighet med tabell 17a.

Tabell 17a

Antalet fordon som ska överensstämmelseprovas med avseende på certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper per produktionsår för användning av CFD-metoden

Antal fordon provade för produktionsöverensstämmelse	Tidsplan	Antal tillverkade fordon för vilka luftmotståndsegenskaper har certifierats med hjälp av den godkända CFD-metoden
1	vart tredje år	≤ 1 000
1	vartannat år	1 000 < X ≤ 5 000
1	varje år	5 000 < X ≤ 15 000
2	varje år	15 000 < X ≤ 25 000
3	varje år	25 000 < X ≤ 50 000
4	varje år	50 001 och däröver”

(d) I punkt 4.6 ska den första meningen ersättas med följande:

”För de provningar som avses i punkt 3 ska det första fordon som ska provas för överensstämmelse med certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper väljas från den luftmotståndstyp eller luftmotståndsfamilj som motsvarar det högsta produktionsantalet under motsvarande år.”

(e) Följande punkt ska införas efter punkt 4.6:

”4.7. För de provningar som avses i punkt 3.1 ska endast fordon för vilka luftmotståndsegenskaper har fastställts med en godkänd CFD-metod väljas.”

(18) I tillägg 9 ska tabell 1 ändras på följande sätt:

(a) Följande rader ska införas efter raden ”CdxA_0”:

”DeltaCdxA_CFD	P561	double, 2	[m^2]	Inkrementell skillnad $\Delta C_d \cdot A_{cr,(0)\ CFD}$ som erhållits med hjälp av CFD-metoden enligt punkt 3.0.2 Endast relevant om CFD-alternativet tillämpas
Tillståndsnummer CBD-metod	P562	token	[–]	Endast relevant om CFD-alternativet tillämpas
DeltaCdxA_declared	P563	double, 2	[m^2]	Skillnaden mellan $C_d \cdot A_{declared}$ i enlighet med punkt 3.0.3 och $\Delta C_d \cdot A_{cr}(0)$ i enlighet med punkt 3.0.1 eller punkt 3.0.2, beroende på omständigheterna.”

(b) Raden ”TransferredCdxA” ska ersättas med följande:

”DeltaTransferredCdxA	P564	double, 2	[m^2]	Delta CdxA från överföring till relaterade familjer i andra fordonsgrupper i enlighet med tabell 16 i tillägg 5 för tunga lastbilar, tabell 16a i tillägg 5 för medeltunga lastbilar och tabell 16b i tillägg 5 för tunga bussar. Om ingen överföringsregel tillämpades ska CdxA_0 tillhandahållas. Vid överföringar genom kopiering av CdxA-värden från andra fordonsgrupper ska ’0’ anges. Om ingen överföringsregel har tillämpats lämnar du den tom.”

(c) Raden ”DeclaredCdxA” ska utgå.

(19) Följande tillägg ska läggas till efter tillägg 9:

”Tillägg 10

Godkännande av CFD-metoden

1. För fastställandet av luftmotståndsegenskaper med en CFD-metod enligt beskrivningen i punkt 3.0.2 ska CFD-metodens giltighet godkännas enligt beskrivningen nedan.

(a) Tillämpningen av CFD-metoden ska ske i enlighet med tillägg 1 till bilaga VIII till förordning (EU) 2018/858.

(b) Den specifika valideringen med hjälp av fysiska provningar ska utföras på grundval av två olika fordon, ’A’ och ’B’, där B är den fordonskonfiguration som har det lägre luftmotståndet. A och B ska uppfylla följande villkor:

(i) I fråga om medeltunga och tunga lastbilar de kriterier som anges i punkt 4.1 i tillägg 5. Särskilda fall enligt punkt 2 i tillägg 5 ska också beaktas.

(ii) Skillnaden i luftmotstånd mellan de två fordonen ska uppfylla följande kriterium:

$$\Delta C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST} > 3,5\% \bullet \frac{C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg,A} + C_d \bullet A_{Cr}(0)_{CST,avg,B}}{2}$$

där

$$\Delta C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST} = C_d \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg,A} - C_d \bullet A_{Cr}(0)_{CST,avg,B}$$

$C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,A}$ Medelvärdet för luftmotståndsvärdena för fordon A uppmätt i en serie konstanthastighetsprovningar enligt bestämmelserna i punkt 1 d.

$C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,B}$ Medelvärdet för luftmotståndsvärdena för fordon B uppmätt i en serie konstanthastighetsprovningar enligt bestämmelserna i punkt 1 d.

(c) Tillverkaren ska utföra följande steg för att fastställa skillnaden i luftmotstånd mellan A och B med hjälp av CFD-metoden.

(i) Följande villkor ska uppfyllas vid CFD-simuleringar:

(1) De fordonsgeometrier som används i CFD-simuleringarna ska motsvara den fordonsinställning som föreskrivs i punkt 3.3 för konstanthastighetsprovningen.

(2) Lufthastigheten i simuleringen ska vara 90 km/h för lastbilar och 100 km/h för bussar.

(3) Endast 0° girvinkel ska beaktas.

(4) Alla hjul (däck och fälgar) ska modelleras som roterande element (antingen roterande med randvillkor eller som faktiskt roterande komponenter) med motsvarande rotationshastighet.

(5) Marken på simuleringdomänen ska modelleras med en tangentiell hastighet som är motsatt fordonets körriktning.

(6) Simuleringsdomänen ska diskretiseras med minst 60 miljoner volymelement, inklusive motsvarande nätförfining i medströmsområden och andra viktiga aerodynamiska områden.

(7) Om stationära CFD-metoder används ska simuleringen genomföras under minst 2 000 iterationer.

(8) Om transienta CFD-metoder används ska simuleringarna utföras med minst 10 sekunders simuleringstid.

(ii) Den inkrementella skillnaden $\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ mellan fordon A och B när CFD-metoden används ska beräknas enligt följande:

$$\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD} = C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD,\ A} - C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD,\ B}$$

där $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ motsvarar genomsnittet av

— åtminstone de sista 400 iterationerna när det rör sig om stationära metoder

— den sista, minst fem sekunder långa simuleringstiden när det rör sig om transienta metoder.

(iii) Värdet $\Delta C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$) ska lämnas in till godkännandemyndigheten innan konstanthastighetsprovningarna enligt led d inleds.

(d) För både fordon A och B ska ett referensvärde för luftmotståndsegenskaperna $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,A}$ och $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg,B}$ fastställas på grundval av en serie konstanthastighetsprovningar. I detta syfte ska följande punkter beaktas:

(i) Referensvärdet för $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg}$ ska beräknas som det aritmetiska medelvärdet av värdena $C_d \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST}$ från alla tillgängliga konstanthastighetsprovningar som utförs med ett visst fordon. Endast giltiga resultat i enlighet med punkt 3.10. ska beaktas. Det är inte tillåtet att utesluta tillgängliga och giltiga resultat från konstanthastighetsprovningar för den avsedda fordonskonfigurationen från utvärderingen, såvida inte detta kan motiveras för godkännandemyndigheten.

(ii) Konfidensintervallet på 95 % (CI_{95}) för provningsdatamedelvärdet, $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST,avg}$, ska ligga inom intervallet $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST,avg}$ ± 2,5 %, som fastställs med följande uttryck:

$$\left(\frac{S}{\sqrt{n}}\right) \bullet t \leq 0{,}025 \bullet \overline{x}$$

där

s är standardavvikelsen för provexemplaret för $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$, enligt följande definition:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}$$

$\overline{x}$ är medelvärdet för provexemplaret för $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$, enligt följande definition:

$$\overline{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$$

n är antalet konstanthastighetsprovningar för den berörda fordonskonfigurationen

x_i är det luftmotståndsvärde $C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$ som erhålls vid en konstanthastighetsprovning

t är poängen för konfidensintervallet på 95 % för den dubbelsidiga t-fördelningen enligt tabell 1

Tabell 1

# tester	t
3	4,303
4	3,182
5	2,776
6	2,571
7	2,447
8	2,365
9	2,306
10	2,262
11	2,228

(iii) Minst tre giltiga konstanthastighetsprovningar ska utföras för varje fordonskonfiguration och beaktas vid beräkningen.

(iv) Om kriteriet i led ii i detta stycke inte uppfylls ska ytterligare konstanthastighetsprovningar utföras.

(v) Om kriteriet i led ii i detta stycke inte uppnås efter elva provningar med giltig konstant hastighet ska alla provningar anses ogiltiga för denna fordonskonfiguration och får inte användas för tillämpningen av detta tillägg.

(vi) Referensvärdet för skillnaden i luftmotstånd mellan de två fordonen $\Delta C_d \cdot A_{cr}$ (0) $_{CST}$ ska beräknas enligt följande:

$$\Delta C_d \cdot A_{cr} \text{ (0) } _{CST} = C_d \cdot A_{cr} \text{ (0) } _{CST,avg,A} - C_d \cdot A_{cr} \text{ (0) } _{CST,avg,B}$$

(e) CFD-metodens överensstämmelse med kraven ska påvisas genom efterlevnad av följande kriterier:

$$\Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST} - TOL < \Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CFD} < \Delta C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST} + TOL$$

där

$$TOL = 0,035 \cdot \frac{C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg\ A} + C_D \bullet A_{cr}(0)_{CST,\ avg\ B}}{2}$$

2. Ansökan om godkännande av CFD-metoden ska åtföljas av följande uppgifter för varje fordon A och B:

(a) Den CFD-programvara som används, inklusive uppgift om versionsnummer

(b) Värden för $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$ i m^2

(c) SHA256-hashen för CFD-simuleringsfilen, inklusive geometridata, inställningar för nät (mesh settings) och fysiska inställningar, domändiskretisering, randvillkor och flödesfältsresultat. Om denna information delas upp i flera filer av den programvara som används ska dessa filer lagras i en enda komprimerad fil (t.ex. *.zip eller motsvarande) och SHA256-hashen ska motsvara denna enda komprimerade fil. Alla simuleringsparametrar för uppställning, som som för nät (mesh) eller de tekniska parametrar som är nödvändiga för att reproducera simuleringen, tillsammans med den tillhörande versionen av CFD-verktyget, ska sparas av tillverkaren i tio år och tillverkaren ska på begäran från godkännandemyndigheten reproducera simuleringen.

(d) Rådata för utvecklingskurvan för $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CFD}$kontra iteration (för stationära metoder) eller kontra tid (för transienta metoder) i *.csv-format.

(e) Efterbehandlingsbilder av CFD-simuleringarna enligt de principer som visas i figurerna 3–6 i bilaga V till genomförandeförordning (EU) 2022/1362

(f) Värden för $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST}$ och $C_D \cdot A_{cr}\ (0)_{\ CST,avg}$

(g) Informationsdokumentet om luftmotstånd enligt tillägg 2 till denna bilaga åtföljt av provningsrapporter för varje giltig konstanthastighetsprovning

3. CFD-metoden ska godkännas separat för att tillämpas på lastbilar och bussar.

4. Om efterlevnad av CFD-metoden styrks i enlighet med punkterna 1 och 2 ska godkännandemyndigheten utfärda ett tillstånd i form av det dokument som anges i tillägg 11.

5. Godkännandet av CFD-metoden ska förnyas i något av följande fall:

a) En förändring har gjorts av CFD-metoden som potentiellt kan påverka resultatens giltighet

b) Fem år efter det att CFD-metoden godkändes

c) På godkännandemyndighetens begäran

Om godkännandet av CFD-metoden inte förnyas ska godkännandet av CFD-metoden anses vara återkallat och CFD-metoden ska inte längre användas vid tillämpningen av denna bilaga.

Under de första fem åren av det ursprungliga godkännandet får varje förnyelse av godkännandet av CFD-metoden använda den ursprungliga uppsättningen data från konstanthastighetsprovningen. Därefter ska en ny uppsättning data från provningar som utförts på olika fordon, om sådana fordon finns, tillhandahållas för förnyelsen av godkännandet av CFD-metoden.

Tillägg 11

MALL FÖR TILLSTÅND ATT TILLÄMPA EN CFD-METOD FÖR BESTÄMNING AV LUFTMOTSTÅND

Maximiformat: A4 (210 × 297 mm)

TILLSTÅND ATT TILLÄMPA EN CFD-METOD FÖR BESTÄMNING AV LUFTMOTSTÅND

Meddelande om — beviljande av ([1]) — avslag på ansökan om ([1]) — återkallande av ([1])	Myndighetens stämpel

([1]) [1]stryk det som inte är tillämpligt

tillståndet att tillämpa en CFD-metod med avseende på bestämning av luftmotstånd i enlighet med bilaga VIII till förordning (EU) 2017/2400.

CFD-metodens tillståndsnummer (enligt numreringssystemet i punkt 2 i tillägg 8, med undantag för tilläggsbokstaven till avsnitt 3, 'P', som ersätts med 'CFD'):

Skäl för att ej bevilja/återkalla:

AVSNITT I

0.1. Tillverkarens namn och adress:

0.2. Fordon som omfattas av tillståndet (lastbilar, bussar):

0.3. Den CFD-programvara som används, inklusive uppgift om versionsnummer

0.4. SHA256-hashar i enlighet med punkt 2 c i detta tillägg

AVSNITT II

1. Godkännandemyndighet som ansvarar för bedömningen
2. Bedömningsrapportens datum
3. Bedömningsrapportens nummer
4. Eventuella kommentarer
5. Ort
6. Datum
7. Underskrift

Bilagor (för varje fordonskonfiguration A och B)

1. Rådata för utvecklingskurvan för $C_D \cdot A_{cr}$ (0) $_{CFD}$
2. Efterbehandling av bilder av CFD-simuleringarna
3. Informationsdokument om luftmotstånd

Provningsrapporter för varje giltig konstanthastighetsprovning"

BILAGA VIII

Bilaga IX till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) Punkt 2 ska ändras på följande sätt:

(a) Punkt 33 ska ersättas med följande:

"(33) *förhållande mellan kompressor och motor*: utväxlingsförhållandet för framåtväxlarna mellan luftkompressorns varvtal och motorns varvtal och utan glidning (pneumatiskt system)."

(b) Punkt 63 ska ersättas med följande:

"(63) *R-744-värmepump*: en kontinuerlig (dvs. eldriven) värmepump som använder R-744-köldmedium som arbetsmedium (system för uppvärmning, ventilation och luftkonditionering)."

(2) I kolumnen "Förklaringar" i tabell 7 ska den sista meningen i underraden "Alternator Technology" i raden "Generator" i punkt 3.3.2 ersättas med följande:

"För fordon med endast eldrift eller bränslecellshybridfordon krävs inga indata."

(3) I punkt 3.4.1.2 i tabell 10 ska kolumnen "Kompressorkoppling (P311)" ersättas med följande:

"ingen
ingen
ingen
ingen
visko
visko
visko
visko
mekanisk
mekanisk
mekanisk
mekanisk
ingen
ingen"

(4) I punkt 3.5.2 ska tabell 14 ändras på följande sätt:

(a) a) I kolumnen "Förklaringar" ska på raderna "Heat pump type for cooling driver compartment" till "Heat pump type for heating passenger compartment" följande text läggas till:

"För fordon med endast eldrift och bränslecellshybridfordon är endast kontinuerliga (dvs. eldrivna) värmepumpstyper tillåtna indata (dvs. 'R-744' eller 'non R-744 continuous')."

(b) I kolumnen "Förklaringar" ska texten i raderna "Water electric heater" till "Other heating technology" ersättas med följande:

"Indata ska endast anges för hybridelfordon, bränslecellshybridfordon och fordon med endast eldrift."

(5) Punkt 3.6 ska ändras på följande sätt:

(a) ”Tabell 12” ska döpas om till ”Tabell 15”

(b) Punkten efter tabell 15 ska ersättas med följande:

”Om flera kraftuttag monterats på transmissionen, ska endast den komponent med de högsta förlusterna i enlighet med tabell 15 för dess kombination av kriterierna ’PTOShaftsGearWheels’ och ’PTOShaftsOtherElements’ anges. För medeltunga lastbilar och tunga bussar planeras inget angivande av transmissionens kraftuttag.”

BILAGA IX

Bilaga Xa till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 1 ska det första, andra och tredje stycket ersättas med följande:

”I denna bilaga anges krav för provningsförfarandet för att kontrollera koldioxidutsläppen från nya tunga fordon.

Provningsförfarandet består av en provning på väg för att kontrollera koldioxidutsläppen hos nya fordon efter tillverkning. Det ska utföras av fordonstillverkaren och övervakas av den godkännandemyndighet som beviljade licensen för användning av simuleringsverktyget. För tunga bussar ska provningsförfarandet utföras av tillverkaren av primärfordonet.

Under provningsförfarandet ska moment och varvtal vid drivhjulen, motorvarvtal, bränsleförbrukning, förorenande utsläpp och andra relevanta parametrar enligt punkt 6.1.6 mätas. Uppmätta data ska användas som indata i simuleringsverktyget, som använder fordonsrelaterade indata och ingångsinformation från fastställandet av fordonets koldioxidutsläpp och bränsleförbrukning. För provningsförfarandets simulering ska hjulens momentant uppmätta hjulmoment och rotationshastighet samt motorvarvtalet användas som indata. För att klara provningsförfarandet ska de koldioxidutsläpp som beräknas utifrån den uppmätta bränsleförbrukningen ligga inom de toleranser som anges i punkt 7 jämfört med koldioxidutsläppen från simuleringen i provningsförfarandet. Figur 1 visar en schematisk bild över provningsförfarandet De utvärderingssteg som simuleringsverktyget utför vid simuleringen under provningsförfarandet beskrivs i tillägg 1 till denna bilaga.”

(2) I punkt 2 ska led 4 ersättas med följande:

”4) *fordonets faktiska vikt för provningsförfarandet*: fordonets faktiska vikt enligt definitionen i artikel 2.6 i förordning (EU) 2021/535, men med full tank och med den ytterligare mätutrustning som anges i punkt 5, plus släpfordonets eller påhängsvagnens faktiska vikt i enlighet med 6.1.4.1.”

(3) Punkt 3 ska ändras på följande sätt:

(a) Leden b och c ska ersättas med följande:

”(b) Urvalet av fordon ska göras av den godkännandemyndighet som beviljade licensen för användning av simuleringsverktyget på grundval av fordonstillverkarens förslag. När det gäller tunga bussar ska valet göras av den godkännandemyndighet som beviljade tillverkaren av primärfordonet licens att använda simuleringsverktyget.

(c) Endast fordon med en drivaxel ska väljas för provningen. Hybridfordon med eldrift, fordon med endast eldrift och bränslecellsfordon ska inte väljas för provningen.”

(b) I tabell 1 ska tabellanmärkningarna (*) och (**) ersättas med följande:

”(*) Provningen ska utföras inom de två första åren.

(**) Det totala antalet tunga lastbilar, medeltunga lastbilar och primärbussar som tillverkats av en tillverkare som omfattas av denna förordning ska beaktas, och både medeltunga och tunga lastbilar och tunga bussar måste omfattas av provningen under en sexårsperiod.”

(c) Led e ska ersättas med följande:

”(e) Fordon som inte använder standardvärden för koldioxidcertifiering av sina komponenter, separata tekniska enheter eller system i stället för uppmätta värden för transmission och axelförluster ska helst provas. Om inga fordon uppfyller kraven i leden a–c ska endast kontroll av ingångsinformation och indata samt datahantering utföras i enlighet med punkt 6.1.1.”

(4) I punkt 4 ska första stycket ersättas med följande:

”Varje fordon som ska provas ska vara i ett skick som liknar dess avsedda skick vid utsläppandet på marknaden. Inga förändringar av hårdvara som smörjmedel eller mjukvara som ytterligare styrenheter är tillåtna. Däcken får ersättas med mätdäck med en diameter som inte får överstiga ± 10 % av originaldäckets diameter.”

(5) I punkt 5.6 ska följande stycke läggas till:

”För tunga bussar ska status för det pneumatiska systemets kompressor registreras. Faser där tryckluft tillförs till behållaren ska märkas upp i mätdata enligt bestämmelserna i tabell 4 i denna bilaga. Kompressorstatusen ska övervakas antingen genom registrering av systemtrycket eller via tillgängliga CAN-signaler.”

(6) I punkt 5.7 andra strecksatsen ska posten ”β” ersättas med följande:

”β	=	0,001 [K^{-1}] (Temperaturkorrektionsfaktor)”

(7) I tabell 2 ska raden ”Hjulmoment” i punkt 5.9 ersättas med följande:

”Hjulmoment	För 10 kNm kalibrering (över hela kalibreringsintervallet): i. Icke-linjäritet[3]: ([1]) < ± 40 Nm för tunga lastbilar och tunga bussar < ± 30 Nm för medeltunga lastbilar ii. Repeterbarhet[4]: ([2]) < ± 20 Nm för tunga lastbilar och tunga bussar < ± 15 Nm för medeltunga lastbilar iii. Överhörning: < ± 20 Nm för tunga lastbilar och tunga bussar < ± 15 Nm för medeltunga lastbilar (gäller endast fälgmomentmätare) iv. Mätfrekvens: ≥ 20 Hz	< 0,1 s

([1]) Med icke-linjäritet menas den maximala avvikelsen mellan ideala och faktiska egenskaper för utgångssignalen i förhållande till det uppmätta värdet i ett specifikt mätintervall.

([2]) Med repeterbarhet menas graden av överensstämmelse mellan resultaten av successiva mätningar av samma mätvärde som utförs under samma mätförhållanden.”

(8) Följande punkter ska införas efter punkt 5.11:

”5.12 Tillryggalagd sträcka

Om fordonet är utrustat med en ombordanordning för övervakning och registrering av bränsle- och/eller energiförbrukning och körsträcka för motorfordon, i enlighet med de krav som avses i artikel 5c b i förordning (EG) nr 595/2009, ska körsträckan registreras med denna anordning.

5.13 Motorns bränsleflöde

Om fordonet är utrustat med en ombordanordning för övervakning och registrering av bränsle- och/eller energiförbrukning och körsträcka för motorfordon, i enlighet med de krav som avses i artikel 5c b i förordning (EG) nr 595/2009, ska det momentana värdet för motorns bränsleflöde samt det totala bränsle som förbrukas vid provningens start och slut registreras med denna anordning.

5.14 Fordonets totala vikt

Om fordonet är utrustat med en ombordanordning för övervakning av fordonets vikt för att fastställa och registrera nyttolasten eller fordonets totala vikt, i enlighet med kraven i artikel 5c b i förordning (EG) nr 595/2009, ska det momentana värdet för fordonets totala vikt registreras med anordningen.”

(9) I punkt 6.1.1 ska följande stycke läggas till:

”För tunga bussar ska primärfordonstillverkaren tillhandahålla ingångsinformation och indata samt tillverkarens dokumentationsfil och tillverkaren av det etappvis färdigbyggda fordonet ska tillhandahålla fordonsinformationsfilen och kundinformationsfilen.”

(10) Punkt 6.1.1.1 ska ändras på följande sätt:

(a) I led c ska första stycket ersättas med följande:

”Motormomentbegränsningar som anges i indata till simuleringsverktyget ska kontrolleras i provningsförfarandet om de anges för någon av de högsta 50 % av växlarna (t.ex. för någon av växlarna 7–12 i en tolvväxlad transmission) och om något av följande fall skulle gälla:”

(b) Led e vii ska ersättas med följande:

”vii) Luftmotstånd.”

(11) Punkt 6.1.1.2 ska ersättas med följande:

”6.1.1.2 Kontroll av fordonsvikt

På begäran av den godkännandemyndighet som beviljade licensen att använda simuleringsverktyget ska tillverkarens fastställande av vikter kontrolleras i enlighet med punkt 2 i avsnitt G i del 2 i bilaga VIII till förordning (EU) 2021/535. Om kontrollen misslyckas ska den korrigerade faktiska vikten enligt definitionen i punkt 2.4 i bilaga III till denna förordning fastställas. För tunga bussar ska det etappvis färdigbyggda fordonets vikt kontrolleras.”

(12) I punkt 6.1.4.1 ska följande stycke läggas till:

”Tunga bussar i de fordonsgrupper som definieras i tabellerna 4, 5 och 6 i bilaga I ska provas med det färdigbyggda eller etappvis färdigbyggda fordonets slutliga kaross.”

(13) I punkt 6.1.4.2 ska det andra stycket ersättas med följande:

”För tunga lastbilar i grupperna 1s, 1, 2 och 3, medeltunga lastbilar och tunga bussar ska nyttolasten ligga i intervallet 55–75 % av den högsta tillåtna vikten i enlighet med 96/53/EG för det specifika fordonet eller fordonskombinationen.”

(14) Punkt 6.1.4.4 ska ersättas med följande:

”6.1.4.4 Inställningar för hjälputrustning

Alla inställningar som påverkar det ytterligare energibehovet ska i förekommande fall vara de som förbrukar minsta rimliga energi. Luftkonditioneringen ska stängas av och ventileringen av hytten eller förarutrymmet ska vara lägre inställd än medelmassflödet. Energiförbrukande extraanordningar som inte är nödvändiga för fordonets drift ska stängas av. Externa anordningar som tillhandahåller energi ombord, såsom externa batterier, är endast tillåtna för att driva ytterligare mätutrustning för det provningsförfarande som anges i tabell 2 men får inte tillhandahålla energi till den fordonsutrustning som kommer att vara installerad när fordonet släpps ut på marknaden. När det gäller tunga bussar ska dörröppning och nigning vid stopp inte beaktas vid provningen.”

(15) I punkt 6.1.5.5 ska följande stycken läggas till:

”Om fordonet är utrustat med bränsledrivna hjälpvärmare ska endast förbränningsmotorns bränsleförbrukning mätas.

I tillämpliga fall ska registreringen av fordonets totala vikt och motorns bränsleflödesignaler enligt vad som fastställts av OBFCM-anordningen inledas senast när bränsleförbrukningsmätningen har påbörjats och avslutas tillsammans med bränsleförbrukningsmätningen. Livslängdsvärdena för körsträckan och den totala bränsleförbrukningen, som fastställs av OBFCM-anordningen, ska registreras vid bränsleförbrukningsmätningens början och vid slutet av OBFCM-anordningens bränsleförbrukningsmätning.”

(16) Punkt 6.1.5.7 ska ändras på följande sätt:

(a) Första stycket ska ersättas med följande:

”De randvillkor som ska uppfyllas för en giltig provning anges i tabellerna 3–3d.”

(b) Tredje stycket ska utgå.

(c) Följande tabeller ska läggas till:

”Tabell 3c

Parametrar för en giltig provning för tunga höggolvsbussar

Nr	Parametrar	Minimum	Maximum
4	Andel stadskörning av körsträcka	12 %	40 %
5	Andel landsvägskörning av körsträcka	10 %	30 %
6	Andel motorvägskörning av körsträcka	30 %	–
7	Andelen tomgång av tid i stillastående	–	10 %

Tabell 3d

Parametrar för en giltig provning för tunga låggolvsbussar

Nr	Parametrar	Minimum	Maximum
4	Andel stadskörning av körsträcka	75 %	90 %
5	Andel landsvägskörning av körsträcka	10 %	25 %
6	Andel motorvägskörning av körsträcka	–	0 %
7	Andelen tomgång av tid i stillastående	–	10 %”

(17) I punkt 6.1.6 ska tabell 4 ändras på följande sätt:

(a) Följande rad ska föras in efter raden ”bränsleflöde”:

”Status för det pneumatiska systemets kompressor	[–]	<PS_comp_active>	1 = aktiv (kompressorn förser det pneumatiska systemet), 0 = ej aktiv Dessa indata är endast relevanta för tunga bussar”

(b) I kolumnen ”Rubrik indata” ska på raden ”Massflöde för koldioxid” följande text införas:

”<koldioxid>”

(c) Följande rader ska läggas till:

”Körsträcka enligt OBFCM-anordningen	[km]	<ml_obfcm>	Körsträcka i enlighet med punkt 5.12 (om tillämpligt)
Motormassabränsle-flöde enligt OBFCM-anordningen	[g/s]	<fcm_obfcm>	Motormassabränsleflöde i enlighet med punkt 5.13 (i tillämpliga fall)
Motorvolymbränsle-flöde enligt OBFCM-anordningen	[l/s]	<fcv_obfcm>	Motorvolymbränsleflöde i enlighet med punkt 5.13 (i tillämpliga fall)
Total fordonsmassa enligt OBFCM-anordningen	[kg]	<m_obfcm>	Total fordonsmassa i enlighet med punkt 5.14 (om tillämpligt)”

(18) Följande punkt ska införas efter punkt 6.1.6:

”6.2. Ytterligare verifiering

För tunga bussar ska det provade fordonets överensstämmelse med följande parametrar verifieras:

i. Högsta tekniskt tillåtna lastade vikt

ii. Fordonskod

iii. Fordonsklass

iv. Låggolv (i tillämpliga fall)

v. Antal sittplatser för passagerare

vi. Den integrerade karossens höjd”

(19) Punkt 7.1 ska ersättas med följande:

”7.1 Indata till simuleringsverktyget

Följande indata till simuleringsverktyget ska göras tillgängliga: Indata och ingångsinformation.

a) Vad gäller medeltunga och tunga lastbilar

(i) Tillverkarens dokumentationsfil.

(ii) Kundinformationsfil.

(iii) Bearbetade mätdata i enlighet med tabell 4.

(iv) Ytterligare information i enlighet med tabell 4a.

b) Vad gäller tunga bussar

(v) Indata och ingångsinformation enligt definitionen för den primära tunga bussen.

(vi) Tillverkarens dokumentationsfil för den primära tunga bussen.

(vii) Fordonsinformationsfil för primärfordonet.

(viii) Kundinformationsfil för det etappvis färdigbyggda fordonet.

(ix) Fordonsinformationsfil för det etappvis färdigbyggda fordonet.

(x) Bearbetade mätdata i enlighet med tabell 4.

(xi) Ytterligare information i enlighet med tabell 4a.”

(20) I punkt 7.2.1 ska följande stycke föras in efter första stycket:

”För tunga bussar ska fordonsinformationsfilen och kundinformationsfilen för det etappvis färdigbyggda fordonet också verifieras.”

(21) Punkt 7.3 ska ersättas med följande:

”7.3. Kontroll av godkänt/underkänt

Fordonet ska godkännas i provningen om den C_{VTP}-kvot som fastställts i enlighet med 7.2.2 är lika med eller mindre än den tolerans som anges i tabell 5.

För en jämförelse med fordonets deklarerade koldioxidutsläpp i enlighet med artikel 9 ska fordonets verifierade koldioxidutsläpp bestämmas enligt följande:

$$CO_{2verified} = C_{VTP} \times CO_{2declared}$$

där

$CO_{2verified}$	=	fordonets verifierade koldioxidutsläpp i [g/ton-km] för medeltunga och tunga lastbilar och i [g/person-km] för tunga bussar
$CO_{2declared}$	=	fordonets deklarerade koldioxidutsläpp i [g/ton-km] för medeltunga och tunga lastbilar och i [g/person-km] för tunga bussar

Om ett första fordon inte uppfyller kriterierna för godkänd provning enligt tabell 5 ska upp till två ytterligare provningar utföras på samma fordon eller får på fordonstillverkarens begäran ytterligare två fordon provas. För utvärderingen av det kriterium för godkännande som anges i tabell 5 ska det aritmetiska medelvärdet från de enskilda C_{VTP}-kvoterna från samtliga provningar användas. Om kriteriet för godkännande inte uppnås underkänns fordonet i provningsförfarandet.

Tabell 5

Kriterium för godkänd provning

Kriterium för godkänt provningsförfarande	C_{VTP}-kvot ≤ 1,075

Om C_{VTP} är lägre än 0,925 måste resultaten rapporteras till kommissionen för ytterligare analys för att fastställa orsaken.”

(22) Punkt 8.1.1 ska ersättas med följande:

”8.1.1 Fordonstillverkarens namn och adress ([14])

_____

([14]) Endast primärfordonstillverkaren för tunga bussar”

(23) Punkt 8.2.3 ska ersättas med följande:

”8.2.3 Fordonskategori (N_2, N_3, M_3)”

(24) Följande punkt ska införas efter punkt 8.13.14.7:

”8.13.14.8 Koldioxid (g/kWh)”

(25) Följande punkter ska införas efter punkt 8.13.14.7:

”8.13.15 Värden från OBFCM-anordningen vid provningen (i tillämpliga fall)

8.13.15.1 OBFCM-anordningens avläsning av körsträcka när provningen av bränsleförbrukningsmätningen inleds, från den signal som avses i punkt 5.12 (km)

8.13.15.2 OBFCM-anordningens avläsning av körsträcka när provningen av bränsleförbrukningsmätningen avslutas, från den signal som avses i punkt 5.12 (km)

8.13.15.3 Total förbrukad bränslemassa enligt OBFCM-anordningen från den livstidssignal som avses i punkt 5.13 när mätningen av bränsleförbrukning inleds (kg)

8.13.15.4 Total förbrukad bränslemassa enligt OBFCM-anordningen från den livstidssignal som avses i punkt 5.13 när mätningen av bränsleförbrukning avslutas (kg)

8.13.15.5 Total bränslevolym som förbrukats enligt OBFCM-anordningen från den livstidssignal som avses i punkt 5.13 när mätningen av bränsleförbrukning inleds (l)

8.13.15.6 Total bränslevolym som förbrukats enligt OBFCM-anordningen från den livstidssignal som avses i punkt 5.13 när mätningen av bränsleförbrukning avslutas (l)

8.13.15.7 Ackumulerade värden enligt OBFCM-anordningen för motormassans bränsleflöde från den momentana signal som avses i punkt 5.13 (kg)

8.13.15.8 Ackumulerade värden enligt OBFCM-anordningen för motorvolymens bränsleflöde från den momentana signal som avses i punkt 5.13 (l)

8.13.15.9 Genomsnittlig totalmassa enligt OBFCM-anordningen från den signal som avses i punkt 5.14 (kg)

8.13.15.10 Vägmätarställning när bränsleförbrukningsmätning avslutas (km)

8.13.15.11 Total uppmätt bränsleförbrukning under provningen i vikt (kg)

8.13.15.12 Total uppmätt bränsleförbrukning under provningen i volym (l)”

(26) I tillägg 1 del A ska punkt 3 ersättas med följande:

”3. Bestämning av den bromsspecifika bränsleförbrukningen simulerad av simuleringsverktyget ($BSFC_{sim}$)

I simuleringsverktygets provningsläge används den uppmätta hjuleffekten som indata för algoritmen för bakåtsimuleringen. De växlar som är ilagda under provningen fastställs genom att beräkna motorvarvtalen per växel vid den uppmätta fordonshastigheten och välja den växel som tillhandahåller det motorvarvtal som ligger närmast det uppmätta motorvarvtalet. För APT-transmissioner under faser då momentomvandlaren är aktiv används den faktiska växelsignalen från mätningen.

Förlustmodellerna för axeldrev, vinkelväxel, retardrar, transmissioner och kraftuttag tillämpas på samma sätt som i simuleringsverktygets deklarationsläge.

För effektbehoven hos hjälpenheterna för styrpump, pneumatiska system, elektriska system och system för uppvärmning, ventilation och luftkonditionering tillämpas de allmänna värden som angetts per teknik i simuleringsverktyget. För tunga bussar beaktas även den registrerade signalen för det pneumatiska systemets kompressorstatus. För beräkning av motorkylfläktens effektbehov används följande formler:

Fall a) ej eldrivna motorkylfläktar:

$$P_{fan(t)} = C1 \bullet \left(\left(\frac{n_{fan(t)}}{C2} \right)^3 \bullet \left(\frac{D_{fan}}{C3} \right)^5 \right) \bullet C4$$

där

P_{fan} = motorkylfläktens effektbehov [kW]

t = tidsnod [s]

n_{fan} = fläktens uppmätta rotationshastighet [min–1]

D_{fan} = fläktens diameter [mm]

C1 = 7,32 kW

C2 = 1 200 min–1

C3 = 810 mm

C4 = för tunga bussar är den faktor som anges i tabell 6 för andra fordonskategorier lika med 1

Tabell 6

C4-faktorer för beräkning av motorkylfläktens effektbehov för tunga bussar

Fläktdriftkluster	Fläktkontroll	C4
Vevaxelmonterad	Elektroniskt styrd viskokoppling	1,05
	Bimetallstyrd viskokoppling	1,05
	Diskret stegkoppling (2 steg) (0 %/steg 1/steg 2)	1,05
	Diskret stegkoppling (3 steg) (0 %/steg 1/steg 2/steg 3)	1,05
	På-/avkoppling	1,05
Remdriven eller via transmissionen	Elektroniskt styrd viskokoppling	1,11
	Bimetallstyrd viskokoppling	1,11
	Diskret stegkoppling (2 steg) (0 %/steg 1/steg 2)	1,11
	Diskret stegkoppling (3 steg) (0 %/steg 1/steg 2/steg 3)	1,11
	På-/avkoppling	1,11
Hydrauliskt driven	Variabel förskjutningspump	1,75
	Konstant förskjutningspump	2,25

Fall b) eldrivna motorkylfläktar:

$P_{fan(t)} = P_{el(t)} \cdot 1{,}43$

P_{fan} = motorkylfläktens effektbehov [kW]

t = tidsnod [s]

P_{el} = elektrisk effekt vid motorkylfläktarnas anslutningar, uppmätt i enlighet med punkt 5.6.1.

För fordon där start/stopp-systemet aktiverats under provningen tillämpas liknande korrigeringar för det ytterligare effektbehovet och energin för att starta om motorn som de korrigeringar som har använts i simuleringsverktygets deklarationsläge.

Simuleringen av motorernas momentana bränsleförbrukning $FC_{sim(t)}$ utförs för varje 0,5 sekunders tidsintervall enligt följande:

— Interpolering från motorns bränslediagram med hjälp av det uppmätta motorvarvtalet och det erhållna motormomentet från bakåtberäkningen inklusive motorns rotationströghet beräknad från det uppmätta motorvarvtalet.

— Det motormomentbehov som fastställts enligt ovan är begränsat till motorns certifierade fullbelastningskapacitet. Under dessa tidsintervall minskas hjuleffekten i bakåtsimuleringen i motsvarande grad. Vid beräkningen av $BSFC_{sim}$ enligt nedan beaktas denna simulerade hjuleffektkurva ($P_{wheel,sim(t)}$).

— En WHTC-korrektionsfaktor tillämpas som motsvarar fördelningen av stads-, landsvägs- och motorvägskörning på grundval av definitionerna i punkterna 2.8–2.10 och den uppmätta fordonshastigheten.

Den bromsspecifika bränsleförbrukningen, som beräknas av simuleringsverktyget $BSFC_{m-c}$ enligt 7.2.2 för beräkning av C_{VTP}-faktorn, beräknas enligt följande:

$$BSFC_{sim} = \frac{\left(\sum_{t_{start}}^{t_{end}} FC_{sim(t)} \bullet \Delta t\right) + FC_{ESS,corr}}{W_{wheel,pos,sim}}$$

där

$BSFC_{sim}$ = bromsspecifik bränsleförbrukning fastställd av simuleringsverktyget för provningen [g/kWh]

t = tidsnod [s]

FC_{sim} = motorns momentana bränsleförbrukning [g/s]

Δt = tidsstegets varaktighet = 0,5 [s]

$FC_{ESS,corr}$ = korrigering av bränsleförbrukningen för extra effektbehov till följd av stopp/start-systemet (ESS) såsom denna tillämpas i simuleringsverktygets deklarationsläge [g]

$W_{wheel,pos,sim}$ = positivt hjularbete fastställt av simuleringsverktyget för provningen [kWh]

$$W_{wheel,pos,sim} = \sum_{t_{start}}^{t_{end}} \frac{\max\left(P_{wheel,sim(t)}, 0\right)}{3600 \bullet fs}$$

fs = simuleringshastighet = 2 [Hz]

$P_{wheel,sim}$ = simulerad hjuleffekt för provningen [kW]

För dubbelbränslemotorer bestäms $BSFC_{sim}$ separat för båda bränslena.”

BILAGA X

Bilaga Xb till förordning (EU) 2017/2400 ska ändras på följande sätt:

(1) I punkt 2 ska följande led läggas till:

"(54) *den enhet av bränslecellssystemet som provas*: det bränslecellssystem eller representativa bränslecellsdelsystem som faktiskt ska provas.

(55) *balance of plant* eller *BoP*: sammansättning av alla stödkomponenter och hjälpsystem i ett bränslecellssystem som behövs för att leverera energin, förutom själva produktionsenheten. Dessa kan omfatta transformatorer, växelriktare, stödkonstruktioner osv., beroende på typen av anläggning.

(56) *BoP-komponent*: en komponent som tillhör en BoP.

(57) *luftbehandlingsdelsystem*: sammansättning av komponenter som levererar luft (syrehaltiga medier) som ska reagera i bränslecellssystemet. Luftbehandlingsdelsystemet kan tillhandahålla luft vid behov för a) bränslebearbetningsdelsystemet, b) temperaturregleringsdelsystemet och c) bränslecellsstackdelsystemet. Luftbehandlingsdelsystemet kan inbegripa filtrerings-, renings-, komprimerings-, fuktnings- samt flödeskontrollkomponenter.

(58) *bränslebearbetningsdelsystem*: sammansättning av komponenter som på kemisk eller fysisk väg omvandlar det tillförda bränslet till en form som lämpar sig för användning i bränslecellsstackdelsystemet. Bränslebearbetningsdelsystemet kan inbegripa tryckreglering, fuktning och blandning av komponenter. Bränslebearbetningsdelsystemet kan också kallas för bränsleprocessordelsystem eller bränsleprocessor.

(59) *temperaturregleringsdelsystem*: sammansättning av komponenter som tillhandahåller både värme- och vattenreglering för bränslecellssystemet. Temperaturregleringsdelsystemet kan inbegripa en ackumulator, pump, kylare och/eller kondensor. Det kan också tillhandahålla funktioner för vattenåtervinning och processfuktning.

(60) *bränslecellsstackdelsystem*: sammansättning som innehåller en eller flera bränslecellsstackar varigenom en elektrokemisk reaktion mellan bränsle och oxidant kemisk energi omvandlas till elektrisk energi. Bränslecellsstackdelsystemet inbegriper i allmänhet anslutningar för ledning av bränsle, oxidationsmedel och avgaser, elektriska anslutningar för den effekt som levereras av stackdelsystemet och anordningar för övervakning av elektriska laster, som är avsedda för gränssnittet mot bränslecellssystemet. Dessutom kan bränslecellsstackdelsystemet inbegripa enheter för ledning av ytterligare vätskor (t.ex. kylmedel, inert gas), enheter för att upptäcka normala och/eller onormala driftsförhållanden, höljen eller tryckkärl samt ventilationssystem. Bränslecellsstackdelsystemet kallas även bränslecellmodul, bränslecellskraftmodul eller bränslecellsstacksammansättning.

(61) *bränslecellsregleringsdelsystem*: ett system som reglerar och/eller övervakar förhållandena i bränslecellssystemet och automatiskt bemöter fordonets effektbehov samtidigt som riskfyllda förhållanden och skador på bränslecellssystemet förhindras. Det automatiska reglersystemet inbegriper i allmänhet en mikroprocessorbaserad anordning med in- och utgångsfunktioner och kan tillhandahålla en diagnos- eller felsökningsfunktion.

(62) *effektfördelningsdelsystem*: samling av komponenter som ansluter bränslecellsstackdelsystemet till effektkonditioneringssystemet och som omvandlar effekt för användning i bränslecellssystemet. Effektfördelningsdelsystemet kan inbegripa kablar, strömbrytare och/eller kontaktdon och/eller reläer, bussar, andra kontaktdon och instrumentering. Effektfördelningsdelsystemet har endast likström som indata.

(63) *bränslecellssystem*: energiomvandlare som omvandlar kemisk energi till elenergi via seriekopplade elektrokemiska celler, som kallas för bränslecellsstack. Bränslecellssystemet innehåller alla nödvändiga balance of plant-komponenter för att tillhandahålla bränsle, syre (t.ex. i form av luft), kylning och mediekonditionering för att säkerställa att bränslecellsstackarna fungerar som de ska. Det finns olika bränslecellssystem, som även kallas olika typer eller varianter, och de relevanta typerna beskrivs i tabell 9.

(64) *effektkonditioneringssystem*: samling komponenter som omvandlar den elenergi som genereras av bränslecellsstacken/bränslecellsstackarna till elektricitet som kan användas av fordon. Effektkonditioneringssystemet inbegriper åtminstone en spänningsregulator (likström/likström) och/eller spänningsomvandlare (likström/växelström). Det kan vara anslutet till kylmedieslingan. Det utgör gränssnittet mellan bränslecellssystemet och batteriet och andra elektriska fordonslaster.

(65) *vattenbehandlingsdelsystem (WTS)*: sammansättning komponenter som tillhandahåller den behandling som behövs för det processvatten som används i bränslecellssystemet. Vattenbehandlingsdelsystem kan till exempel inbegripa en jonbytarmassa och instrumentering för demineralisering/avjonisering och kan tillhandahålla funktioner för vattenåtervinning och processfuktning.

(66) *inre kylslinga*: innebär i ett bränslecellssystem en uppdelning mellan BoP-komponenternas inre (primära) och yttre (sekundära) kylslingor, en sluten kylvätskeslinga som är ansluten till kylmediet för de olika BoP-komponenterna och är integrerad i bränslecellssystemet som en del av temperaturregleringsdelsystemet. Det kan finnas flera inre kylslingor i ett bränslecellssystem, t.ex. en för kraftelektronik (effektfördelningsdelsystemet, effektkonditioneringssystemet) och en för bränslecellsstackdelsystemet.

(67) *yttre delsystem för kylning*: samling komponenter för utväxling av spillvärme från bränslecellssystemet, som lagras inuti kylvätskan, till miljön. Det kan inbegripa kylare, pumpar, fläktar och andra ställdon.

(68) *externa elektriska komponenter*: alla elektriska komponenter som inte ingår i bränslecellssystemet och/eller som inte är elektriskt anslutna till likströmmen mellan bränslecellsstackdelsystemet och effektkonditioneringssystemet; dessa inbegriper framdrivningssystemets elmaskiner och det uppladdningsbara elenergilagringssystemet.

(69) *relativ övergångslutning*: en koefficient som uttrycker börvärdets förändringshastighet när det gäller bränslecellssystemets elektriska uteffekt. Den relativa övergångslutningen jämför förändringen i tid mot bränslecellssystemets övre elektriska uteffekt.

(70) *driftspunkt för systemkonditionering*: ett börvärde för systemets elektriska uteffekt som lämpar sig för att konditionera bränslecellssystemet under konditioneringsfasens angivna varaktighet.

(71) *börvärde*: det önskade värdet eller målvärdet för en väsentlig variabel eller processvärdet för ett system.

(72) *processvärde* eller *processvariabel*: det aktuella uppmätta värdet för en väsentlig variabel eller processvärde för ett system."

(2) I tabell 1 i punkt 3.1 ska följande rader införas efter raden "Vridmoment":

"Bränslemassflöde (*)	1,0 % av analysatoravläsningen eller 0,5 % av max. kalibrering[2], beroende på vilket som är störst
Luft-/ oxidationsmedels-massflöde[1]	1,0 % av analysatoravläsningen eller 0,5 % av max. kalibrering[2], beroende på vilket som är störst
Kylvätskans massflöde	2,5 % av analysatoravläsningen eller 0,1 % av max. kalibrering[2], beroende på vilket som är störst
Kylvätskans volymflöde	2,5 % av analysatoravläsningen eller 0,1 % av max. kalibrering[2], beroende på vilket som är störst
Kylvätskans tryck	0,5 % av analysatoravläsningen eller 0,1 % av max. kalibrering[2], beroende på vilket som är störst
Bränsle, omgivningslufttryck	1 kPa

(*) Om volymflödet mäts ska noggrannheten överföras som massflödesmätningens noggrannhet."

(3) I tabell 1 i punkt 3.1 ska följande rad införas efter raden ”Temperatur”:

”Daggpunktstemperatur	± 2,5 K av analysatoravläsningen eller 1,0 % av max. kalibrering[2], beroende på vilket som är störst”

(4) Följande punkter ska införas efter punkt 3.2:

”3.2.1 Datainsamling för certifiering av bränslecellssystem

För certifieringen av bränslecellssystem ska provtagningsfrekvensen vara konstant med en provfrekvens på minst 10 Hz för alla värden.

3.2.2 Teckenkonvention för energi- och medieutbyte över gränsen för den enhet som provas för certifiering av bränslecellssystem

Det medie- eller energiflöde som lämnar den enhet som provas ska ha ett negativt tecken och vice versa.”

(5) I punkt 4.1.3 ska följande stycke läggas till:

”Spänningen för obegränsad driftskapacitet ska vara ett representativt spänningsintervall som normalt tillämpas i verkliga fordon och ska inte nödvändigtvis återspegla den provade enhetens tekniskt lägsta/högsta tillåtna ingående spänning, och ska inte avspegla extrema randvillkor där driftskapaciteten hos den enhet som provas begränsas av fordonsstyrning på hög nivå som inte ingår i den provade enhetens faktiska styrlogik (t.ex. minskning av den provade enhetens tillgängliga framdrivningsvridmoment på grund av begränsningar i fordonets uppladdningsbara elenergilagringssystem).”

(6) Följande punkt ska införas efter punkt 4.1.8.4:

”4.1.8.5 Installationsföreskrifter

Den enhet som provas ska installeras på provbänken med en lutningsvinkel för installation i fordonet enligt typgodkännanderitningen ± 1°. Alternativt ska den installeras vid 0° ± 1° på provbänken för att täcka alla olika installationsvarianter i fordonet.”

(7) Punkt 4.2.2 ska ändras på följande sätt:

(a) Andra stycket ska ersättas med följande:

”För integrerade elektriska framdrivningskomponenter med en växellåda med flera växlar ska provningen utföras i enlighet med följande bestämmelser:

a) Provningen ska utföras för växeln med utväxlingsförhållandet närmast 1.

b) Om utväxlingsförhållandena för två växlar ligger lika långt ifrån ett utväxlingsförhållande på 1 ska provningen utföras för växeln med det högre av dessa två utväxlingsförhållanden.

c) Dessutom kan provningen utföras även för alla den integrerade elektriska framdrivningskomponentens andra framåtväxlar, så att en särskild datauppsättning för varje framåtväxel i den integrerade elektriska framdrivningskomponenten fastställs.”

(b) Följande stycke ska läggas till:

”Provning av högsta och lägsta vridmomentgränser ska utföras för varje tillämplig kombination av spänning och växel (dvs. antingen spänningsnivå eller framåtväxel när det rör sig om en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med en växellåda med flera växlar) som anges i enlighet med punkt 4.2.2.1 genom tillämpning av bestämmelserna i punkterna 4.2.2.2, 4.2.2.3 och 4.2.2.4 separat för var och en av dessa tillämpliga varianter.”

(8) I punkt 4.2.2.1 ska den andra meningen ersättas med följande:

”Detta angivande ska göras separat för varje framåtväxel i en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med en växellåda med flera växlar uppmätta i enlighet med punkt 4.2.2 och även för var och en av de två spänningsnivåerna $V_{min,Test}$ och $V_{max,Test}$.”

(9) Punkt 4.2.6.2 ska ersättas med följande:

”4.2.6.2 Driftspunkter som ska mätas

För integrerade elektriska framdrivningskomponenter med växellåda med flera växlar ska börvärdena för rotationshastighet och vridmoment som ska mätas under den faktiska provningskörningen bestämmas för varje enskild framåtväxel i enlighet med punkterna 4.2.6.2.1, 4.2.6.2.2 och 4.2.6.2.3.”

(10) Punkt 4.2.6.2.1 ska ändras på följande sätt:

(a) I det andra stycket ska den inledande lydelsen ersättas med följande:

”För en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med en växellåda med flera växlar där vridmomentgränserna endast fastställdes för en enda växel i enlighet med punkterna 4.2.2 a och 4.2.2 b ska en separat datauppsättning börvärden för rotationshastigheten för den enhet som provas fastställas för varje enskild framåtväxel på grundval av följande bestämmelser:”

(b) Följande stycke ska läggas till:

”För en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med en växellåda med flera växlar där vridmomentgränserna fastställdes för varje framåtväxel i enlighet med punkt 4.2.2 c ska en separat datauppsättning börvärden för rotationshastigheten för den enhet som provas fastställas för varje enskild framåtväxel på grundval av följande bestämmelser:

(f) Som börvärden för rotationshastighet för den enhet som provas ska samma börvärden användas som för den mätning som utförs i enlighet med punkt 4.2.2.2 för respektive spänningsnivå och respektive framåtväxel.

(g) Varvtalsbörvärdet för den kontroll av maximalt kontinuerligt vridmoment under 30 minuter som utförs i enlighet med punkt 4.2.4.2 för respektive spänningsnivå ska användas utöver de börvärden som anges i led f i denna punkt. Detta börvärde för rotationshastighet ska omvandlas till respektive börvärde för en specifik framåtväxel med hjälp av den ekvation som anges i led e i denna punkt.

(h) Ytterligare varvtalsbörvärden får definieras utöver de börvärden som anges i leden f och g.”

(11) Punkt 4.2.6.2.2 ska ändras på följande sätt:

(a) I det andra stycket ska den inledande lydelsen ersättas med följande:

”För en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med en växellåda med flera växlar där vridmomentgränserna endast fastställdes för en enda växel i enlighet med punkt 4.2.2 a ska en separat datauppsättning börvärden för vridmoment för den enhet som provas fastställas för varje enskild framåtväxel på grundval av följande bestämmelser:”

(b) Följande stycke ska läggas till:

”För en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med en växellåda med flera växlar där vridmomentgränserna fastställdes för varje framåtväxel i enlighet med punkt 4.2.2 c ska en separat datauppsättning börvärden för vridmoment för den enhet som provas fastställas för varje enskild framåtväxel på grundval av följande bestämmelser:

(i) Minst tio börvärden för vridmoment för den provade enheten ska fastställas för mätningen för varje enskild framåtväxel, som ligger både på den positiva (dvs. körning) och negativa (dvs. bromsning) vridmomentsidan genom tillämpning av bestämmelserna i leden a–e i denna punkt för den specifika växeln.

(j) Alla resulterande börvärden för vridmoment som har ett absolut värde som är högre än 10 kNm ska inte behöva mätas under den faktiska provningskörningen för den specifika växeln som utförs i enlighet med punkt 4.2.6.4.”

(12) Följande punkt ska införas efter punkt 4.2.6.2.2:

”4.2.6.2.3 Krav för minsta antal börvärden för vridmoment

För varje börvärde för rotationshastighet som definieras i enlighet med punkt 4.2.6.2.1 ska följande krav gälla:

(a) Om antalet ursprungliga börvärden för vridmoment som definierats i enlighet med punkt 4.2.6.2.2 på den positiva (dvs. körning) sidan med ett absolut vridmoment som är lägre än eller lika med 10 kNm är 1, ska ytterligare två börvärden för vridmoment läggas till i enlighet med följande bestämmelser:

i) Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är högre än 6,66 kNm ska ytterligare två börvärden för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det ursprungliga börvärdet och 0 kNm.

ii) Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är lägre än 6,66 kNm

— ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment på 9,8 kNm definieras.

— Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är lägre än 3,33 kNm ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det ursprungliga börvärdet och 9,8 kNm.

— Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är lika med eller högre än 3,33 kNm ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det ursprungliga börvärdet och 0 kNm.

(b) Om antalet ursprungliga börvärden för vridmoment som definierats i enlighet med punkt 4.2.6.2.2 på den positiva (dvs. körning) sidan med ett absolut vridmoment som är lägre än eller lika med 10 kNm är 2, ska följande bestämmelser gälla:

i) Om det inte finns något ursprungligt börvärde för vridmoment som är högre än 6,66 kNm ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment på 9,8 kNm definieras.

ii) Om det finns ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är högre än 6,66 kNm och även ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är lägre än 3,33 kNm, ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan de lägsta och högsta positiva (dvs. körning) ursprungliga börvärdena för vridmoment.

iii) Om det finns ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är högre än 6,66 kNm och även ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är högre än eller lika med 3,33 kNm, ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det lägsta positiva (dvs. körning) ursprungliga börvärdet för vridmoment och 0 kNm.

(c) Om antalet ursprungliga börvärden för vridmoment som definierats i enlighet med punkt 4.2.6.2.2 på den negativa (dvs. bromsning) sidan med ett absolut vridmoment som är lägre än eller lika med 10 kNm är 1, ska ytterligare två börvärden för vridmoment läggas till i enlighet med följande bestämmelser:

i) Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är lägre än – 6,66 kNm ska ytterligare två börvärden för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det ursprungliga börvärdet och 0 kNm.

ii) Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är lägre än – 6,66 kNm

— ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment på – 9,8 kNm definieras,

— Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är högre än – 3,33 kNm ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det ursprungliga börvärdet och – 9,8 kNm.

— Om det ursprungliga börvärdet för vridmoment är lika med eller lägre än – 3,33 kNm ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det ursprungliga börvärdet och 0 kNm.

(d) Om antalet ursprungliga börvärden för vridmoment som definierats i enlighet med punkt 4.2.6.2.2 på den negativa (dvs. bromsning) sidan med ett absolut vridmoment som är lägre än eller lika med 10 kNm är 2, ska följande bestämmelser gälla:

i) Om det inte finns något ursprungligt börvärde för vridmomentet som är lägre än – 6,66 kNm ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment på – 9,8 kNm definieras.

ii) Om det finns ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är lägre än – 6,66 kNm och även ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är högre än – 3,33 kNm, ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan de högsta och lägsta negativa (dvs. bromsning) ursprungliga börvärdena för vridmoment.

iii) Om det finns ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är lägre än – 6,66 kNm och även ett ursprungligt börvärde för vridmoment som är lägre än eller lika med – 3,33 kNm, ska ett nytt ytterligare börvärde för vridmoment definieras på lika avstånd mellan det högsta negativa (dvs. bromsning) ursprungliga börvärdet för vridmoment och 0 kNm.”

(13) I punkt 4.2.6.4 ska sjätte stycket ersättas med följande:

”Alla driftspunkter ska hållas under en drifttid på minst fem sekunder. Under denna drifttid ska rotationshastigheten för den enhet som provas hållas vid börvärdet för rotationshastigheten med en tolerans på ± 1 % eller 20 min–1, beroende på vilket som är störst. Under denna drifttid, med undantag för det högsta och lägsta börvärdet för vridmoment vid varje börvärde för rotationshastigheten, ska det genomsnittliga vridmomentet dessutom hållas vid börvärdet för vridmomentet med en tolerans på ± 1 % av värdet för börvärdet för vridmomentet eller ±5 Nm (± 2 % av börvärdet för vridmomentet eller ±20 Nm om den enhet som provas är en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med antingen en växellåda och/eller en differential), beroende på vilket börvärde som är störst.”

(14) I punkt 4.3.2 ska följande stycke läggas till:

”För en integrerad elektrisk framdrivningskomponent med en växellåda med flera växlar där vridmomentgränserna fastställdes för varje framåtväxel i enlighet med punkt 4.2.2 c ska manipuleringssteget utföras separat för varje framåtväxel.”

(15) Punkt 4.3.3 ska ändras på följande sätt:

(a) Den inledande lydelsen ska ersättas med följande:

”De data för motståndskurvan som fastställts i enlighet med punkt 4.2.3 ska ändras i enlighet med följande bestämmelser med beaktande av att motståndsvridmomentet ska ha ett negativt tecken i enlighet med teckenkonventionerna i punkt 4.1.9:”

(b) I led 4 ska följande mening läggas till:

”Dessa värden för virtuellt motståndsvridmomentet ska ha ett negativt tecken i enlighet med de teckenkonventioner som definieras i punkt 4.1.9.”

(16) Punkt 4.3.4 ska ändras på följande sätt:

(a) Den inledande lydelsen ska ersättas med följande:

”De uppgifter för EPMC-diagrammet som fastställts i enlighet med punkt 4.2.6.4 ska utökas i enlighet med följande bestämmelser för varje framåtväxel som mäts och även för var och en av de två spänningsnivåerna Vmin,Test och Vmax,Test separat:”

(b) Led 3 ska ersättas med följande:

”(3) Om ett börvärde för vridmoment som fastställts i enlighet med bestämmelserna i punkt 4.2.6.2.2 a–g och i utelämnades för den faktiska mätningen i enlighet med punkt 4.2.6.2.2 h eller 4.2.6.2.2 j vid ett särskilt börvärde för rotationshastighet, inklusive de nyligen införda uppgifterna i leden 1 och 2 i denna punkt, ska en ny datapunkt som representerar den utelämnade punkten beräknas på grundval av följande bestämmelser:

a) Rotationshastighet: med användning av det utelämnade börvärdet för rotationshastigheten.

b) Vridmoment: med användning av det utelämnade börvärdet för vridmomentet.

c) Växelriktareffekt: beräkning av ett nytt värde med hjälp av linjär extrapolering i enlighet med senare bestämmelser i detta led. Parametrarna för den linjära regressionslinjen med minstakvadratmetoden (dvs. lutning och y-snitt) för en specifik utelämnad punkt ska fastställas på grundval av de tre faktiskt uppmätta punkterna (dvs. datapar av vridmoment och växelriktareffekt) som ligger närmast vridmomentvärdet enligt led b för motsvarande börvärde för rotationshastighet. Det extrapolerade värdet för växelriktareffekten ska bestämmas genom att växelriktareffekten för den faktiska uppmätta punkt som ligger närmast vridmomentvärdet enligt led b tas som utgångspunkt och endast lutningen för den linjära regressionslinjen med minstakvadratmetoden tillämpas.

d) För positiva vridmomentvärden ska de extrapolerade värden för växelriktareffekt som ger värden som är lägre än de uppmätta värdena vid den faktiskt uppmätta vridmomentpunkten närmast vridmomentvärdet enligt led b anges som den växelriktareffekt som faktiskt uppmätts vid den vridmomentpunkt som ligger närmast vridmomentvärdet enligt led b.

e) För negativa vridmomentvärden ska de extrapolerade värden för växelriktareffekt som ger värden som är högre än de uppmätta värdena vid den faktiskt uppmätta vridmomentpunkten närmast vridmomentvärdet enligt led b anges som den växelriktareffekt som faktiskt uppmätts vid den vridmomentpunkt som ligger närmast vridmomentvärdet enligt led b.

f) Utan hinder av bestämmelserna i leden d och e ska extrapolerade värden för växelriktareffekt som resulterar i en verkningsgrad för den totala integrerade elektriska framdrivningskomponenten (dvs. bestämd på grundval av elektrisk växelriktareffekt och mekanisk effekt vid komponentens utgående axel) som är högre än de resulterande verkningsgraderna i led i) eller ii), beroende på vad som är tillämpligt, ersättas med ett nytt värde för växelriktareffekten som exakt återspeglar verkningsgraden:

i) Antingen den resulterande verkningsgraden för denna specifika driftspunkt när bestämmelserna för fastställande av standardvärden i enlighet med tillägg 9 tillämpas,

ii) eller verkningsgraden hos den faktiskt uppmätta vridmomentpunkt som ligger närmast vridmomentvärdet enligt led b minskad med 2 procentenheter (t.ex. 90,5 % - 2 % = 88,5 %).”

(17) Följande punkter ska läggas till efter punkt 6.4.1:

”7. Provning av bränslecellssystem

7.1 Komponentprovningsförfarande för bränslecellssystem

7.1.1 Bränslekvalitet

Referensbränslet enligt tabell 8 ska användas för den provningskörning som utförs i enlighet med punkt 7.3.

Tabell 8

Definition av vätgasbaserat referensbränsle

Egenskaper	Enheter	Begränsning		Provning-smetod
		Lägst	Högst	
Index för vätgasbränsle	% molfraktion	99,97		([1])
Total mängd gas som inte innehåller vätgas	µmol/mol		300	
Förteckningar över andra gaser än vätgas och specifikationen för varje förorening ([6])				
Vatten (H_2O)	µmol/mol		5	([5])
Kolväten totalt ([2]) utom metan (C1-ekvivalent)	µmol/mol		2	([5])
Metan (CH_4)	µmol/mol		100	([5])
Syre (O_2)	µmol/mol		5	([5])
Helium (He)	µmol/mol		300	([5])
Kväve totalt (N_2) och argon (Ar) ([2])	µmol/mol		300	([5])
Koldioxid (CO_2)	µmol/mol		2	([5])
Kolmonoxid (CO) ([3])	µmol/mol		0,2	([5])
Svavelföreningar totalt ([4]) ([4]) (H_2S-bas)	µmol/mol		0,004	([5])
Formaldehyd (HCHO)	µmol/mol		0,2	([5])
Myrsyra (HCOOH)	µmol/mol		0,2	([5])
Ammoniak (NH_3)	µmol/mol		0,1	([5])
Halogenföreningar totalt ([5]) (baserat på halogenjoner)	µmol/mol		0,05	([5])

([1]) Index för vätgasbränsle fastställs genom att subtrahera ’total mängd gas som inte innehåller vätgas’ i denna tabell, uttryck i molprocent, från 100 molprocent.
([2]) Totala kolväten utom metan omfattar syrehaltiga organiska arter.
([3]) Summan av uppmätt CO, HCHO och HCOOH får inte överstiga 0,2 µmol/mol.
([4]) Omfattar som minimum svavelföreningar totalt H2S, COS, CS2 och merkaptaner, vilka är vanligt förekommande i naturgas.
([5]) Provningsmetoden ska dokumenteras. Provningsmetoder som definieras i ISO 21087 är att föredra.
([6]) Analysen av specifika föroreningar som beror på produktionsprocessen ska undantas. En fordonstillverkare ska ange den ansvariga myndighetens skäl för att undanta specifika föroreningar.

7.2 Systemgräns för den enhet som provas och beskrivningar av specifika komponenter

7.2.1 Systemgräns för den enhet som provas

Den bränslecellssystemenhet som provas kan bestå av olika BoP-komponenter, och de tillåtna konfigurationerna anges i tabell 9. De olika komponenternas terminologi baseras på SAE-norm J2615. Alla konfigurationer av bränslecellssystem har två saker gemensamt:

a) De provas och certifieras utan yttre delsystem för kylning som en fristående kraftförsörjningsenhet utan fordonets externa elektriska komponenter anslutna.

b) Samtliga omfattar luftbehandlingsdelsystemet.

Passiva komponenter som kan påverka bränslecellssystemets bränsleförbrukning ska antingen vara en del av den enhet av bränslecellssystemet som provas eller monteras inuti provningsuppställningen för att säkerställa en jämförbar fordonsliknande driftssituation.

Den del av den enhet av bränslecellssystemet som provas ska placeras på provbänken i enlighet med kraven i tabell 9 och punkterna 7.2.2 och 7.2.3. Bränslecellssystemets typ ska fastställas beroende på den faktiska konfigurationen hos den enhet av bränslecellssystemet som provas på provbänken och en av typidentifierarna 'A', 'B', 'C' eller 'D' ska tilldelas i enlighet med kraven i tabell 9.

7.2.2 Bränslecellssystem utan effektkonditioneringsdelsystem

Om ett effektkonditioneringsdelsystem inte ingår ska de korrigeringsmetoder som anges i punkt 7.5 tillämpas för att ta hänsyn till inverkan av den effektförlust som beror på effektkonditioneringsdelsystemets verkningsgrad.

7.2.3 Bränslecellssystem exklusive effektförbrukande balance of plant-komponenter

De korrigeringsmetoder som anges i punkt 7.5 ska tillämpas för att ta hänsyn till de effektförbrukande komponenter som är obligatoriska för driften av bränslecellssystem och som inte ingår i den enhet som provas. Alla uteslutna effektförbrukande komponenter ska förtecknas och deras effektupptag dokumenteras i det informationsdokument som anges i tillägg 7.

Tabell 9

Definition av olika varianter av bränslecellssystem (typ A till D) för certifiering

Delsystem	Komponent	Del av bränslecellssystem					Monterad för certifieringsprovning			
		Typ_A	Typ_B	Typ_C	Typ_D		Typ_A	Typ_B	Typ_C	Typ_D
Luftbehandlingsdelsystem	Partikelfilter vid inlopp	Nej					Ja, eller provningscellsutrustning ([2])			
	Inloppsgrenrör	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning ([2])			
	Laddningsutrustning för inloppsluft (t.ex. turbokompressor eller kompressor)	Ja					Ja			
	Luftflödesmätare ([3])	Ja					Ja			
	Luftinloppsledningar	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning ([2])			
	Inloppsljuddämpare ([3])	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning ([2])			
	Laddluftkylare ([3])	Ja					Ja			
	Fuktning ([3])	Ja					Ja			

Delsystem	Komponent	Del av bränslecellssystem					Monterad för certifieringsprovning			
		Typ_A	Typ_B	Typ_C	Typ_D		Typ_A	Typ_B	Typ_C	Typ_D
#TMS	Alla kylvätskepumpar	Ja		Nej, eller delvis			Ja		Ja, annan provningscellsutrustning (1) (2) (5)	
	Kylare	Antal					Provningscellsutrustning (2)			
	Jonbytare (3) (6)	Ja					Ja, eller provningscellsutrustning (2) (3)			
	Fläkt	Antal					Antal			
WTS	Vattenseparator (3)	Ja					Ja			
	Avtappningsventil (3) (6)	Ja					Ja			
	Avgasgrenrör	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning (2)			
	Anslutningsrör	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning (2)			
	Ljuddämpare (3)	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning (2)			
	Avgasrör	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning (2)			
	H2-sensor för avgaser	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning (2)			
FPS (bränslebearbetningsdelsystem)	Bränslematningssystem	Antal					Ja, eller provningscellsutrustning (2)			
	Tryckregulator/ insprutare	Ja					Ja			
	Bränslevärmeväxlare (3)	Ja					Ja			
	Aktiv återcirkulationsenhet (kompressor/pump) (3)	Ja					Ja			
	Passiv återcirkulationsenhet (Insprutare/spridare) (3)	Ja					Ja			
	Filter (3)	Ja					Ja			
Bränslecellsstackdelsystem	(*)	Ja					Ja			
Effektfördelningsdelsystem	Elektriska komponenter (t.ex. kablar, brytare, reläer) (*)	Ja					Ja (4)			
Effektkonditioneringsdelsysten	Spänningsregulator (likström/likström) och/eller omvandlare (likström/växelström)	Ja	Nej	Ja	Nej		Ja	Provningscellsutrustning (1) (2)	Ja	Provningscellsutrustning (1) (2)
Delsystem för bränslecellsstyrning	Bearbetnings-/ styrenhet	Ja					Ja			
	Programvara av angiven version	Ja					Ja (4)			

(*) ingen ytterligare uppdelning
(1) ingår inte i det certifierade energibalanssaldot, BoP-komponenter som saknas ska redovisas med hjälp av de metoder som anges i punkt 7.5.
(2) enligt tillverkarens specifikation som ska säkerställa förhållanden som liknar verklig körning
(3) om tillämpligt/monterad på bränslecellssystem respektive fordon
(4) anpassningar tillåts endast för att möjliggöra fristående drift
(5) föremål får integreras
(6) kan ingå i antingen temperaturregleringsdelsystem eller vattenbehandlingssystem

7.2.4 Beskrivning av specifika BoP-komponenter

Temperaturregleringsdelsystemet och kylningsdelsystemet kan bestå av flera kylkretsar. Alla dessa kretsar får delas in i en inre och yttre del.

7.2.4.1 Kylkretsens inre del

Den inre delen av kylkretsen består av alla delar av kylkretsen som är integrerade i bränslecellssystemet och ingår i temperaturregleringsdelsystemet för den enhet som provas.

7.2.4.2 Kylkretsens yttre del

Alla delar av kylningsdelsystemet som inte ingår i den enhet som provas kallas för det yttre delsystemet för kylning, inklusive värmeväxlare som är integrerade i fordonets chassi och kan variera beroende på fordonstyp eller andra delar som inte ingår i den enhet som provas.

7.3. Provningsförfarande

7.3.1 Syfte

Syftet med provningsförfarandet för certifiering är att validera den prestanda och kapacitet som anges av tillverkaren av bränslecellssystemet och att mäta bränsleförbrukningen/vätgasmassflödet under vissa väldefinierade driftsförhållanden. Syftet är att generera reproducerbara data som lämpar sig som indata för simuleringsverktyget för att göra det möjligt att förutspå bränsleförbrukningen hos den certifierade fordonskomponentens bränslecellssystem.

7.3.2 Driftsparametrar och driftspunkter

De parametrar som anges i tabell 10 ska vara tillämpliga för certifieringsprovningen.

Tabell 10

Driftsparametrar och driftspunkter

Namn/Beskrivning	Obligatorisk: Ja/Nej	Enhet
Driftspunkt för systemkonditionering	J	kW
relativ övergångslutning för höjning av börvärdet Tillverkaren får ange ett värde för övergångslutningen för höjning av börvärdet. Om inget värde anges ska standardvärdet i enlighet med punkt 7.3.4.6 användas.	N	s-1
Relativ övergångslutning för sänkning av börvärdet Tillverkaren får ange ett värde för sänkningen av börvärdet. Om inget värde anges ska standardvärdet i enlighet med punkt 7.3.4.6 användas.	N	s-1
Driftspunkter: #01 .. #n_{op} OP01, lägre elektrisk uteffekt från bränslecellssystemet vid OP #$_{01}$, OPn_{op} övre driftspunkt. En rad i tabellen per punkt. För att ange om OPxx provas under höjning eller sänkning ska ytterligare ett suffix i form av ett tecken läggas till i informationsdokumenten, som ska vara bokstaven 'a' för stigande driftspunkter, och bokstaven 'd' för sjunkande driftspunkter.	J	kW

Namn/Beskrivning	Obligatorisk: Ja/Nej	Enhet
Bränslecellssystem typ A/C (effektkonditioneringsdelsystemet ingår i den enhet som provas): Lägre spänningsnivå för effektkonditioneringsdelsystemets uteffekt $U_{PCS, out, lower}$, vid vilken bränslecellssystemet kan användas vid OPn_{op} utan strömbegränsning. Bränslecellssystem typ B/D (effektkonditioneringsdelsystemet ingår inte i den enhet som provas): $U_{PCS, lower}$ är en likström/likström-kravspecifikation som tillhandahålls av tillverkaren. Provningscellen för likström/likström ska uppfylla detta krav.	J	V
Bränslecellssystem typ A/C (effektkonditioneringsdelsystemet ingår i den enhet som provas): Övre spänningsnivå för effektkonditioneringsdelsystemets uteffekt $U_{PCS, out, upper}$, vid vilken bränslecellssystemet kan användas vid OPn_{op}. Bränslecellssystem typ B/D (effektkonditioneringsdelsystemet ingår inte i den enhet som provas): $U_{PCS, upper}$ är en likström/likström-kravspecifikation som tillhandahålls av tillverkaren. Provningscellen för likström/likström ska uppfylla detta krav.	J	V

7.3.3 Metod

Provningsförfarandet för certifiering syftar till att registrera statiska data för ett stabiliserat bränslecellssystem vid ett visst antal olika driftspunkter. Varje driftspunkt ska anges med sitt börvärde för bränslecellssystemets elektriska uteffekt.

Under certifieringen ska bränslecellssystemet användas under sina standarddriftsförhållanden, såsom dokumenterats av tillverkaren i enlighet med tillägg 7.

Spänningsnivån vid gränssnittet mellan effektkonditioneringsdelsystemet och de externa elektriska komponenterna ska bestämmas av den lägre och övre spänningsnivå som anges i tabell 10 till:

$U_{PCS, out} = 0,5 * (U_{PCS, out, upper} + U_{PCS, out, lower})$

Om effektkonditioneringsdelsystemet inte ingår i den enhet som provas ska $U_{PCS, upper}$ och $U_{PCS, lower}$ härledas från de kravspecifikationer för likströmsomvandlaren som tillhandahålls av tillverkaren.

Tillverkaren ska i enlighet med tillägg 7 ange realistiska randvillkor för normal drift av bränslecellssystemet för användning i fordon.

7.3.4 Provningsförfarande

Hela provningsförfarandet ska utföras utan avbrott och hela provningen ska registreras.

Tillverkaren ska ange den driftspunkt (OP, *operating point*) som har den lägsta (OP01) och högsta (OPn_{op}) elektriska uteffekt från bränslecellssystemet som ska mätas som provningsintervall för certifieringen. Detta intervall ska omfatta hela spannet för verklig körning av fordonet.

7.3.4.1 Definition av driftspunkter

Bränslecellssystemet ska provas vid ett definierat antal driftspunkter, n_{op}, som ska vara lika med eller större än tolv.

Den driftspunkt som har den lägsta (OP01) och högsta (OPn_{op}) elektriska uteffekten från bränslecellssystemet måste mätas.

Resterande antal driftspunkter ska fördelas inom certifieringens provningsintervall. Driftspunkterna behöver inte vara fördelade på lika avstånd, men ska möjliggöra en god interpolering av bränsleförbrukningen över hela provningsintervallet för certifieringen. I områden med ett förhöjt icke-linjärt förhållande mellan bränslecellssystemets uteffekt och bränsleförbrukning är en mindre stegstorlek mellan börvärden tillåten.

Namnkonventionen för börvärdena för driften ska definieras som

P@OP01: bränslecellssystemets avsedda elektriska uteffekt vid OP01

P@OPxx: bränslecellssystemets avsedda elektriska uteffekt vid vilken driftspunkt som helst mellan lägsta och högsta med identifieraren xx, från 02 till (n_{op} -1)

P@OPn$_{op}$: bränslecellssystemets avsedda elektriska uteffekt vid OPn_{op}

Den största stegstorleken mellan två intilliggande driftspunkter, Step-size$_{max}$, ska definieras i enlighet med följande ekvation:

$$\text{Step-size}_{max} < 0{,}20 * (\text{P@OPn}_{op} - \text{P@OP01})$$

7.3.4.2 Konditioneringsfas

Före den faktiska provningen ska systemet köras minst 60 minuter med en driftspunkt för systemkonditionering. Detta börvärde (målvärde för bränslecellssystemets elektriska uteffekt) ska ligga mellan 40 % och 60 % av den övre driftspunkten för certifiering, OPn_{op}, och ska fastställas av tillverkaren.

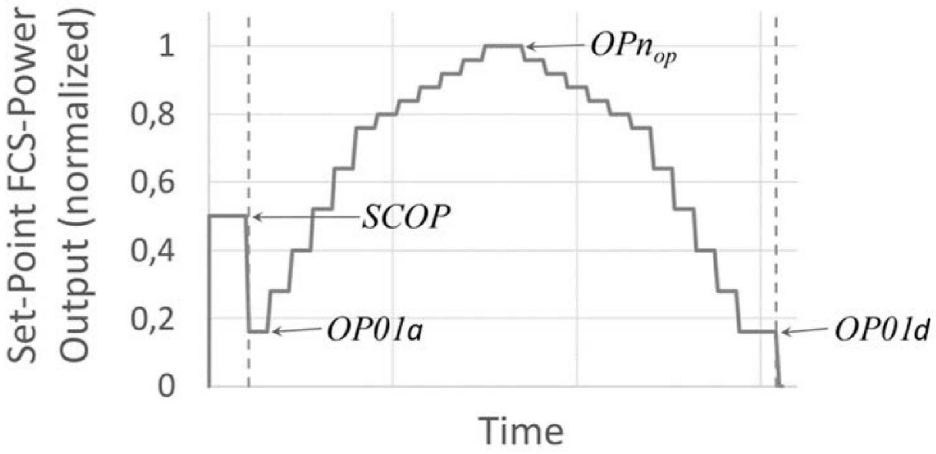
7.3.4.3 Driftspunktssekvens

Serien ska börja med OP01 och fortsätta i stigande ordning fram till OPn_{op} och sedan tillbaka till lägsta driftspunkt i sjunkande ordning. Hela varaktigheten beror på stabiliseringstiden vid de enskilda driftspunkterna.

Figur 3 visar hela provningssekvensen på ett schematiskt sätt.

Figur 3

Driftpunktssekvens



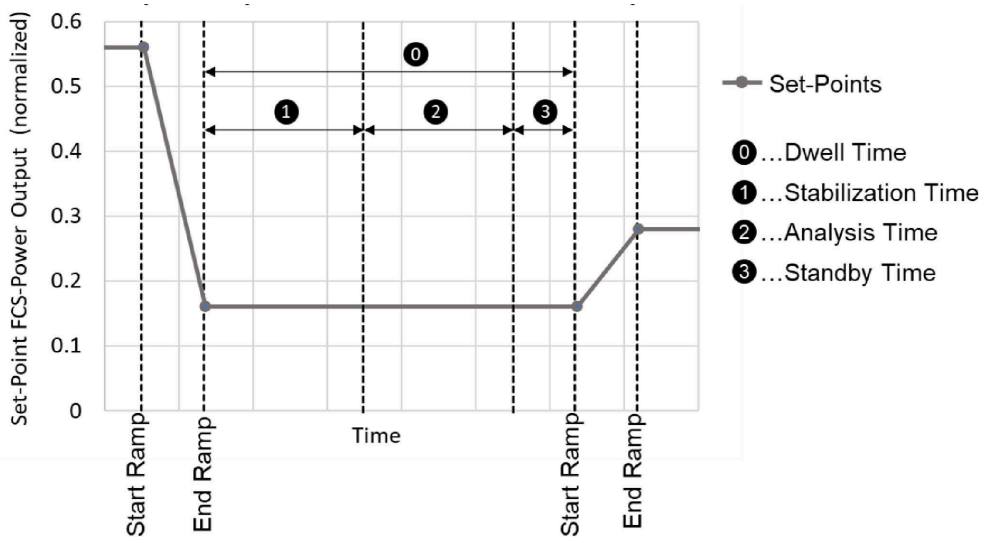
7.3.4.4 Steg som ska utföras vid varje driftspunkt

För att fastställa bränsleförbrukningen vid varje driftspunkt på ett reproducerbart sätt ska tillverkaren fastställa en tillräcklig stabiliseringstid vid varje driftspunkt för att uppnå tillräcklig stabilitet i systemet. Stabiliseringstiden ska definieras som ett individuellt värde för varje driftspunkt som ska mätas och ska uppgå till $t_{stab,min}$ = 300 - 1 s och $t_{stab,max}$ = 1 800 + 1 s. Båda stabiliseringstiderna för samma driftspunkt i den stigande och sjunkande delen ska hålla sig inom en tolerans av 2 sekunder. Stabiliseringstiden för en uppmätt driftspunkt ska inledas omedelbart efter det att övergången från föregående börvärde har slutförts. Analystiden krävs för att erhålla medelvärden för att undvika mätbrus och andra ostationära effekter. Analystiden ska därför ställas in på t_{anlys} = 180 ± 1 s och ska starta efter stabiliseringstiden. De uppmätta värdena inom denna tid ska uppfylla stabilitetskriterierna i punkt 7.3.4.5 såvida inte den maximala stabiliseringstiden för $t_{stab,max}$ = 1 800 + 1 s tillämpas. Efter analystiden ska den standbytid som används för korrekt separation från nästa belastningspunkt följa och varaktigheten ska definieras som t_{stb} = 10 ± 1 s.

Figur 4 visar de steg som ska utföras vid varje driftspunkt.

Figur 4

Steg som ska utföras vid varje driftspunkt



7.3.4.5 Stabilitetskriterier

För att bestämma bränsleförbrukningens stabilitetsgrad, mätt med en provningscellsgivare vid bränslecellssystemets bränsleintag ($\dot{m}_F$ bränslebearbetningsdelsystemet enligt figur 5), ska en linjär regression med minstakvadratmetoden utföras, varvid den oberoende variabeln är tiden och den beroende variabeln är bränsleflödet, i enlighet med punkterna 7.3.6.1 och 7.3.6.2. På grundval av regressionsanalysen ska följande två stabilitetsindikatorer beräknas i enlighet med punkt 7.3.6.3:

a) Absolut värde för skattningens relativa lutning, som representerar lutningen.

b) Relativt skattningsfel, som representerar graden av fluktuationer hos det övervakade föremålet.

Stabilitetskriteriernas värden ska beräknas i enlighet med punkt 7.3.6.3. Driftspunkten ska anses vara stabil om båda indikatorerna ligger under ett visst tröskelvärde inom den fastställda analystidsramen. Tröskelvärdena för både stabiliseringsindikatorerna absolut relativ lutning och relativt skattningsfel ska beräknas i enlighet med de tröskelvärden som anges i tabell 11. För beräkningen av relativt skattningsfel ska den normaliserade inställda effekten vid varje driftspunkt jämfört med den högsta driftspunkten definieras som:

$$P@OPxx_{norm} = \frac{P@OPxx}{P@OPn_{op}}$$

Tabell 11

Tröskelvärden

Indikator:	Tröskelvärde:
Absolut relativ lutning	7,0E-5 sE-1
Relativt skattningsfel	$\frac{1}{P@OPxx_{norm}} + 1$

Om stabilitetsbeviset vid någon driftspunkt misslyckas ska provningen upprepas med en utvidgad eller maximal stabiliseringstid i enlighet med punkt 7.3.4.4.

7.3.4.6 Övergångslutning mellan två driftspunkter

Övergången från ett börvärde till nästa ska utföras med en måttlig lutning. Lämpliga lutningar för höjning och sänkning av börvärdet ska anges av tillverkaren. Målet ska vara att fastställa en lutning som underlättar en snabb stabilisering vid nästa driftspunkt. Inga begränsningar ska gälla för övergångslutningens värde eller form. Om ingen övergångslutning anges av tillverkaren ska den relativa övergångslutningen fastställas till + 0,002 ± 0,0004 s^{-1} vid höjningen och − 0,002 ± 0,0004 s^{-1} vid sänkningen.

$$RTS = \frac{dP_{el}/dt}{P@OPn_{op}}$$

där

P_{el}: bränslecellssystemets elektriska likströmsuteffekt

dP_{el}/dt: lutning för övergången från en driftspunkt $P_{el,\ 1}$ vid tidpunkten t_1 till en efterföljande driftspunkt $P_{el,\ 2}$ vid tidpunkten t_2. Om övergångstiden $dt = t_2 - t_1$ är tillräckligt kort för att man ska kunna bortse från icke-linjäritetens effekter

$P@OPn_{op}$: bränslecellsystemets avsedda elektriska uteffekt vid högsta driftspunkt

7.3.4.7 7 Beräkning av uppmätt bränsleförbrukning och uteffekt

Den provade enhetens elektriska uteffekt och motsvarande vätgasförbrukningshastighet vid varje enskild driftspunkt ska beräknas som det aritmetiska medelvärdet under den analystid t_{anlys} som definieras i enlighet med punkt 7.3.4.4. Beräkningen av de aritmetiska medelvärdena ska göras enligt följande:

$$P_{FCS,\ avg,\ p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} P_{FCS,\ i,\ p}$$

och

$$\dot{m}_{F,\ avg,\ p} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} \dot{m}_{F,\ i,\ p}$$

där

$P_{FCS,\ avg,\ p}$: aritmetiskt medelvärde över n registrerade värden inom t_{anlys} för den elektriska uteffekten $P_{FCS,\ i,\ p}$ i kW

$P_{FCS,\ i,\ p}$: registrerat värde för elektrisk uteffekt med index i kW.

Denna uteffekt mäts beroende på den typ av enhet som provas efter effektfördelningsdelsystemet (givarposition: P_el, PDS, såsom visas i figur 5) eller effektkonditioneringsystemet (givarposition: P_el, PCS (effektkonditioneringsystem) såsom anges i 7.4, figur 5)

$\dot{m}_{F,\ avg,\ p}$ aritmetiskt medelvärde över n registrerade värden inom t_{anlys} hos bränsleflödet $\dot{m}_{F,\ i,\ p}$ i g/h

$\dot{m}_{F,\ i,\ p}$ registrerat värde för bränsleflödet med index i i g/h

i index för individuellt registrerad datapunkt 1 till n

p index för stigande (a) eller sjunkande (d) bana (utelämnas för OPn_{op})

n antal registrerade värden under perioden för medelvärdesberäkning t_{anlys} som definieras i enlighet med punkt 7.3.4.4.

Därefter ska ett resulterande aritmetiskt medelvärde för båda värdena $P_{FCS,\ avg}$ och $\dot{m}_{F,\ avg}$ för varje enskild driftspunkt under OPn_{op} beräknas som det aritmetiska medelvärdet av de beräknade genomsnittsvärdena från den stigande och sjunkande delen i enlighet med följande ekvationer:

$$P_{FCS,\ avg} = \frac{P_{FCS,\ avg,\ a} + P_{FCS,\ avg,\ d}}{2}$$

och

$$\dot{m}_{F,\ avg} = \dot{m}_{F,\ avg,\ a} + \frac{\dot{m}_{F,\ avg,\ d}}{2}$$

där

$P_{FCS,\ avg,\ a}$: aritmetiskt medelvärde för den elektriska uteffekten under den stigande banan som fastställts i enlighet med föregående punkt i kW

$P_{FCS,\ avg,\ d}$: aritmetiskt medelvärde för den elektriska uteffekten under den sjunkande banan som fastställts i enlighet med föregående punkt i kW

$\dot{m}_{F,\ avg,\ a}$: aritmetiskt medelvärde för bränsleflödet under den stigande banan som fastställts i enlighet med föregående punkt i g/h

$\dot{m}_{F,\ avg,d}$: aritmetiskt medelvärde för bränsleflödet under den sjunkande banan som fastställts i enlighet med föregående punkt i g/h.

För OPn_{op} (övre driftspunkt) är detta medelvärdesberäkningssteg inte tillämpligt, eftersom det för denna driftspunkt endast finns en enda mätning.

7.3.4.8 8 Korrigering av bränslesystemets uteffekt till referensförhållanden

Bränslecellssystemets uppmätta uteffekt P_{FCS} ska korrigeras i enlighet med följande ekvation:

$$P^*_{FCS} = P_{FCS,avg} + \Delta\eta\ \dot{m}_{F,avg}\ \frac{NCV_{std,H2}}{3600\ \frac{s}{h}}$$

med

$$\Delta\eta = k_{load} * (p_{in} - p^*)$$

där

P^*_{FCS}: Bränslecellssystemets elektriska uteffekt vid referensförhållanden i kW

$P_{FCS,avg}$: Bränslecellssystemets elektriska uteffekt i enlighet med punkt 7.3.4.7 i kW

$\dot{m}_{F,avg}$: Bränsleflöde i enlighet med punkt 7.3.4.7 i g/h

$NCV_{std,H2}$: Standardvärmevärde för vätgas i enlighet med punkt 5.3.3.1 i MJ/kg

p^*: Tryck vid referensförhållanden med det numeriska värdet 0,975 bar

p_{in}: Tryck hos inloppsluften till den provade enhetens luftbehandlingsdelsystem ($p_{_A,APS}$ enligt specifikationerna i figur 5) i bar Värdet ska beräknas som det aritmetiska medelvärdet under respektive analystid tanlys som definieras i enlighet med punkt 7.3.4.4 och samtidigt i ett efterföljande steg som genomsnitt av den stigande och sjunkande delen (förutom för OPn_{op}) så som anges för signalen för bränsleförbrukning i enlighet med punkt 7.3.4.7.

k_{load}: Verkningsgradens gradient fastställd i enlighet med punkt 7.3.4.8.1 i bar^{-1}.

7.3.4.8.1 Verkningsgradens gradient k_{load}

Värdet för normaliserad effekt ska bestämmas genom att värdet $P_{FCS,avg}$ för en specifik driftspunkt delas med värdet $P_{FCS,avg}$ för driftspunkten n_{op}, båda härledda i enlighet med punkt 7.3.4.7.

Baserat på värdet för normaliserad effekt för en specifik driftspunkt ska värdet k_{load} bestämmas utifrån motsvarande uppgifter i tabell 12 med hjälp av linjär interpolering mellan de två intilliggande datapunkterna. Om värdet för normaliserad effekt är lägre än 0,1 ska värdet k_{load} som definieras vid 0,1 normaliserad effekt användas.

Tabell 12

Parametern k_{load} som funktion av normaliserad effekt

Normaliserad effekt [-]	k_{load}
0,1	0,3730
0,2	0,1485
0,5	0,0745
0,8	0,0855
1,0	0,1115

7.3.5 Provningsförhållanden

Omgivningsförhållandena i provningscellen ska uppfylla de minimi- och maximikriterier som anges i tabell 13.

Tabell 13

Gränser för omgivnings- och mediaförhållanden under certifieringsprovning

	min. värde:	max. värde:
Omgivningstryck	90,0 kPa	102,0 kPa
Omgivningstemperatur	288,0 K	298,0 K
Inloppstryck för oxidationsmedel (luft)	90,0 kPa	102,0 kPa
Inloppstemperatur för oxidationsmedel (luft)	288,0 K	303,0 K
Relativ luftfuktighet, oxidationsmedel (luft)	45,0 %	80,0 %

7.3.6 Statistik

7.3.6.1 Medelvärde och standardavvikelse

Det aritmetiska medelvärdet ska beräknas enligt följande:

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

Standardavvikelsen ska beräknas enligt följande:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

7.3.6.2 Regressionsanalys

Regressionslinjens lutning ska beräknas enligt följande:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2}$$

Regressionslinjens skärningspunkt med y-axeln ska beräknas enligt följande:

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x})$$

Skattningens standardavvikelse ska beräknas enligt följande:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}[y_i - (x_i \bullet a_1 + a_0)]^2}{n}}$$

7.3.6.3 Stabilitetskriterier

Den absoluta relativa lutningen ska beräknas enligt följande:

$$ARS = |\frac{a_1}{\bar{y}}|$$

Värdet för relativt skattningsfel ska beräknas enligt följande:

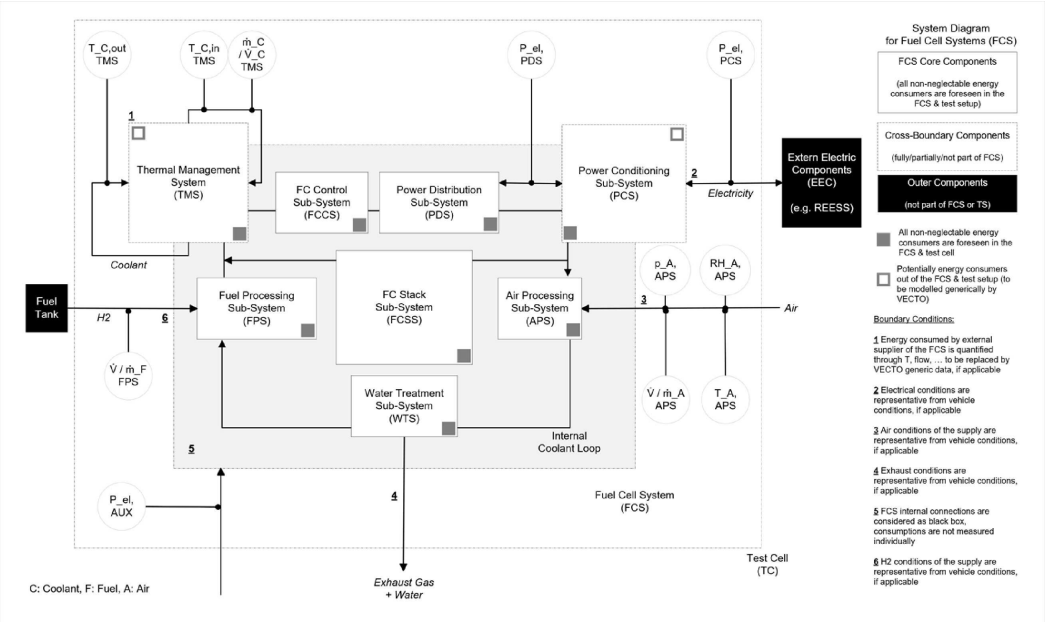
$$REE = |\frac{SEE}{\bar{y}}| \bullet 100\ \%$$

7.4 Certifieringsprovningsdokumentation

Relevanta data för provningens reproducerbarhet ska dokumenteras i informationsdokumentet i tillägg 7. Positionen för de olika givare som används för provningen ska definieras i enlighet med den schematiska skissen över ett representativt bränslecellssystem som anges i figur 5.

Figur 5

Schematisk skiss över ett representativt bränslecellssystem inklusive de relevanta givarnas position



7.5 Beräkning av effektiv elektrisk uteffekt

Bränslecellssystemets elektriska uteffekt vid referensförhållanden, P^*_{FCS}, fastställd i enlighet med punkt 7.3.4.8, ska korrigeras för följande konfigurationer:

a) Effektkonditioneringssystemet ingår inte i det bränslecellssystem som installerats för certifieringsprovningen.

b) Effektförbrukande balance of plant-komponenter som inte installerats för certifieringsprovningen alls eller som inte finns installerade i den enhet som provas eller som drivs externt av provbänkens infrastruktur under certifieringsprovningen.

7.5.1 Registrering av ytterligare värden

För varje kylmedelspump som inte installerats för certifieringsprovningen alls eller som inte finns installerad i den provade enheten ska följande värden registreras separat:

$_{C,TMS,in}$ kylvätskans volymflöde uppströms från temperaturregleringsdelsystemet.

$p_{C,TMS,in}$ kylvätskans tryck uppströms från temperaturregleringsdelsystemet.

$p_{C,TMS,out}$ kylvätskans tryck nedströms från temperaturregleringsdelsystemet.

För varje effektförbrukade balance of plant-komponent som drivs externt av provbänkens infrastruktur under certifieringsprovningen ska upptaget av elektrisk effekt, $P_{el,AUX}$, registreras separat.

I enlighet med punkt 3.2.2 ska volymflödet och upptaget av elektrisk effekt ha ett positivt algebraiskt tecken.

Alla registrerade värden ska beräknas som genomsnittliga värden för varje individuell driftspunkt i bränslecellssystemet som uppmätts i enlighet med den metod som anges i punkt 7.3.4.7 genom tillämpning av samma specifika period för medelvärdesberäkning t_{anlys} i enlighet med punkt 7.3.4.4.

7.5.2 Ekvationer för utförda korrigeringar

Samtliga följande ekvationer ska utvärderas för varje individuell driftspunkt i bränslecellssystemet som mäts i enlighet med den metod som anges i punkt 7.3.4.7.

Om effektkonditioneringssystemet inte ingår i det bränslecellssystem som installerats för certifieringsprovningen ska den uppmätta elektriska uteffekten på platsen för effektfördelningsdelsystemet, i enlighet med den schematiska skiss över ett representativt bränslecellssystem som anges i figur 5, korrigeras för förlusterna av ett generiskt effektkonditioneringsdelsystem i enlighet med följande ekvation:

$$P^*_{el,PCS} = P^*_{FCS,PDS} \text{ x } eta_{DC/DC}$$

där

$P^*_{el,PCS}$ elektrisk uteffekt vid platsen för effektkonditioneringsdelsystemet i enlighet med figur 5 vid referensförhållanden i kW

$P^*_{FCS,PDS}$ bränslecellssystemets elektriska uteffekt på platsen för effektdistributionsdelsystemet i enlighet med den schematiska skiss över ett representativt bränslecellssystemet som anges i figur 5 vid referensförhållanden som fastställts i enlighet med punkt 7.3.4.8 i kW

$eta_{DC/DC}$ likströmsomvandlarens generiska verkningsgrad ska vara 0,975.

För varje kylmedelspump som inte installerats för certifieringsprovningen alls eller som inte finns installerad inom den provade enheten ska upptaget av elektrisk effekt beräknas i enlighet med följande ekvation:

$$P_{el,Cool} = (p_{C,TMS,in} - p_{C,TMS,out}) \times \dot{V}_{C,TMS,in} / eta_{WP,hyd} / eta_{WP,EM}$$

där

$P_{el,Cool}$	kylvätskepumpens upptag av elektrisk effekt i kW
$p_{C,TMS,in}$	kylvätskans tryck uppströms från temperaturregleringsdelsystemet i kPa
$p_{C,TMS,out}$	kylvätskans tryck nedströms från temperaturregleringsdelsystemet i kPa
$\dot{V}_{C,TMS,in}$	volymetriskt kylmedelsflöde uppströms från temperaturregleringssystemet i m3/s
$eta_{WP,hyd}$	pumpens generiska hydrauliska verkningsgrad ska vara 0,8
$eta_{WP,EM}$	den generiska verkningsgraden för elpumpsdrift ska vara 0,8.

Den slutliga effektiva elektriska uteffekten för bränslecellssystemet som används som indata till simuleringsverktyget med beaktande av samtliga komponenter som förbrukar ytterligare el ska beräknas i enlighet med följande ekvation:

$$P^*_{el,FCS,net} = P^*_{el,PCS} + \sum_{i=1}^{n} P_{el,AUX,i} / eta_{DC/DC} + \sum_{j=1}^{o} P_{el,AUX,j} + \sum_{k=1}^{p} P_{el,Cool,k} / eta_{DC/DC} + \sum_{l=1}^{q} P_{el,Cool,l}$$

där

$P^*_{el,FCS,net}$	bränslesystemets effektiva elektriska uteffekt (används som indata till simuleringsverktyget) vid referensförhållanden i kW
$P^*_{el,PCS}$	elektrisk uteffekt vid platsen för effektkonditioneringsdelsystemet i enlighet med figur 5 vid referensförhållanden i kW
$P_{el,AUX}$	upptag av elektrisk effekt hos balance of plant-komponenter som inte installerats för certifieringsprovningen alls eller som inte finns installerade i den enhet som provas eller som drivs externt av provbänkens infrastruktur under certifieringsprovningen i kW
	om följande differentiering ska tillämpas:
$P_{el,AUX,i}$	samtliga komponenter som är anslutna till bränslecellssystemet antingen på platsen för effektfördelningsdelsystemet i enlighet med figur 5 eller via en separat likströmsomvandlare, där i = 1, 2, 3 ... högsta antal n av sådana komponenter som ska beaktas
$P_{el,AUX,j}$	alla komponenter som är anslutna till bränslecellssystemet antingen på platsen för effektkonditioneringsdelsystemet i enlighet med figur 5 eller utan en separat likströmsomvandlare, där j = 1, 2, 3 ... högsta antal o av sådana komponenter som ska beaktas
$P_{el,Cool}$	kylvätskepumpens upptag av elektrisk effekt i kW
	om följande differentiering ska tillämpas:
$P_{el,Cool,k}$	alla kylpumpar som är anslutna till bränslecellssystemet antingen på platsen för effektfördelningsdelsystemet i enlighet med figur 5 eller via en separat likströmsomvandlare, där k = 1, 2, 3 ... högsta antal p av sådana komponenter som ska beaktas
$P_{el,Cool,l}$	alla kylpumpar som är anslutna till bränslecellssystemet antingen på platsen för effektkonditioneringsdelsystemet i enlighet med figur 5 eller utan en separat likströmsomvandlare, där l = 1, 2, 3 ... högsta antal q av sådana komponenter som ska beaktas
$eta_{DC/DC}$	likströmsomvandlarens generiska verkningsgrad ska vara 0,975.

7.5.3 Indata till simuleringsverktyget

Värdena för effektiv elektrisk uteffekt $P^*_{el,FCS,net}$ fastställda i enlighet med punkt 7.5.2 multiplicerat med −1 och absoluta värden för bränsleflödet fastställda i enlighet med punkt 7.3.4.7 ska användas som indata till simuleringsverktyget."

(18) Tillägg 7 ska ersättas med följande:

"Tillägg 7

Informationsdokument för bränslecellssystem

Meddelande om — beviljande ([1]) — förlängning ([1]) — avslag ([1]) — tillbakadragande ([1])	Myndighetens stämpel

([1]) [1]stryk det som inte är tillämpligt

av ett certifikat om koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper för ett elmaskinsystem/en integrerad elektrisk framdrivningskomponent/en integrerad framdrivningskomponent av typ 1 för hybridelfordon/ ett batterisystem/ett kondensatorsystem/ett bränslecellssystem/i enlighet med kommissionens förordning (EU) 2017/2400.

Kommissionens förordning (EU) 2017/2400 enligt vad som är tillämpligt den [datum]

Certifieringsnummer:

Hashvärde:

Skäl till förlängning:

Informationsdokument nr: Utfärdat: Datum för utfärdande:
Datum för ändring:

i enlighet med …

Typ/familj för ett bränslecellssystem (i tillämpliga fall):

0. ALLMÄNT

0.1. Tillverkarens namn och adress:

0.2. Fabrikat (tillverkarens handelsnamn):

0.3. Typ av bränslecellssystem:

0.4. Familj av bränslecellssystem:

0.5. Typ av bränslecellssystem som separat teknisk enhet/familj av bränslecellssystem som separat teknisk enhet:

0.6. Eventuella handelsbeteckningar:

0.7. Sätt att identifiera modellen, om den är märkt på bränslecellssystemet:

0.8. I fråga om komponenter och separata tekniska enheter, placering av och anbringningsmetod för EG-typgodkännandemärket:

0.9. Monteringsanläggningarnas namn och adress:

0.10. Namn på och adress till tillverkarens ombud:

DEL 1

VÄSENTLIGA EGENSKAPER HOS (HUVUD)BRÄNSLECELLSYSSTEMET OCH OCH TYPERNA AV BRÄNSLECELLSSYSTEM INOM EN FAMILJ AV BRÄNSLECELLSSYSTEM

		Huvudbränslecellssystem eller typ av bränslecellssystem	**Familjemedlemmar**			
			#1	**#2**	**#3**	…
1.	Allmänt					
1.1.	Bränslecellssystemets övre effekt (specificerad övre elektrisk effekt vid verklig drift): ..... kW					
1.2.	Bränslecellssystemets vikt (inklusive alla delar av den enhet som provas):..... kg					
1.3.	Bränslecellssystemets yttre bruttodimension (längd, bredd och höjd):..... mm					
1.4.	U_{out}-intervall vid gränssnittet för den enhet som provas, antingen PDS, out eller PCS (effektkonditioneringsystem), out (min./max.):..... V					
1.5.	I_{out}-intervall vid gränssnittet för den enhet som provas, antingen PDS, out eller PCS (effektkonditioneringsystem), out (min./max.):..... A					
1.6.	Effektkonditioneringsystemets utgående spänningsintervall (min./max.)[(*)]: V					
1.7.	Typ av bränslecellssystem när det gäller provningsuppställning (**) (A, B, C, D):.....					
2.	Luftbehandlingsdelsystem:					
2.1.	luftkompressor					
2.1.1.	Fabrikat, typ(er)					
2.1.2.	Effektupptag i certifieringsprovningsintervallet (min./max.) .....kW					
2.2.	Luftfuktningsanordning (*)					
2.2.1.	Fabrikat, typ(er):					
2.2.2.	Membran för fuktighetsväxling, fabrikat, typ(er):					
3.	Temperaturregleringsdelsystem:					
3.1.	kylmedier för inre kylvätska					
3.1.1.	Fabrikat, typ(er)					
3.1.2.	Specifik värmekapacitet @345 K: .....J/(kg·K)					
3.1.3.	Densitet @345 K: .....kg/l					
4.	Vattenbehandlingssystem:					
4.1.	avjoniseringsenhet					
4.1.1.	Fabrikat, typ(er)					
4.1.2.	Jonledande kylmedium (nominellt/max.) .....mS/cm					
5.	Bränslebearbetningsdelsystem:					
5.1.	bränsleinsprutare eller kombination av insprutare/spridare:					
5.1.1.	Fabrikat, typ(er):					
5.1.2.	Antal insprutare:					

5.2. Cirkulationsfläkt anod (*) .....

5.2.1. Fabrikat, typ(er) (*): .....

6. Bränslecellsstackdelsystem:

6.1. Bränslecellsstack/bränslecellsstackar:

6.1.1. Fabrikat, typ(er): .....

6.1.2. Antal stackar: .....

6.1.3. Antal celler i varje stack: .....

6.1.4. Cellytans area i varje stack: ..... cm^2

6.1.5. Börvärde för stackreferensström: ..... A

6.1.6. Referensförhållande (***), temperatur $T_{FCSS} = 0.5 \times (T_{C,out,\,FCSS} + T_{C,\,in,\,FCSS})$: ..... K

6.1.7. Referensförhållande (***), tryck $p_{A,\,FCSS,\,in}$: ..... kPa

6.1.8. Referensförhållande (***), anodstökiometri v_{fuel} .....

6.1.9. Referensförhållande (***), katodstökiometri v_{Air} .....

6.1.10. Stackspänning vid referensförhållande för varje stack: V

6.1.11. Fabrikat, typ(er) av membranelektrodkomponenter: .....

7. Effektdistributionsdelsystem:

7.1. Strömkontakt vid gränssnittet till bränslecellsstackdelsystemet (*)

7.1.1. Fabrikat, typ(er): .....

8. Effektkonditioneringsdelsystem:

8.1. Likström/likström (*)

8.1.1. Fabrikat, typ(er): .....

8.1.2. Spänningsintervall inlopp/primär sida (min./max.): V

8.1.3. Spänningsintervall inlopp/sekundär sida (min./max.): V

9. Bränslecellsregleringsdelsystem:

9.1. Fast programvara, version och versionsnummer: .....

9.2. Reglerenhetens maskinvara, fabrikat och typ: .....

(*) i tillämpliga fall
(**) I enlighet med punkt 7.2.1 och tabell 9 i denna bilaga
(***) som angetts av tillverkaren av bränslecellsstackdelsystemet

FÖRTECKNING ÖVER BILAGOR

Nr:	Beskrivning:	Datum för utfärdande:
1	Information om förhållanden vid provning av bränslecellssystem	DD-MM-ÅÅÅÅ
2	Information om randvillkor för driften	DD-MM-ÅÅÅÅ
3	Information om provningsresultaten från certifieringen av bränslecellssystemet	DD-MM-ÅÅÅÅ

Bilaga 1 till informationsdokument om bränslecellssystemet

Information om förhållandena vid provning av bränslecellssystem:

	värde och enhet	
Omgivningstryck (absolut)	XYZ.0	kPa
Omgivningstemperatur	XYZ.0	K
Inloppstemperatur för oxidationsmedel (luft)	XYZ.0	K
Inloppstryck (absolut) för oxidationsmedel (luft)	XYZ.0	kPa
Relativ luftfuktighet, oxidationsmedel/lufttillförsel	XY.0	%
Kylmedel i den inre kretsen: Fabrikat: _____, Typ: _____		
Densitet hos kylmediet i den inre kretsen @345 KK	XY.0	kg/l
Specifik värmekapacitet hos kylmediet i den inre kylkretsen @345 K	XYZ.0	J/(kg·K)
Driftspunkt för systemkonditionering:	XYZ.0	kW
Driftspunkt #01 (OP01):	XYZ.0	kW
Driftspunkt #02 (OP02):	XYZ.0	kW
Driftspunkt #xx (OPxx, driftspunkt mellan OP02 och OPn_{op}):	XYZ.0	kW
Driftspunkt #n_{op} (OP$n_{op,}$ högsta driftspunkt):	XYZ.0	kW
Bränslecellssystem typ A/C (effektkonditioneringsdelsystemet ingår i den enhet som provas): Lägre spänningsnivå för effektkonditioneringsdelsystemets uteffekt UPCS,out,lower, vid vilken bränslecellssystemet kan drivas vid OPnop utan strömbegränsning. Bränslecellssystem typ B/D (effektkonditioneringsdelsystemet ingår inte i den enhet som provas): UPCS, lower är en likström/likström-kravspecifikation	XYZ.0	V
Bränslecellssystem typ A/C (effektkonditioneringsdelsystemet ingår i den enhet som provas): Övre spänningsnivå för effektkonditioneringsdelsystemets uteffekt UPCS,out,upper, vid vilken bränslecellssystemet kan drivas vid OPnop. Bränslecellssystem typ B/D (effektkonditioneringsdelsystemet ingår inte i den enhet som provas): UPCS, upper är en likström/likström-kravspecifikation	XYZ.0	V

Valfritt, driftsförhållanderelaterade parametrar:

relativ övergångslutning för höjning av börvärdet (detta är ett ungefärligt riktvärde, tillverkaren kan ange ett intervall omkring denna siffra)	XYZ.0	s^{-1}
relativ övergångslutning för sänkning av börvärdet (detta är ett ungefärligt riktvärde, tillverkaren kan ange ett intervall omkring denna siffra)	XYZ.0	s^{-1}

Bilaga 2 till bränslecellssystemets informationsdokument

Randvillkor för drift av bränslecellssystem i fordon enligt tillverkarens uppgifter:

Denna tabell antas/fylls i av tillverkaren i enlighet med dess driftspecifikationer för drift av bränslecellssystem inne i ett fordon. Specifikationerna i följande tabell är obligatoriska:

OP#	parameter	lägre		övre	
01	Omgivningstemperatur	XYZ.0	K	XYZ.0	K
…		XYZ.0	K	XYZ.0	K
#n_{op}		XYZ.0	K	XYZ.0	K
01	Omgivningstryck	XYZ.0	Pa	XYZ.0	Pa
…		XYZ.0	Pa	XYZ.0	Pa
#n_{op}		XYZ.0	Pa	XYZ.0	Pa
01	Luftfuktighet	XYZ.0	%	XYZ.0	%
…		XYZ.0	%	XYZ.0	%
#n_{op}		XYZ.0	%	XYZ.0	%
01	Kylvätsketemperatur vid bränslecellsstackdelsystemets inlopp Etikett enligt figur 5: T_C,in med tilläggssuffixet FCSS (bränslecellsstackdelsystem)	XYZ.0	K	XYZ.0	K
…		XYZ.0	K	XYZ.0	K
#n_{op}		XYZ.0	K	XYZ.0	K
01	Kylvätsketemperatur vid bränslecellsstackdelsystemets utlopp	XYZ.0	K	XYZ.0	K
…		XYZ.0	K	XYZ.0	K
#n_{op}		XYZ.0	K	XYZ.0	K
01	Ytterligare randvillkor för drift inne i ett fordon	XYZ.0	Enhet	XYZ.0	Enhet
…		XYZ.0	Enhet	XYZ.0	Enhet
#n_{op}		XYZ.0	Enhet	XYZ.0	Enhet

Bilaga 3 till bränslecellssystemets informationsdokument

Tabell 1

Information om bränslecellssystemets certifieringsprovningsresultat i form av aritmetiska medelvärden

OPXXa: stigande **OPXXd: sjunkande**	01: Varaktighet/s	02: Absolut relativ lutning/s^{-1}	03: Relativt skattningsfel/–	04: Börvärde för bränslecellssystemets effektbehov vid gränssnittet effektfördelningsdelsystem/ effektkonditioneringsdelsystem[a])/kW	05: Börvärde för bränslecellssystemets likström vid gränssnittet effektfördelningsdelsystem/ effektkonditioneringsdelsystem[a])/ A	06: Processvärde för bränslecellssystemets elektriska uteffekt vid gränssnittet för den enhet som provas (dvs. antingen effektfördelningsdelsystemet eller effektkonditioneringsdelsystemet)/kW	07: Processvärde för likström vid gränssnittet för den enhet som provas (dvs. antingen effektfördelningsdelsystemet eller effektkonditioneringsdelsystemet)/A	reserverat	09: Processvärde för spänning vid gränssnittet för den enhet som provas (dvs. antingen effektfördelningsdelsystemet eller effektkonditioneringsdelsystemet)/V	10: Bränslemassflöde/g/h	…
Driftspunkt för systemkonditionering											
OP01a											
OP02a											
OP03a											
OP..											
OP*n*$_{op}$ [***]											
OP*n*$_{op}$*-1d*											
OP*n*$_{op}$*-2d*											
OP*n*$_{op}$*-3d*											
OP..d											
OP01d											

OPXXa: stigande **OPXXd: sjunkande**	11: Bränslevolymflöde[m])/l/min	12: Bränsletryck vid inloppet till bränslecellssystemet/kPa	13: Bränsletryck vid inloppet till bränslecellsstackdelsystemet[n])/kPa	14: Bränsletemperatur vid inloppet till bränslecellsstackdelsystemet[n])/K	15: Luftmassaflöde/g/h	16: Luftvolymflöde[m])/l/min	17: Lufttryck vid inloppet till luftbehandlingsdelsystemet/kPa	18: Lufttemperatur vid inloppet till luftbehandlingsdelsystemet/K	19: Relativ luftfuktighet vid inlopp till luftbehandlingsdelsystemet/%	20: Kylmediemassflöde vid temperaturregleringsdelsystemets inlopp/g/h	…
Driftspunkt för systemkonditionering											
OP01a											
OP02a											
OP03a											
OP..											
OP*n*$_{op}$ [***]											
OP*n*$_{op}$*-1d*											
OP*n*$_{op}$*-2d*											
OP*n*$_{op}$*-3d*											
OP..d											
OP01d											

OPXXa: stigande **OPXXd: sjunkande**	21: Kylmediets volymflöde vid temperaturregleringsdel-systemets inlopp(**) /l/h	22: Kylmediets temperatur vid temperaturregleringsdel-systemets inlopp/K	23: Kylmediets temperatur vid temperaturregleringsdel-systemets utlopp/K	24: Elektrisk effekt som tillförs bränslecellssystemet från provningscellen vid PDS/kW	25: Elektrisk effekt som tillförs bränslecellssystemet från provningscellen vid PCS/kW
Driftspunkt för systemkonditio-nering					
OP01a					
OP02a					
OP03a					
OP..					
OP*n*$_{op}$ (***)					
OP*n*$_{op}$-*1d*					
OP*n*$_{op}$-*2d*					
OP*n*$_{op}$-*3d*					
OP..d					
OP01d					

(*) om tillämplig/tillgänglig
(**) om massflödet för media måste beräknas baserat på volymflöde och densitet
(***) n_{op}: antal olika driftspunkter; OPn$_{op}$ är den övre driftspunkten under certifieringen enligt punkt 7.3.4.1.

Förklaringar avseende tabellen i bilaga 3 till bränslecellssystemets informationsdokument

Givarnas positioner specificeras schematiskt i figur 5. Alla värden – med undantag för varaktigheten, absolut relativ lutning och relativt skattningsfel – är aritmetiska medelvärden vid varje driftspunkt som bestäms under analystiden, t_{anlys}, definierade i enlighet med punkt 7.3.4.4 (dvs. före medelvärdesberäkningssteget för stigande och sjunkande). För driftspunkten för systemkonditionering ska tidsramen för medelvärdesberäkning definieras genom samma längd på tidsram som för analystiden och ska vara placerad strax före övergången till efterföljande OP01a.

Kraven på minsta precision hos givare anges genom en typklassificering i respektive kolumn i tabell 2. Följande typer särskiljs, där typ I har den högsta precisionen och typ III den lägsta:

Typ I: noggrannhet enligt tabell 1 i denna bilaga.

Typ II: noggrannheten hos integrerade och tillgängliga givare (dvs. alla integrerade fordonssensorer i bränslecellssystem är av typ II).

Typ III: ej tillämpligt eller precision inte specificerad: precision enligt bästa praxis/sunt förnuft.

Om samma värde mäts av fler än en givare ska endast de siffror som bestäms av givaren med högre precision dokumenteras. Om fraserna 'om tillämplig'/'om tillgänglig' anges i kolumnen med anmärkningar behöver inga fler givare installeras.

Tabell 2

Noggrannhetskrav för givare

#:	Beskrivning	Enhet	Typ	Anmärkning
01	Varaktighet	s	III	tidsintervall mellan övergångsperioderna för börvärdet för effekt/ström
02	Absolut relativ lutning	s^{-1}	III	se punkt 7.3.4.5 i denna bilaga:
03	Relativt skattningsfel	–	III	se punkt 7.3.4.5 i denna bilaga:
04	Börvärde för bränslecellssystemets effektbehov vid gränssnittet för den enhet som provas	kW	III	börvärde, om tillämpligt (variantberoende: antingen PDS,out eller PCS,out) (om P_{el} är ett börvärde)
05	Börvärde för bränslecellssystemets likström vid gränssnittet för den enhet som provas	A	III	börvärde, om tillämpligt (variantberoende: antingen PDS,out eller PCS,out) (om I_{FCS} är ett börvärde)
06	Processvärde för bränslecellssystemets elektriska uteffekt vid gränssnittet för den enhet som provas	kW	I	processvärde, (variantberoende: antingen PDS,out eller PCS,out) etikett i Figur 5: P_el, PDS eller P_el,PCS om de inte mäts direkt, men beräknas på grundval av enhets- och gränssnittsvärden, ska enhets- och gränssnittsgivarna överensstämma med givare av typ I
07	Processvärde för likström vid gränssnittet för den enhet som provas	A	I	processvärde, (variantberoende: antingen PDS,out eller PCS,out)
8	reserverat			
9	Processvärde för spänning vid gränssnittet för den enhet som provas	V	I	processvärde, (variantberoende: antingen PDS,out eller PCS,out)
10	Bränslemassflöde	g/h	I/III	antingen uppmätt (I) eller beräknat (III) via densitet och volymflöde, etikett i figur 5: $\dot{m}$_F, FPS
11	Bränslevolymflöde	l/min	I	om mediemassflödet måste beräknas baserat på volymflöde och densitet, annars kan det utelämnas, etikett i Figur 5: $\dot{V}$_F, FPS
12	Bränsletryck vid bränslecellssystemets inlopp	kPa	I	vid gränssnittet till provningscellen/den enhet som provas
13	Bränsletryck vid bränslecellsstackdelsystemets inlopp	kPa	II	om tillgänglig
14	Bränsletemperatur vid bränslecellsstackdelsystemets inlopp	K	II	om tillgänglig, annars bränsletemperatur vid bränslecellssystemets inlopp
15	Luftmassaflöde	g/h	I	antingen uppmätt eller beräknat via densitet och volymflöde (etikett i figur 5: $\dot{m}$_A, APS)

#:	Beskrivning	Enhet	Typ	Anmärkning
16	Luftvolymflöde	l/min	I	om mediemassflödet måste beräknas baserat på volymflöde och densitet, annars kan det utelämnas (etikett i figur 5: $\dot{V}$_A, APS)
17	Lufttryck vid luftbehandlingsdelsystemets inlopp	kPa	I	etikett i Figur 5: p_A, APS
18	Lufttemperatur vid luftbehandlingsdelsystemets inlopp	K	I	etikett i Figur 5: T_A, APS
19	Relativ luftfuktighet vid luftbehandlingsdelsystemets inlopp	%	II	relativ luftfuktighet vid bränslecellssystemets inlopp/ gränssnittet vid bränslecellssystemet/ luftbehandlingsdelsystemet, etikett i figur 5: RH_A
20	Kylmediemassflöde vid temperaturregleringsdelsystemet	g/h	II	om det inte mäts beräknas det med hjälp av volymflöde och densitet, etikett i figur 5: $\dot{m}$_C, TMS
21	Kylmediets volymflöde vid temperaturregleringsdelsystemet	l/h	II	om mediemassflödet måste beräknas baserat på volymflöde och densitet, annars kan det utelämnas etikett i Figur 5: $\dot{V}$_C, TMS
22	Kylmediets temperatur vid temperaturregleringsdelsystemets inlopp	K	II	etikett i Figur 5: T_C, in_TMS
23	Kylmediets temperatur vid temperaturregleringsdelsystemets utlopp	K	II	etikett i Figur 5: T_C, out_TMS
24	Elektrisk effekt som tillförs bränslecellssystemet från provningscellen vid PDS	kW	I	summan av all elektrisk effekt som tillförs från provningscellen som är ansluten till bränslecellssystemet antingen på platsen för effektfördelningsdelsystemet (PDS) i enlighet med figur 5 eller via en separat likströmsomvandlare
25	Elektrisk effekt som tillförs bränslecellssystemet från provningscellen vid effektkonditioneringsystemet	kW	I	summan av all elektrisk effekt som tillförs från provningscellen som är ansluten till bränslecellssystemet antingen på platsen för effektkonditioneringsystemet (PCS) i enlighet med figur 5 eller utan en separat likströmsomvandlare
	…			…
	…			*Om andra värden krävs för att säkerställa provningens reproducerbarhet ska dessa värden också läggas till, inklusive om kylningen sker i flera kretsar, varvid varje kylflöde ska dokumenteras separat.*”

(19) Tillägg 8 ska ändras på följande sätt:

(a) Femte strecksatsen ska ersättas med följande:

”– Steg 5: Överbelastningsegenskaperna ska bestämmas utifrån de data som genereras i enlighet med steg 2. Överbelastningsmomentet och motsvarande rotationshastighet ska beräknas som medelvärden inom det varvtalsintervall där effekten är lika med eller högre än 90 % av den maximala effekten. Om överbelastningsmomentet är lägre än det kontinuerliga vridmomentet ska överbelastningsmomentet fastställas till det kontinuerliga vridmoment på 30 minuter som erhålls från steg 4. Överbelastningens varaktighet t0_maxP ska bestämmas som hela varaktigheten av den provningskörning som utförs i enlighet med steg 2 multiplicerad med faktorn 0,25.”

(b) I sjätte strecksatsen ska i led e iii ekvationen

"$P_{loss}(T_i,n_j) = \left(1 - n\left(\frac{T_i}{T_{max}}, \frac{n_j}{n_{rated}}\right)\right) \times |T_i| \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$" ersättas med följande:

"$P_{loss}(T_i,n_j) = \left(1 - \eta\left(\frac{T_i}{T_{max}}, \frac{n_j}{n_{rated}}\right)\right) \times |T_i| \times n_j \times \frac{2\pi}{60}$"

(20) Tillägg 9 ska ändras på följande sätt:

(a) I punkt 2 a ska ekvationen

"$T_{gbx,l,in}$ (n_{in}, T_{in}, växel) = $T_{d0} + T_{d1000} \times n_{in} / 1\,000\ min{-}1 + f_{T,gear} \times T_{in}$"

ersättas med följande:

"$T_{gbx,l,in}$ (n_{in}, T_{in}, växel) = $T_{d0} + T_{d1000}$ x $n_{in} / 1\,000\ min{-}1 + f_{T,gear}$ x $|T_{in}|$"

(b) I punkt 3 a ska ekvationen

"$T_{diff›l,in}$ (T_{in}) = $\eta_{diff} \times T_{diff,d0} / i_{diff} + (1 - \eta_{diff}) \times T_{in}$"

ersättas med följande:

"$T_{diff›l,in}$ (T_{in}) = η_{diff} x $T_{diff,d0} / i_{diff} + (1 - \eta_{diff})$ x $|T_{in}|$"

(21) Tillägg 10 ska ändras på följande sätt:

(a) Punkt 1 ska ändras på följande sätt:

(a) Led b ska ersättas med följande:

"(b) Den nominella kapaciteten ska vara värdet i Ah baserat på kapaciteten hos enskilda celler som anges i databladet från celltillverkaren med beaktande av de enskilda cellernas arrangemang i parallell- och seriekonfiguration. Det resulterande värdet för den totala kapaciteten ska multipliceras med faktorn 0,9."

(b) Led d ska ersättas med följande:

"(d) Den inre likströmsresistansen ska fastställas i enlighet med följande bestämmelser:

(i) För högeffektbatterisystem i enlighet med led a ska de olika värdena för inre likströmsresistans beräknas genom att den specifika resistansen på [mOhm × Ah] enligt följande tabell divideras med den nominella kapaciteten i Ah enligt definitionen i led b och det resulterande värdet multipliceras med antalet seriekopplade celler enligt vad som anges i punkt 1.3.2 i tillägg 2 till bilaga 6 till FN-föreskrift nr 100:

Inre likströmsresistans	Specifik resistans på [mOhm × Ah]
Inre likströmsresistans R_{I2}	40
Inre likströmsresistans R_{I10}	45
Inre likströmsresistans R_{I20}	50

(ii) För högenergibatterisystem i enlighet med led a ska de olika värdena för inre likströmsresistans beräknas genom att den specifika resistansen på [mOhm × Ah] i följande tabell divideras med den nominella kapaciteten i Ah enligt definitionen i led b och det resulterande värdet multipliceras med antalet seriekopplade celler enligt vad som anges i punkt 1.3.2 i tillägg 2 till bilaga 6 till FN-föreskrift nr 100:

Inre likströmsresistans	Specifik resistans på [mOhm × Ah]
Inre likströmsresistans R_{I2}	210
Inre likströmsresistans R_{I10}	240
Inre likströmsresistans R_{I20}	270
Inre likströmsresistans R_{I120}	390"

(c) Leden e i och e ii ska ersättas med följande:

”(i) För högeffektbatterisystem i enlighet med led a ska värdena för maximal laddningsström och maximal urladdningsström beroende på laddningsstatusnivån fastställas till respektive strömstyrka i A som motsvarar de C-värden (nC) som anges i följande tabell:

Laddningsstatus [%]	C-värde (nC) för maximal laddningsström	C-värde (nC) för maximal urladdningsström
0	9,0	0,0
30	9,0	50,0
80	9,0	50,0
100	0,0	50,0

(ii) För högenergibatterisystem i enlighet med led a ska värdena för maximal laddningsström och maximal urladdningsström beroende på laddningsstatusnivån fastställas till respektive strömstyrka i A som motsvarar de C-värden (nC) som anges i följande tabell:

Laddningsstatus [%]	C-värde (nC) för maximal laddningsström	C-värde (nC) för maximal urladdningsström
0	0,9	0,0
30	0,9	5,0
80	0,9	5,0
100	0,0	5,0”

(b) Punkt 2 d ska ersättas med följande:

”Den inre resistansen ska fastställas i enlighet med följande ekvation:

$$R_{I,Cap} = R_{I,ref} \times \frac{V_{max,Cap} - V_{min,Cap}}{0.55 \times V_{ref}} \times \frac{C_{ref}}{C_{Cap}} \times \frac{1}{n_{ser}}$$

där

$R_{I,Cap}$ = den inre resistansen [Ohm]

$R_{I,ref}$ = referens för inre resistans med ett numeriskt värde på 0,00375 [Ohm]

$V_{max,Cap}$ = maximal spänning enligt definitionen i led b ovan [V]

$V_{min,Cap}$ = minsta spänning enligt definitionen i led c ovan [V]

V_{ref} = referens för maximal spänning med ett numeriskt värde på 2,7 [V]

C_{ref} = referens för kapacitans med ett numeriskt värde på 3 000 [F]

C_{Cap} = kapacitans enligt definitionen i led a ovan [F]

n_{ser} = antal seriekopplade celler enligt definitionen i led a ovan [-]”

(22) Tillägg 11 ska ersättas med följande:

”Tillägg 11

Standardvärden för bränslecellssystem

Följande steg ska utföras för att generera indata för bränslecellssystemet på grundval av standardvärden:

a) De indata för bränslecellssystemet som krävs i enlighet med tillägg 15 ska fastställas på grundval av bränslecellssystemets högsta elektriska uteffekt i enlighet med punkt 4.6 i tillägg 1 till bilaga 6 till FN-föreskrift nr 100.

b) Om fler än ett bränslecellssystem finns installerat i fordonet ska parametern i enlighet med led a anges separat för varje enskilt bränslecellssystem och även fastställandet av indata ska göras för varje individuellt bränslecellssystem separat i enlighet med motsvarande obligatoriska indata som anges i tabell 11a i bilaga III till denna förordning.

c) Värdena för bränslemassflöde som en funktion av den elektriska uteffekten ska beräknas på grundval av de allmänna värdena för verkningsgrad i enlighet med följande tabell:

Normaliserad effekt [-]	Verkningsgrad [%]
0,01	3,67
0,05	18,33
0,10	36,67
0,125	45,83
0,15	55,00
0,20	54,12
0,25	53,24
0,30	52,35
0,35	51,47
0,40	50,59
0,45	49,71
0,50	48,82
0,55	47,94
0,60	47,06
0,65	46,18
0,70	45,29
0,75	44,41
0,80	43,53
0,85	42,65
0,90	41,76
0,95	40,88
1,000	40,00

d) Värdena för bränslemassflöde och motsvarande elektrisk uteffekt ska fastställas i enlighet med följande ekvation:

$$\dot{m}_{fuel} = P_{rated,el} * \frac{P_{norm,i}}{eta_i} * 100 * \frac{3600 \frac{s}{h}}{NCV_{std,H2} \frac{kJ}{g}}$$

där

$\dot{m}_{fuel}$ = bränslemassflöde [g/h]

$P_{rated,el}$ = maximal elektrisk uteffekt för bränslecellssystemet enligt definitionen i led a ovan [kW]

$P_{norm,i}$ = normaliserad elektrisk uteffekt för bränslecellssystemet för alla värden i enligt definitionen i led c ovan [-]

eta_i = bränslecellssystemets verkningsgrad för alla värden i enligt definitionen i led c ovan som motsvarar $P_{norm,i}$ [%]

$NCV_{std,H2}$ = standardvärmevärde för vätgas i enlighet med punkt 5.3.3.1 [MJ/kg]

$$P_{FCS,el,i} = P_{rated,el} * P_{norm,i}$$

där

$P_{FCS,el,i}$ = bränslecellssystemets elektriska uteffekt [kW]

$P_{rated,el}$ = maximal elektrisk uteffekt för bränslecellssystemet enligt definitionen i led a ovan [kW]

$P_{norm,i}$ = normaliserad elektrisk uteffekt för bränslecellssystemet för alla värden i enligt definitionen i led c ovan [-].”

(23) I tillägg 12 ska följande punkter läggas till:

”5. Bränslecellssystem

5.1 Varje bränslecellssystem ska vara tillverkat så att det överensstämmer med den godkända typen med avseende på beskrivningen i certifikatet och dess bilagor. Förfarandena för överensstämmelse för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper ska uppfylla de krav som anges i artikel 31 i förordning (EU) 2018/858.

5.2 Överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna ska kontrolleras med utgångspunkt i beskrivningen i certifikaten och de därtill bifogade informationspaketen i enlighet med tillägg 7.

5.3 Överensstämmelsen hos de certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaperna ska bedömas i enlighet med de särskilda villkoren i punkt 5.

5.4 Komponenttillverkaren ska årligen prova det antal enheter som anges i tabell 4 på grundval av sitt totala antal tillverkade bränslecellssystem per år. Vid fastställandet av det årliga produktionsantalet ska endast bränslecellssystem som omfattas av kraven i denna förordning och för vilka inga standardvärden användes beaktas.

Tabell 4

Provstorlek för överensstämmelseprovning

Antal relevanta bränslecellssystem som tillverkades förra året (**)	Antal provningar per år
0–3 000	En provning vart tredje år (*)
3 001–6 000	En provning vartannat år (*)
6 001–12 000	1
12 001–30 000	2
30 001–60 000	3
60 001–90 000	4
90 001–120 000	5
120 001–150 000	6
> 150 000	7

(*) Provningen för produktionsöverensstämmelse ska utföras under det första året

(**) Endast bränslecellssystem som omfattas av kraven i denna förordning och som inte fick standardvärden enligt tillägg 11 ska beaktas.

5.5 Godkännandemyndigheten ska tillsammans med komponenttillverkaren identifiera den eller de typer av bränslecellssystem som ska provas med avseende på överensstämmelse för certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper. Godkännandemyndigheten ska se till att den eller de valda bränslecellssystemtyperna tillverkas enligt samma standarder som för serieproduktion.

5.6 Om resultatet av en provning enligt punkt 5.7 inte uppfyller godkännandekriterierna i punkt 5.7.4 ska tre ytterligare enheter från samma typ provas. Om någon av dem inte klarar provningen gäller bestämmelserna i artikel 23.

5.7 Provning av bränslecellssystemens produktionsöverensstämmelse

5.7.1 Randvillkor

Alla randvillkor som anges i denna bilaga för certifieringsprovningen gäller, såvida inte annat anges i detta stycke.

De specifikationer för mätutrustning som definieras i enlighet med punkt 3.1 behöver inte uppfyllas för provningen för produktionsöverensstämmelse.

Provningen för produktionsöverensstämmelse får utföras med vanligt marknadsbränsle. Om tillverkaren så begär får emellertid det referensbränsle som anges i punkt 7.1.1 användas.

5.7.2 Provning

Provningsförfarandet ska utföras i enlighet med punkt 7.3.4 enligt alla de principer som anges där, men med färre driftspunkter som ska mätas. Tillverkaren får som ett alternativ välja att mäta hela uppsättningen driftspunkter från den ursprungliga komponentcertifieringen genom att följa exakt samma bestämmelser och randvillkor som gällde vid den ursprungliga komponentcertifieringen och som dokumenterats i det informationsdokument som beskrivs i tillägg 7.

De avsedda driftspunkter som ska mätas ska definieras med den normaliserade fastställda effekten, $P@OPxx_{norm}$, beräknad enligt följande ekvation:

$$P@OPxx_{norm} = \frac{P@OPxx}{P@OPn_{op}}$$

där

P@OPxx: bränslecellssystemets avsedda elektriska uteffekt vid en viss driftspunkt mellan lägsta och högsta med identifieraren xx, från 01 till n_{op}

$P@OPn_{op}$: bränslecellsystemets avsedda elektriska uteffekt vid högsta driftspunkt

De driftspunkter som ska mätas för provningen för produktionsöverensstämmelse ska väljas ut bland de avsedda driftspunkter som fastställts för den ursprungliga komponentcertifieringen i enlighet med punkt 7.3.4.1 och registreras i informationsdokumentet i tillägg 7 under komponentcertifieringen. De avsedda driftspunkter som ska väljas ska definieras med den normaliserade fastställda effekten, i enlighet med följande led a–e:

a) Driftspunkt ett steg under eller lika med 0,15

Om det inte finns någon driftspunkt som är lägre än eller lika med 0,15 ska den lägsta driftspunkten bland de avsedda driftspunkterna från den ursprungliga komponentcertifieringen användas.

b) Driftspunkt ett steg över 0,15

Om denna driftspunkt redan har valts ut för produktionsöverensstämmelse enligt led a ska den näst högsta driftspunkten bland de avsedda driftspunkterna från den ursprungliga komponentcertifieringen användas.

c) Driftspunkt närmast 0,4

Om nästa lägre och nästa högre driftspunkt befinner sig på exakt lika avstånd från 0,4 ska nästa lägre driftspunkt användas för provningen för produktionsöverensstämmelse.

Om denna driftspunkt redan har valts ut för produktionsöverensstämmelse enligt led b ska den näst högsta driftspunkten bland de avsedda driftspunkterna från den ursprungliga komponentcertifieringen användas.

d) Driftspunkt ett steg under 0,7

Om denna driftspunkt har valts ut för produktionsöverensstämmelse enligt led c ska den näst högsta driftspunkten bland de avsedda driftspunkterna från den ursprungliga komponentcertifieringen användas.

e) Driftspunkt lika med 1,0

Om denna driftspunkt redan har valts för produktionsöverensstämmelse enligt led d ska den mätas endast en gång.

Med de avsedda driftspunkter som ska mätas för provningen för produktionsöverensstämmelse ska bestämmelserna i punkt 7.3.4 inklusive alla dess led gälla för att fastställa värdena $P_{FCS,\ avg}$ och $\dot{m}_{F,\ avg}$.

I detta sammanhang ska de avsedda driftspunkter som ska mätas med den normaliserade fastställda effekten 1 betraktas som OPn_{op} och mätas endast en gång medan alla andra avsedda driftspunkter ska mätas två gånger (dvs. på den stigande och sjunkande banan).

5.7.3 Efterbehandling av resultat

Alla värden av $P_{FCS,\ avg}$ som fastställts i enlighet med punkt 5.7.2 ska behandlas i enlighet med punkt 7.5 i denna bilaga för att härleda värdena för slutlig effektiv elektrisk uteffekt $P^*_{el,FCS,net}$.

Därefter ska de resulterande värdena för $P^*_{el,FCS,net}$ och $\dot{m}_{F,\ avg}$ fastställda i enlighet med punkt 5.7.2 korrigeras för osäkerhetsavvikelsen hos mätutrustningen för produktionsöverensstämmelse i enlighet med leden a–f:

(a) Skillnaden i mätutrustningens osäkerhet i procent mellan komponenttypgodkännandet och provningen för produktionsöverensstämmelse enligt detta tillägg ska beräknas för de mätsystem som används för ström, spänning och bränslemassflöde.

(b) Den skillnad i osäkerhet i procent som avses i led a ska beräknas för både analysatoravläsningen och det maximala kalibreringsvärde som definieras i enlighet med punkt 3.1 i denna bilaga.

(c) Den totala skillnaden i osäkerhet för elektrisk effekt ska beräknas i enlighet med följande ekvation:

$$\Delta u_{P,el,CoP} = \sqrt{\Delta u^2_{U,\max calib} + \Delta u^2_{U,value} + \Delta u^2_{I,\max calib} + \Delta u^2_{I,value}}$$

där

$\Delta u_{U,max\ calib}$	skillnaden i osäkerhet för högsta kalibreringsvärdet för spänningsmätning [%]
$\Delta u_{U,value}$	skillnaden i osäkerhet för analysatoravläsningen för spänningsmätning [%]
$\Delta u_{I,max\ calib}$	skillnaden i osäkerhet för högsta kalibreringsvärdet för mätning av ström [%]
$\Delta u_{I,value}$	skillnaden i osäkerhet för analysatoravläsningen för mätning av ström [%]

(d) Den totala skillnaden i osäkerhet för bränslemassflöde ska beräknas i enlighet med följande ekvation:

$$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP} = \sqrt{\Delta u^2_{\dot{m}_{fuel},\max calib} + \Delta u^2_{\dot{m}_{fuel},value}}$$

där

$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},\max calib}$	skillnaden i osäkerhet för högsta kalibreringsvärdet för mätning av bränslemassflöde [%]
$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},value}$	skillnaden i osäkerhet för analysatoravläsningen för mätning av bränslemassflödet [%]

(e) Alla värden för P*el,FCS,net som fastställs i enlighet med punkt 7.5 i denna bilaga ska korrigeras i enlighet med följande ekvation:

$$P^*_{el,CoP} = P^*_{el,FCS,net} (1 - \Delta u_{P,el,CoP})$$

där

$\Delta u_{P,el,CoP}$ den totala skillnaden i osäkerhet för elektrisk effekt i enlighet med led c

(f) Alla värden för $\dot{m}_{F,\ avg}$ och som fastställs i enlighet med punkt 7.3.4.7 i denna bilaga ska korrigeras i enlighet med följande ekvation:

$$m_{F,CoP} = \dot{m}_{F,\ avg} (1 + \Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP})$$

där

$\Delta u_{\dot{m}_{fuel},CoP}$ den totala skillnaden i osäkerhet för bränslemassflöde i enlighet med led d

5.7.4 Utvärdering av resultat

För varje avsedd driftspunkt för provning för produktionsöverensstämmelse ska den specifika bränsleförbrukningen, SFC_{CoP}, beräknas utifrån motsvarande värden för $P^*_{el,CoP}$ och $m_{F,CoP}$ fastställda i enlighet med punkt 5.7.3 genom att dividera $m_{F,CoP}$ med $P^*_{el,CoP}$.

Den typgodkända specifika bränsleförbrukningen, SFC_{TA}, ska beräknas utifrån uppgifterna i den ursprungliga komponentcertifieringen för $P^*_{el,FCS,net}$ fastställda i enlighet med punkt 7.5 i denna bilaga och $\dot{m}_{F,\ avg}$ fastställda i enlighet med punkt 7.3.4.7 i denna bilaga för alla avsedda driftspunkter från den ursprungliga komponentcertifieringen som motsvarar de som tillämpats för produktionsöverensstämmelse. Värdena för SFC_{TA} ska beräknas genom att dividera $\dot{m}_{F,\ avg}$ med motsvarande värde för $P^*_{el,FCS,net}$ för varje avsedd driftspunkt.

Därefter ska den absoluta relativa avvikelsen för varje avsedd driftspunkt för provning för produktionsöverensstämmelse beräknas i enlighet med följande ekvation:

$$\text{Absolut relativ avvikelse} = \frac{|SFC_{CoP} - SFC_{TA}|}{SFC_{TA}}$$

Överensstämmelsen för provningen av certifierade koldioxidutsläpps- och bränsleförbrukningsrelaterade egenskaper godkänns när medelvärdet för den absoluta relativa avvikelsen som fastställts bland de individuella absoluta relativa avvikelsevärdena för varje avsedd driftspunkt för provning för produktionsöverensstämmelse är mindre än 0,08.”

(24) I tillägg 13 ska följande punkt läggas till:

”2. Bränslecellssystem

2.1. Allmänt

En familj av bränslecellssystem kännetecknas av konstruktions- och prestandaparametrar. De ska vara gemensamma för alla familjemedlemmar. Komponent- eller fordonstillverkaren får besluta vilka bränslecellssystem som tillhör en familj, om de medlemskapskriterier som anges i detta tillägg är uppfyllda. Familjen ska godkännas av godkännandemyndigheten. Tillverkaren ska förse godkännandemyndigheten med lämpliga upplysningar om familjemedlemmarna.

2.2. Särskilda fall

I några fall kan parametrarna påverka varandra. Detta ska beaktas för att säkerställa att endast bränslecellssystem med liknande egenskaper ingår i samma familj. Dessa fall ska anges av tillverkaren och anmälas till godkännandemyndigheten. Detta ska sedan betraktas som ett kriterium för att skapa en ny familj av bränslecellssystem.

När det gäller sådana anordningar eller funktioner som inte anges i punkt 2.5 i detta tillägg och som starkt påverkar prestandan och/eller produktionen av elektrisk effekt, ska respektive anordningar eller funktioner identifieras av tillverkaren på grundval av god teknisk sed och ska anmälas till godkännandemyndigheten. Detta ska sedan betraktas som ett kriterium för att skapa en ny familj av bränslecellssystem.

2.3. Familjekoncept

I familjekonceptet definieras kriterier och parametrar som gör det möjligt för tillverkaren att gruppera bränslecellssystem i familjer med liknande eller likvärdiga data avseende bränsle-/vätgasförbrukning.

2.4. Särskilda bestämmelser om representativitet

Godkännandemyndigheten kan dra slutsatsen att prestandaparametrarna och bränsle-/vätgasförbrukningen för bränslecellssystemfamiljen bäst kan karaktäriseras genom ytterligare provning. I detta fall ska tillverkaren lämna in lämplig information för bestämning av vilket bränslecellssystem inom familjen som sannolikt bäst representerar familjen. Godkännandemyndigheten kan på grundval av denna information också dra slutsatsen att tillverkaren måste skapa en ny familj av bränslecellssystem som består av färre medlemmar för att vara mer representativ.

Om en medlem av en familj har andra egenskaper som kan anses inverka på prestandaparametrarna och/eller bränsle-/vätgasförbrukningen, ska dessa egenskaper också identifieras och beaktas vid valet av huvudkomponent.

2.5. Parametrar som definierar en familj av bränslecellssystem

Utöver de parametrar som anges nedan får tillverkaren införa ytterligare kriterier som möjliggör en avgränsning av mindre familjer. Dessa parametrar är inte nödvändigtvis sådana som påverkar prestandan och/eller bränsle-/vätgasförbrukningen.

2.5.1 Följande kriterier ska gälla för alla medlemmar i en familj av bränslecellssystem:

a) Alla familjemedlemmar är av samma typ av bränslecellssystem som definieras i enlighet med tabell 9 i denna bilaga.

b) Bränslecellsstack med en tolerans på ± 5 % för vikt och storlek och en tolerans på ±2 % för antalet celler och cellytans area.

c) Effektkonditioneringssystem (i tillämpliga fall) med en tolerans på ± 5 %: verkningsgrad.

d) Luftkompressor med en tolerans på ± 5 %: verkningsgrad.

e) Luftfuktare (i tillämpliga fall): liknande layout och dimension.

f) Pumpar (i tillämpliga fall): liknande layout och dimension.

g) Värmeväxlare: liknande layout och dimension.

h) Elkontakter: alla slags ändringar tillåts.

i) Rör: alla slags ändringar tillåts.

c) Medieställdon: alla slags ändringar tillåts.

k) Höljen: alla slags ändringar tillåts.

l) Givare: Ändringar tillåts om precisionen hos den ’huvudgivare’ som används under certifieringsprocessen fortfarande garanteras.

m) Minsta antal driftspunkter i det angivna driftsintervallet: Alla bränslecellssystem inom samma familj av bränslecellssystem ska ha minst åtta driftspunkter, enligt definitionen i punkt 7.3.4.1, inom deras individuella angivna driftintervall som anges av tillverkaren i enlighet med punkt 7.3.4 i denna bilaga.

Efter godkännande från godkännandemyndigheten kan de komponenter som anges i leden a–l ändras om det finns gedigna tekniska skäl som styrker att respektive ändring inte inverkar negativt på prestandaparametrarna eller bränsleförbrukningen.

2.6. Val av huvudkomponent

Huvudkomponenten i en familj av bränslecellssystem ska vara den medlem som har den högsta totala effektiva elektriska uteffekten."

(25) I tillägg 14 ska i punkt 1.4, tabell 1 följande rad införas efter raden "B":

"F	bränslecellssystem"

(26) Tillägg 15 ska ändras på följande sätt:

(a) Avsnittet "Mängd av indataparametrar för elmaskinsystem" ska ändras på följande sätt:

(a) Tabell 1 ska ändras på följande sätt:

(1) I kolumnen "Beskrivning/Referens" ska raden "CertificationMethod" ersättas med följande:

"Tillåtna värden: 'Measured', 'Standard values'"

(2) I kolumnen "Beskrivning/Referens" ska raden "DcDcConverterIncluded" ersättas med följande:

"Anges som 'true' om en likströmsomvandlare ingår i elmaskinsystemet i enlighet med punkt 4.1 i denna bilaga. Om parametern 'CertificationMethod' är 'Standard values' ska parametern alltid anges som 'true'."

(b) Tabell 6 ska ändras på följande sätt:

(1) I kolumnen "Beskrivning/Referens" ska raden "CoolantTempInlet" ersättas med följande:

"Fastställd i enlighet med punkterna 4.1.5.1 och 4.3.6 i denna bilaga.

Indata ska anges som ett medelvärde för båda spänningsnivåerna."

(2) I kolumnen "Beskrivning/Referens" ska raden "CoolingPower" ersättas med följande:

"Fastställd i enlighet med punkterna 4.1.5.1 och 4.3.6 i denna bilaga.

Indata ska anges som ett medelvärde för båda spänningsnivåerna."

(b) Avsnittet "Uppsättning indataparametrar för integrerad elektrisk framdrivningskomponent" ska ändras på följande sätt:

(a) I tabell 1 ska följande rad läggas till:

"DisengagementClutch	P565	boolean	[–]	Om den integrerade elektriska framdrivningskomponenten är utrustad med en funktion som under vissa driftsförhållanden aktivt gör det möjligt att mekaniskt koppla bort alla elmaskiner inuti komponenten från resten av fordonets framdrivningssystem mot hjulen, ska dessa indata anges som 'true'. Den exakta placeringen av frånkopplingen kan också placeras längre ned på elmaskinens utgående axlar och inkludera några av de växeldelar i den integrerade elektriska framdrivningskomponenten som kopplas ur."

(b) I tabell 2 ska texten i kolumnen ”Beskrivning/Referens” på raden ”MaxOutputShaftTorque” ersättas med följande:

”Valfritt.

För en hjulmotor av typen integrerad elektrisk framdrivningskomponent ska det angivna värdet för det maximala vridmomentet vid komponentens utgående axel motsvara den konfiguration som uppmätts i enlighet med punkt 4.1.1.2 i denna bilaga (dvs. det värde som angetts om två sådana komponenter mättes ska vara dubbelt så högt som om endast en enda komponent mättes).”

(c) I tabell 4 ska rubriken ersättas med följande:

”Indataparametrar i mängden ’IEPC/MaxMinTorque’ för varje driftspunkt, för varje uppmätt spänningsnivå och för varje uppmätt framåtväxel (valfri växelberoende mätning i enlighet med punkt 4.2.2 c i denna bilaga)”

(d) I tabell 7 ska texten i kolumnen ”Beskrivning/Referens” på raderna ”CoolantTempInlet” och ”CoolingPower” ersättas med följande:

”Fastställd i enlighet med punkterna 4.1.5.1 och 4.3.6 i denna bilaga.

Indata ska anges som ett medelvärde för båda spänningsnivåerna.”

(c) Avsnittet ”Mängd av indataparametrar för batterisystem” ska ändras på följande sätt:

(a) Tabell 1 ska ändras på följande sätt:

(1) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raden ”RatedCapacity”:

”Om parametern ’CertificationMethod’ är ’Standard values’ ska dessa värden bestämmas i enlighet med punkt 1 b i tillägg 10”

(2) I kolumnen ”Parameter-ID” ska raden ”JunctionboxIncluded” ersättas med följande:

”P516”

(b) Tabell 4 ska ändras på följande sätt:

(1) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska texten på raden ”SOC” strykas.

(2) I kolumnen ”Beskrivning/referens” ska följande text läggas till i raderna ”MaxChargingCurrent” och ”MaxDischargingCurrent”:

”Om parametern ’CertificationMethod’ är ’Standard values’ ska dessa värden bestämmas i enlighet med punkt 1 e i tillägg 10, och alla värden ska ha ett positivt föregående tecken.”

(d) I avsnittet ”Mängd av indataparametrar för kondensatorsystem” ska tabell 1 ändras på följande sätt:

(a) I kolumnen ”Beskrivning/Referens” ska raden ”CertificationMethod” ersättas med följande:

”Tillåtna värden: ’Measured’, ’Standard values’”

(b) I kolumnen ”Enhet” ska följande text läggas till i raden ”InternalResistance”:

”[mOhm]”

(c) I kolumnen ”Parameter-ID” ska raden ”TestingTemperature” ersättas med följande:

”P537”

(e) Följande avsnitt ska läggas till:

”*Mängd av indataparametrar för bränslecellssystem*

Tabell 1

Indataparametrarna ’Fuel cell system/General’

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
Manufacturer	P566	token	–	
Model	P567	token	–	
CertificationNumber	P568	token	–	
Date	P569	dateTime	–	Datum och klockslag när komponent-hashen skapats
AppVersion	P570	token	–	Tillverkarspecifika indata avseende de verktyg som används för utvärdering och hantering av uppmätta komponentdata
CertificationMethod	P571	string	–	Tillåtna värden: ’Measured’, ’Standard values’
FCSRatedPower	P572	integer	kW	Fastställd i enlighet med punkt 4.6 i tillägg 1 till bilaga 6 till FN-föreskrift nr 100

Tabell 2

Indataparametrarna ’Fuel cell system/FuelMap’ för varje driftspunkt som mäts

Parameternamn	Parameter-ID	Typ	Enhet	Beskrivning/referens
OutputPower	P573	double, 2	kW	Bränslecellssystemets elektriska effekt fastställd i enlighet med punkt 7.5.3
FuelConsumption	P574	double, 2	g/h	Bränslemassflöde fastställt i enlighet med punkt 7.5.3.”