

II

(Muut kuin lainsäätämismääräyksessä hyväksyttävät säädökset)

ASETUKSET

KOMISSION ASETUS (EU) 2016/427,

annettu 10 päivänä maaliskuuta 2016,

asetuksen (EY) N:o 692/2008 muuttamisesta kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen päästöjen (Euro 6) osalta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

EUROOPAN KOMISSIO, joka

ottaa huomioon Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen,

ottaa huomioon moottoriajoneuvojen tyyppihyväksynnästä kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen päästöjen (Euro 5 ja Euro 6) osalta ja ajoneuvojen korjaamiseen ja huoltamiseen tarvittavien tietojen saatavuudesta 20 päivänä kesäkuuta 2007 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 715/2007 ⁽¹⁾ ja erityisesti sen 5 artiklan 3 kohdan,

sekä katsoo seuraavaa:

- (1) Asetuksessa (EY) N:o 715/2007 edellytetään, että komissio seuraa komission asetuksessa (EY) N:o 692/2008 ⁽²⁾ vahvistettuja tyyppihyväksynnässä käytettäviä menettelyjä, testejä ja vaatimuksia ja tarvittaessa mukauttaa niitä vastaamaan tieliikenteessä ajamisesta todellisuudessa syntyviä päästöjä.
- (2) Komissio on tehnyt asiasta seikkaperäisen analyysin omien tutkimustensa ja ulkoisten tietojen perusteella ja havainnut, että Euro 5- tai Euro 6 -vaatimusten mukaisten ajoneuvojen ajamisesta tieliikenteessä todellisuudessa syntyvät päästöt ylittävät merkittävästi ne päästöt, jotka on mitattu säännösten mukaisen uuden eurooppalaisen ajosyklin (NEDC) mukaisesti, etenkin dieselajoneuvojen typen oksidien päästöjen osalta.
- (3) Moottoriajoneuvojen tyyppihyväksynnässä käytettäviä päästövaatimuksia on tiukennettu merkittävästi Eurostandardien käyttöönoton ja myöhemmän tarkistamisen myötä. Vaikka ajoneuvojen päästöt ovat yleisesti ottaen selvästi vähentyneet säänneltyjen eri epäpuhtauksien osalta, dieselajoneuvojen (etenkin kevyiden hyötyajoneuvojen) typen oksidien päästöjen kohdalla näin ei ole käynyt. Tilanteen korjaamiseksi tarvitaan sen vuoksi toimia. Puuttamalla dieselmoottorien typen oksidien päästöihin liittyvään ongelmaan pitäisi osaltaan auttaa pienentämään nykyisiä suurina pysyneitä ilman NO₂-pitoisuuksia, jotka liittyvät näihin päästöihin ja aiheuttavat merkittävää huolta ihmisten terveyden kannalta ja vaikeuttavat Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/50/EY ⁽³⁾ noudattamista.
- (4) Komissio perusti tammikuussa 2011 kaikkia kiinnostuneita sidosryhmiä edustavan työryhmän, jonka tehtävänä oli kehittää todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvien päästöjen (RDE) testausmenettely, joka vastaa paremmin ajossa mitattuja päästöjä. Sitä varten on noudatettu asetuksessa (EY) N:o 715/2007 ehdotettua teknistä vaihtoehtoa eli kannettavien päästöjenmittausjärjestelmien (PEMS) käyttöä ja päästöjen enimmäisarvojen (NTE) käyttöä.

⁽¹⁾ EUVL L 171, 29.6.2007, s. 1.

⁽²⁾ Komission asetus (EY) N:o 692/2008, annettu 18 päivänä heinäkuuta 2008, moottoriajoneuvojen tyyppihyväksynnästä kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen päästöjen (Euro 5 ja Euro 6) osalta ja ajoneuvojen korjaamiseen ja huoltamiseen tarvittavien tietojen saatavuudesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 715/2007 täytäntöönpanosta ja muuttamisesta (EUVL L 199, 28.7.2008, s. 1).

⁽³⁾ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2008/50/EY, annettu 21 päivänä toukokuuta 2008, ilmanlaadusta ja sen parantamisesta (EUVL L 152, 11.6.2008, s. 1).

- (5) Jotta valmistajat voisivat asteittain mukautua todellisissa ajo-olosuhteissa syntyviä päästöjä koskeviin vaatimuksiin, jäljempänä 'RDE-vaatimukset', olisi vastaavat testausmenettelyt otettava käyttöön kahdessa vaiheessa Cars 2020 -prosessissa ⁽¹⁾ sidosryhmien kanssa sovitun mukaisesti: ensimmäisessä eli siirtymävaiheessa testausmenetelmiä olisi sovellettava pelkästään seurantaan varten, ja myöhemmin niitä sovellettaisiin yhdessä sitovien määrällisten RDE-vaatimusten kanssa kaikkia uusien tyyppi hyväksyntien / uusien ajoneuvojen osalta. Lopulliset määrälliset RDE-vaatimukset otetaan käyttöön kahdessa perättäisessä vaiheessa.
- (6) Olisi vahvistettava määrälliset RDE-vaatimukset, joilla rajoitetaan pakokaasupäästöjä kaikissa tavanomaisissa käyttöolosuhteissa asetuksessa (EY) N:o 715/2007 vahvistettujen päästörajojen mukaisesti. Tätä varten olisi otettava huomioon mittausmenettelyihin liittyvät tilastolliset ja tekniset epävarmuustekijät.
- (7) Ensimmäisen tyyppi hyväksynnän yhteydessä tehtävä yksittäinen RDE-testi ei voi kattaa kaikkia merkityksellisiä liikenne- ja ympäristöolosuhteita. Käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testaaminen on siksi ehdottoman tärkeää sen varmistamiseksi, että sääntömääräinen RDE-testi kattaa nämä olosuhteet mahdollisimman laajasti, jotta siten huolehditaan säädettyjen vaatimusten noudattamisesta kaikissa tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.
- (8) PEMS-testien suorittaminen kaavailtujen menettelyvaatimusten mukaisesti voi aiheuttaa pienille valmistajille huomattavaa rasitetta, joka ei ole tasapainossa odotettujen ympäristöhyötyjen kanssa. Sen vuoksi on aiheellista sallia tiettyjä erityisiä poikkeuksia näiden valmistajien kohdalla. Todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvien päästöjen testausmenettely olisi saatettava ajan tasalle, ja tarvittaessa sitä olisi parannettava niin, että se vastaa esimerkiksi ajoneuvoteknologian muutoksia. Tarkistamisen apuna olisi käytettävä siirtymäkauden aikana saatuja ajoneuvo- ja päästötietoja.
- (9) Jotta hyväksyntäviranomaiset ja valmistajat pystyvät ottamaan käyttöön tämän asetuksen vaatimusten noudattamiseksi tarvittavat menettelyt, asetusta olisi sovellettava 1 päivästä tammikuuta 2016.
- (10) Sen vuoksi asetusta (EY) N:o 692/2008 olisi muutettava.
- (11) Tässä asetuksessa säädetty toimenpiteet ovat teknisen komitean – moottoriajoneuvot lausunnon mukaiset,

ON HYVÄKSYNYT TÄMÄN ASETUKSEN:

1 artikla

Muutetaan asetusta (EY) N:o 692/2008 seuraavasti:

1) Lisätään 2 artiklaan 41 ja 42 alakohta seuraavasti:

"41. 'todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvillä päästöillä (RDE-päästöt)' ajoneuvon päästöjä sen tavanomaisissa käyttöolosuhteissa;

42. 'kannettavalla päästöjenmittausjärjestelmällä (PEMS-järjestelmä)', siirrettävää päästöjenmittausjärjestelmää, joka on liitteen III A lisäyksessä 1 eriteltyjen vaatimusten mukainen."

2) Lisätään 3 artiklaan 10 kohta seuraavasti:

"10. Valmistajan on varmistettava, että asetuksen (EY) N:o 715/2007 mukaisesti tyyppi hyväksytyyn ajoneuvon tavanomaisen käyttöönsä aikana sen päästöt, jotka on määritetty tämän asetuksen liitteessä III A vahvistettujen vaatimusten mukaisesti ja jotka syntyvät tuon liitteen mukaisesti suoritettussa RDE-testissä, eivät ylitä liitteessä vahvistettuja arvoja.

Asetuksen (EY) N:o 715/2007 mukainen tyyppi hyväksyntä voidaan myöntää vain siinä tapauksessa, että ajoneuvo kuuluu validoituun PEMS-testiperheeseen liitteen III A lisäyksen 7 mukaisesti.

⁽¹⁾ Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle CARS 2020: Kilpailukykyistä ja kestävä eurooppalaista autoteollisuutta koskeva toimintasuunnitelma (COM(2012) 636 final).

Kunnes tämän asetuksen liitteessä III A olevan 2.1 kohdan taulukossa oleville parametreille $CF_{\text{pollutant}}$ vahvistetaan spesifiset arvot, on sovellettava seuraavia siirtymäsäännöksiä:

- a) Tämän asetuksen liitteessä III A olevan 2.1 kohdan vaatimuksia sovelletaan vasta, kun tämän asetuksen liitteessä III A olevan 2.1 kohdan taulukossa oleville parametreille $CF_{\text{pollutant}}$ on vahvistettu spesifiset arvot.
- b) Muita liitteen III A vaatimuksia, etenkin niitä, jotka liittyvät suoritettaviin RDE-testeihin sekä kirjattaviin ja saataville asetettaviin tietoihin, sovelletaan ainoastaan asetuksen (EY) N:o 715/2007 mukaisiin uusiin tyyppihyväksyntiin, jotka myönnetään vähintään kaksikymmentä päivää sen päivän jälkeen, kun liite III A on julkaistu *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.
- c) Liitteen III A vaatimuksia ei sovelleta tyyppihyväksyntiin, jotka myönnetään tämän asetuksen 2 artiklan 32 kohdassa määritellyille pienille valmistajille.
- d) Jos liitteen III A lisäyksissä 5 ja 6 vahvistetut vaatimukset täyttyvät kyseisissä lisäyksissä kuvatuista kahdesta tietojenarviointimenetelmästä vain yhden osalta, menetellään seuraavasti:
 - i) tehdään yksi RDE-lisätesti;
 - ii) jos kyseiset vaatimukset täyttyvät jälleen vain yhden menetelmän osalta, kirjataan täydellisyys- ja normaalisuusanalyysi kummankin menetelmän osalta, ja liitteessä III A olevassa 9.3 kohdassa vaadittu laskelma voidaan rajoittaa koskemaan vain sitä menetelmää, jonka osalta täydellisyys- ja normaalisuusvaatimukset täyttyvät.

Molempien RDE-testien ja täydellisyys- ja normaalisuusanalyysin tiedot kirjataan ja asetetaan saataville käytettäväksi kyseisten kahden tietojenarviointimenetelmän tulosten erojen selvittämisessä.

- e) Teho testiajoneuvon pyörillä määritetään joko mittaamalla vääntömomentti pyörännavassa tai hiilidioksidin massavirrasta käyttämällä ajoneuvokohtaisia CO₂-kuvaajia ("veline") liitteen III A lisäyksessä 6 olevan 4 kohdan mukaisesti."

3) Korvataan 6 artiklan 1 kohdan neljäs alakohta seuraavasti:

"Asetuksen (EY) N:o 715/2007 vaatimukset katsotaan täytetyiksi, jos kaikki seuraavat edellytykset täyttyvät:

- a) edellä 3 artiklan 10 kohdassa säädetyt vaatimukset täyttyvät;
- b) tämän asetuksen 13 artiklassa vahvistetut edellytykset täyttyvät;
- c) kun kyse on asetuksen (EY) N:o 715/2007 liitteen I taulukossa 1 annettujen Euro 5 -päästörajojen vaatimusten mukaisesti tyyppihyväksytyistä ajoneuvoista, ajoneuvo on hyväksytty E-säännön nro 83, muutossarja 06, säännön nro 85, säännön nro 101, muutossarja 01, mukaisesti ja puristusytysmoottoreilla varustettujen ajoneuvojen tapauksessa säännön nro 24 osan III, muutossarja 03, mukaisesti;
- d) kun kyse on asetuksen (EY) N:o 715/2007 liitteen I taulukossa 2 annettujen Euro 6 -päästörajojen vaatimusten mukaisesti tyyppihyväksytyistä ajoneuvoista, ajoneuvo on hyväksytty E-säännön nro 83, muutossarja 07, säännön nro 85 ja sen täydennysten, säännön nro 101, tarkistus 3 (mukaan luettuna muutossarja 01 täydennyksineen), mukaisesti ja puristusytysmoottoreilla varustettujen ajoneuvojen tapauksessa säännön nro 24 osan III, muutossarja 03, mukaisesti."

4) Muutetaan liitteessä I olevassa 2.4.1 kohdassa kuva I.2.4 seuraavasti:

- a) lisätään ilmaisulla "Hiukkasmassa ja hiukkasmäärä (tyyppi 1 -testi)" alkavan rivin jälkeen seuraavat rivit:

"Kaasumaiset epäpuh- taudet, RDE (tyyppi 1A -testi)	Kyllä	Kyllä	Kyllä	Kyllä (*)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä	—	—
Hiukkasmäärä, RDE (tyyppi 1A -testi) (%)	Kyllä	—	—	—	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	—	Kyllä (mo- lem- mat polt- toai- neet)	Kyllä	—	—"

b) lisätään seuraava huomautus:

”⁽⁶⁾ Hiukkasmäärän RDE-testi tehdään vain ajoneuvoille, joille on määritelty hiukkasten määrää koskevat Euro 6 -päästörajat asetuksen (EY) N:o 715/2007 liitteen I taulukossa 2.”

5) Lisätään uusi liite III A tämän asetuksen liitteen I mukaisesti.

2 artikla

Tämä asetus tulee voimaan kahdentenakymmenentenä päivänä sen jälkeen, kun se on julkaistu *Euroopan unionin virallisessa lehdessä*.

Sitä sovelletaan 1 päivästä tammikuuta 2016.

Tämä asetus on kaikilta osiltaan velvoittava, ja sitä sovelletaan sellaisenaan kaikissa jäsenvaltioissa.

Tehty Brysselissä 10 päivänä maaliskuuta 2016.

Komission puolesta
Puheenjohtaja
Jean-Claude JUNCKER

LIITE

"LIITE III A

TODELLISISSA AJO-OLOSUHTEISSA SYNTYVIEN PÄÄSTÖJEN TODENTAMINEN

1. JOHDANTO, MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET

1.1 Johdanto

Tässä liitteessä kuvaillaan menettely, jolla todennetaan kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvät päästöt (RDE-päästöt).

1.2 Määritelmät

1.2.1 'Tarkkuudella' tarkoitetaan mitatun tai lasketun arvon poikkeamaa jäljitettävästä vertailuarvosta.

1.2.2 'Analysaattorilla' tarkoitetaan mittauslaitetta, joka ei ole ajoneuvon osa vaan joka on asennettu määrittämään kaasui- tai hiukkasmaisten epäpuhtauksien pitoisuuden tai määrän.

1.2.3 Lineaarisen regression 'akselin leikkauspisteellä' tarkoitetaan seuraavasti laskettavaa arvoa a_0 :

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x})$$

jossa

a_1 on regressiolinjan kulmakerroin

\bar{x} on vertailuparametrin keskiarvo

\bar{y} on todennettavan parametrin keskiarvo

1.2.4 'Kalibroinnilla' tarkoitetaan analysaattorin, virtausmittarin, anturin tai signaalin vasteen asettamista siten, että tulos on yhden tai useamman vertailusignaalin mukainen.

1.2.5 'Determinaatiokertoimella' tarkoitetaan seuraavasti laskettavaa arvoa r^2 :

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

jossa

a_0 on lineaarisen regressiolinjan akselin leikkauspiste

a_1 on lineaarisen regressiolinjan kulmakerroin

x_i on mitattu vertailuarvo

y_i on todennettavan parametrin mitattu arvo

\bar{y} on todennettavan parametrin keskiarvo

n on arvojen lukumäärä

1.2.6 'Korrelaatiokertoimella' tarkoitetaan seuraavasti laskettavaa arvoa r :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x}) \times (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (x_i - \bar{x})^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^{n-1} (y_i - \bar{y})^2}}$$

jossa

x_i on mitattu vertailuarvo

y_i on todennettavan parametrin mitattu arvo

\bar{x} on vertailuarvon keskiarvo

\bar{y} on todennettavan parametrin keskiarvo

n on arvojen lukumäärä

1.2.7 'Viiveellä' tarkoitetaan aikaa kaasuvirtauksen kytkemisestä (t_0) siihen, että vaste on 10 prosenttia lopullisesta lukemasta (t_{10}).

1.2.8 'Moottorinohjausyksikön (ECU) signaaleilla tai tiedoilla' tarkoitetaan ajoneuvon tietoja ja signaaleja, jotka kirjataan ajoneuvon verkosta käyttäen lisäyksessä 1 olevassa 3.4.5 kohdassa määriteltyjä protokollia.

1.2.9 'Moottorinohjausyksiköllä' tarkoitetaan elektronista yksikköä, joka ohjaa eri toimilaitteita voimansiirron optimaalisen toiminnan varmistamiseksi.

1.2.10 'Päästöillä' eli 'komponenteilla', 'pilaavilla komponenteilla' tai 'epäpuhtauspäästöillä' tarkoitetaan pakokaasun säänneltyjä kaasumaisia tai hiukkasmaisia aineisia.

1.2.11 'Pakokaasulla' tarkoitetaan pakoaukosta tai pakoputkesta pääseviä kaikkia kaasumaisia ja hiukkasmaisia komponentteja, jotka syntyvät polttoaineen palamisesta ajoneuvon polttomoottorissa.

1.2.12 'Pakokaasupäästöillä' tarkoitetaan ajoneuvon pakoputkesta päästöinä tulevia hiukkasia (ilmaistuna hiukkasten massana ja lukumääränä) ja kaasumaisia komponentteja.

1.2.13 'Koko asteikolla' tarkoitetaan analyyttorin, virtausmittarin tai anturin valmistajan ilmoituksen mukaista koko asteikkoa. Jos mittauksissa käytetään analyyttorin, virtausmittarin tai anturin osa-asteikkoa, koko asteikolla tarkoitetaan suurinta lukemaa.

1.2.14 Tietyt hiilivetylajin 'hiilivetyvastekertoimella' tarkoitetaan FID-analyyttorin lukeman ja vertailukaasusylinterissä olevan tarkasteltavan hiilivetylajin pitoisuuden suhdetta yksikkönä ppmC₁.

1.2.15 'Merkittävillä kunnossapitotoimenpiteillä' tarkoitetaan analyyttorin, virtausmittarin tai anturin säätämistä, korjaamista tai vaihtamista, joka voi vaikuttaa mittaustarkkuuteen.

1.2.16 'Kohinalla' tarkoitetaan arvoa, joka lasketaan kymmenestä standardipoikkeamasta, jotka on saatu vähintään 1,0 hertsin tasaisella mittaustaajuudella 30 sekunnin aikana mitatuista nollavasteista, kertomalla niiden neliöllinen keskiarvo kahdella.

1.2.17 'Muilla hiilivedyillä kuin metaanilla (NMHC)' tarkoitetaan hiilivetyjen kokonaismäärää (THC) ilman metaania (CH₄).

1.2.18 'Hiukkasmäärällä (PN)' tarkoitetaan ajoneuvon pakojärjestelmästä pääsevien kiinteiden hiukkasten kokonaismäärää määritettynä tässä asetuksessa säädetyllä mittaussuunnalla, jota käytetään asetuksen (EY) N:o 715/2007 liitteen I taulukossa 2 määritellyn vastaavan Euro 6 -päästörajan arvioimisessa.

1.2.19 'Toistotarkkuudella' tarkoitetaan arvoa, joka on 2,5 kertaa jäljitettävissä olevan vertailuarvon kymmenen peräkkäisen vasteen standardipoikkeama.

- 1.2.20 'Lukemalla' tarkoitetaan analysaattorin, virtausmittarin, anturin tai ajoneuvon päästömittauksessa käytettävän muun laitteen antamaa numeerista arvoa.
- 1.2.21 'Vasteajalla' (t_{90}) tarkoitetaan viiveen ja nousuajan summaa.
- 1.2.22 'Nousuajalla' tarkoitetaan aikaa, joka on 10 ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden välillä ($t_{90} - t_{10}$).
- 1.2.23 'Neliöllisellä keskiarvolla' (x_{rms}) tarkoitetaan arvojen neliöiden aritmeettisen keskiarvon neliöjuurta määriteltynä seuraavasti:

$$x_{\text{rms}} = \sqrt{\frac{1}{n}(x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2)}$$

jossa

x on mitattu laskettu arvo

n on arvojen lukumäärä

- 1.2.24 'Anturilla' tarkoitetaan mittauslaitetta, joka ei ole ajoneuvon osa vaan joka on asennettu määrittämään muita parametreja kuin kaasuihin tai hiukkasmaisten epäpuhtauksien pitoisuus tai määrä ja pakokaasun massavirta.
- 1.2.25 'Vertailusäädöllä' tarkoitetaan analysaattorin, virtausmittarin tai anturin kalibrointia siten, että se antaa tarkan vasteen standardinäytteeseen, joka vastaa mahdollisimman tarkasti enimmäisarvoa, jota odotetaan varsinaisessa päästöttestissä.
- 1.2.26 'Vertailuvasteella' tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailusignaaliin vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana.
- 1.2.27 'Vertailuvasteen poikkeamalla' tarkoitetaan vertailusignaaliin saadun keskimääräisen vasteen eroa verrattuna todelliseen vertailusignaaliin, joka mitataan ennalta määritettynä ajanjaksona sen jälkeen, kun analysaattori, virtausmittari tai anturi on säädetty tarkasti.
- 1.2.28 Lineaarisen regression 'kulmakertoimella' tarkoitetaan seuraavasti laskettavaa arvoa a_1 :

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

jossa

\bar{x} on vertailuparametrin keskiarvo

\bar{y} on todennettavan parametrin keskiarvo

x_i on vertailuparametrin todellinen arvo

y_i on todennettavan parametrin todellinen arvo

n on arvojen lukumäärä

- 1.2.29 'Estimaatin keskivirhe' (SEE) lasketaan seuraavasti:

$$SEE = \frac{1}{x_{\text{max}}} \times \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2}{(n-2)}}$$

jossa

\hat{y} on todennettavan parametrin estimoitu arvo

y_i on todennettavan parametrin todellinen arvo

x_{max} on vertailuparametrin suurin todellinen arvo

n on arvojen lukumäärä

- 1.2.30 'Hiilivetyjen kokonaismäärällä' (THC) tarkoitetaan kaikkien liekki-ionisaatioilmaisimella (FID) mitattavissa olevien haihtuvien aineiden summaa.
- 1.2.31 'Jäljitettävällä' tarkoitetaan sitä, että mittaus tai lukema voidaan yhdistää katkeamattoman vertailuketjun kautta tunnettuun ja yleisesti sovittuun standardiin.
- 1.2.32 'Muunnosajalla' tarkoitetaan aikaa, joka kuluu pitoisuuden tai virran muutoksesta vertailupisteessä (t_0) järjestelmän vasteeseen, joka on 50 prosenttia lopullisesta lukemasta (t_{50}).
- 1.2.33 'Analysaattorin tyyppillä' tarkoitetaan saman valmistajan valmistamien analysaattorien ryhmää, jossa sovelletaan identtistä periaatetta yhden tietyn kaasumaisen komponentin pitoisuuden tai hiukkasmäärän määrittämiseen.
- 1.2.34 'Pakokaasun massavirtamittarin tyyppillä' tarkoitetaan saman valmistajan valmistamien pakokaasun massavirtamittarien ryhmää, jossa mittareilla on sama putken sisähalkaisija ja identtinen toimintaperiaate pakokaasun massavirran määrittämiseen.
- 1.2.35 'Validoinnilla' tarkoitetaan prosessia, jolla arvioidaan kannettavan päästöjenmittausjärjestelmän asennuksen ja toiminnan asianmukaisuutta sekä niiden pakokaasun massavirran mittausten täsmällisyyttä, jotka on saatu yhdestä tai useammasta ei-jäljitettävästä pakokaasun massavirtamittarista tai laskettu anturien tai ECU:n antamista signaaleista.
- 1.2.36 'Todentamisella' tarkoitetaan sen arvioimista, vastaako analysaattorin, virtausmittarin, anturin tai signaalin antama mitattu tai laskettu tulos vertailusignaalia yhden tai useamman ennalta määrätyn hyväksymiskynnyksen rajoissa.
- 1.2.37 'Nollasäädöllä' tarkoitetaan analysaattorin, virtausmittarin tai anturin kalibrointia siten, että se antaa tarkan vasteen nollasignaaliin.
- 1.2.38 'Nollavasteella' tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollasignaaliin vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana.
- 1.2.39 'Nollavasteen poikkeamalla' tarkoitetaan nollasignaaliin saadun keskimääräisen vasteen eroa verrattuna todelliseen nollasignaaliin, joka mitataan ennalta määritettynä ajanjaksona sen jälkeen, kun analysaattorille, virtausmittarille tai anturille on tehty tarkka nollasäätö.

1.3 Lyhenteet

Lyhenteillä tarkoitetaan yleisesti lyhennettyjä termejä sekä yksikössä että monikossa.

CH ₄	– metaani
CLD	– kemiluminisenssianalysaattori (chemiluminescent detector)
CO	– hiilimonoksidi
CO ₂	– hiilidioksidi
CVS	– vakiotilavuuskerääjä (constant volume sampler)
DCT	– kaksoiskytkinvaihteisto (dual clutch transmission)
ECU	– moottorinohjausyksikkö (engine control unit)
EFM	– pakokaasun massavirtamittari (exhaust mass flow meter)
FID	– liekki-ionisaatioilmaisim (flame ionisation detector)
FS	– koko alue (full scale)
GPS	– satelliittipaikannusjärjestelmä (global positioning system)
H ₂ O	– vesi

HC	– hiilivedyt (hydrocarbons)
HCLD	– lämmitettävä kemiluminisenssi-ilmaisim (heated chemiluminescent detector)
HEV	– sähkökäyttöinen hybridiajoneuvo (hybrid electric vehicle)
ICE	– polttomoottori (internal combustion engine)
ID	– tunnistenumero tai -koodi
LPG	– nestekaasu (liquid petroleum gas)
MAW	– liikkuva keskiarvon määrittäjä (moving average window)
max	– suurin arvo
N ₂	– typpi
NDIR	– ei-dispersiova infrapuna-analysaattori (non-dispersive infrared analyser)
NDUV	– ei-dispersiova ultraviolettianalysaattori (nondispersive ultraviolet analyser)
NEDC	– uusi eurooppalainen ajosykli (new European driving cycle)
NG	– maakaasu (natural gas)
NMC	– metaanierotin (non-methane cutter)
NMC-FID	– metaanierotin ja liekki-ionisaatioilmaisim
NMHC	– muut hiilivedyt kuin metaani (non-methane hydrocarbons)
NO	– typpimonoksidi
nro	– numero
NO ₂	– typpidioksidi
NO _x	– typen oksidit
NTE	– enimmäisarvo (NTE-arvo, not-to-exceed)
O ₂	– happi
OBD	– ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (on-board diagnostics)
PEMS	– kannettava päästöjenmittausjärjestelmä (portable emissions measurement system)
PHEV	– ladattava sähkökäyttöinen hybridiajoneuvo (plug-in hybrid electric vehicle)
PN	– hiukkasmäärä (particle number)
RDE	– todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvät päästöt (real driving emissions)
SCR	– selektiivinen katalyyttinen pelkistys (selective catalytic reduction)
SEE	– estimaatin keskivirhe (standard error of estimate)
THC	– hiilivedyt yhteensä (total hydrocarbons)
UNECE	– Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomissio
VIN	– ajoneuvon valmistusnumero (vehicle identification number)
WLTC	– kansainvälinen yhdenmukaistettu kevyiden hyötyajoneuvojen testimenettely (Worldwide harmonized light vehicles test cycle)
WWH-OBD	– kansainvälinen yhdenmukaistettu sisäinen valvontajärjestelmä (Worldwide harmonized on-board-diagnostics)

2. YLEISET VAATIMUKSET

- 2.1 Asetuksen (EY) N:o 715/2007 mukaisesti tyyppihyväksytyt ajoneuvot tavanomaisen käyttönsä aikana sen päästöt, jotka on määritetty tässä liitteessä vahvistettujen vaatimusten mukaisesti ja jotka syntyvät tämän liitteen mukaisesti suoritettussa RDE-testissä, eivät saa ylittää seuraavia enimmäisarvoja (NTE-arvoja):

$$NTE_{\text{epäpuhtaus}} = CF_{\text{epäpuhtaus}} \times \text{EURO-6},$$

jossa EURO-6 on asetuksen (EY) N:o 715/2007 liitteen I taulukossa 2 annettu sovellettava Euro 6 -päästöarvo ja $CF_{\text{epäpuhtaus}}$ vastaavan epäpuhtauden vaatimustenmukaisuuden tunnusluku seuraavassa esitetyn mukaisesti:

Epäpuhtaus	Typen oksidien massa (NOx)	Hiukkasmäärä (PN)	Hiilimonoksidin (CO) massa ⁽¹⁾	Kaikkien hiilivetyjen (THC) massa	Hiilivetyjen ja typen oksidien yhteenlaskettu massa (THC + NOx)
$CF_{\text{epäpuhtaus}}$	Vahvistetaan myöhemmin	Vahvistetaan myöhemmin	—	—	—

⁽¹⁾ CO-päästöt on mitattava ja kirjattava RDE-testeissä.

- 2.2 Valmistajan on vahvistettava 2.1 kohdan noudattaminen täyttämällä lisäyksessä 9 esitetty todistus.
- 2.3 Tässä liitteessä edellytetyt tyyppihyväksynnän yhteydessä ja ajoneuvon käyttöajan kuluessa tehtävät RDE-testit muodostavat oletettaman 2.1 kohdassa vahvistetun vaatimuksen noudattamisesta. Vaatimustenmukaisuusolettama voidaan arvioida uudelleen uusilla RDE-testeillä.
- 2.4 Jäsenvaltioiden on varmistettava, että ajoneuvot voidaan testata PEMS-järjestelmällä yleisillä teillä niiden oman lainsäädännön mukaisilla menettelyillä noudattaen paikallista tieliikennelainsäädäntöä ja turvallisuusvaatimuksia.
- 2.5 Valmistajien on varmistettava, että riippumaton osapuoli voi testata ajoneuvot PEMS-järjestelmällä yleisillä teillä 2.4 kohdan vaatimusten mukaisesti, esimerkiksi antamalla käyttöön sopivat sovitimet pakoputkia varten, myöntämällä ECU-signaalien käyttömahdollisuuden ja tekemällä tarvittavat hallinnolliset järjestelyt. Jos PEMS-testiä ei vaadita tässä asetuksessa, valmistaja voi veloittaa asetuksen (EY) N:o 715/2007 7 artiklan 1 kohdan mukaisen kohtuullisen maksun.

3. SUORITETTAVA RDE-TESTI

- 3.1 Asetuksen 3 artiklan 10 kohdan toisessa alakohdassa tarkoitettuihin PEMS-testeihin sovelletaan seuraavia vaatimuksia.
- 3.1.1 Tyyppihyväksyntää varten pakokaasun massavirta on määritettävä mittauslaitteilla, jotka toimivat ajoneuvosta riippumatta. Näiltä osin ei saa käyttää ajoneuvon ECU-tietoja. Kun kyse ei ole tyyppihyväksynnästä, pakokaasun massavirta voidaan määrittää vaihtoehtoisilla menetelmillä lisäyksessä 2 olevan 7.2 kohdan mukaisesti.
- 3.1.2 Jos hyväksyntäviranomaisen ei ole tyytyväinen lisäysten 1 ja 4 mukaisesti suoritettussa PEMS-testissä tehdyn tietojen laadun tarkastuksen ja validoinnin tuloksiin, hyväksyntäviranomaisen voi katsoa, että testi on mitätön. Tässä tapauksessa hyväksyntäviranomaisen on kirjattava testitulokset ja testin mitätöimisen perusteet.
- 3.1.3 Raportointi ja RDE-testiä koskevien tietojen levittäminen
- 3.1.3.1 Hyväksyntäviranomaisen saataville on toimitettava valmistajan lisäyksen 8 mukaisesti laatima tekninen raportti.
- 3.1.3.2 Valmistajan on varmistettava, että seuraavat tiedot asetetaan maksutta saataville julkiselle verkkosivustolle:

- 3.1.3.2.1 ilmoittamalla ajoneuvon tyyppihyväksyntänumero ja direktiivin 2007/46/EY liitteessä IX vahvistetun ajoneuvon EY-vaatimustenmukaisuustodistuksen kohdissa 0.10 ja 0.2 määritellyt tiedot tyyppistä, variantista ja versiosta sekä lisäyksessä 7 olevan 5.2 kohdan mukainen sen PEMS-testiperheen yksilöllinen tunnistenumero, johon ajoneuvon päästötyyppi kuuluu
- 3.1.3.2.2 ilmoittamalla PEMS-testiperheen yksilöllinen tunnistenumero:
- täydelliset tiedot, joita edellytetään lisäyksessä 7 olevassa 5.1 kohdassa
 - lisäyksessä 7 olevassa 5.3 ja 5.4 kohdassa kuvatut luettelot
 - PEMS-testien tulokset lisäyksessä 5 olevan 6.3 kohdan ja lisäyksessä 6 olevan 3.9 kohdan mukaisesti kaikista ajoneuvon päästötyypeistä, jotka sisältyvät lisäyksessä 7 olevassa 5.4 kohdassa tarkoitettuun luetteloon.
- 3.1.3.3 Valmistajan on pyynnöstä asetettava 3.1.3.1 kohdassa tarkoitettu tekninen raportti kaikkien kiinnostuneiden osapuolten saataville maksutta 30 päivän kuluessa.
- 3.1.3.4 Tyyppihyväksyntäviranomaisen on pyynnöstä asetettava 3.1.3.1 ja 3.1.3.2 kohdassa luetellut tiedot saataville 30 päivän kuluessa pyynnön vastaanottamisesta. Tyyppihyväksyntäviranomaisen voi periä siitä kohtuullisen ja oikeasuhteisen maksun, joka ei saa kysyä, jolla on asiassa oikeutettu intressi, luopumaan tietojen pyytämisestä ja joka ei ylitä pyydettyjen tietojen saataville asettamisesta viranomaiselle koituvia sisäisiä kustannuksia.
4. YLEISET VAATIMUKSET
- 4.1 RDE-päästöominaisuudet on osoitettava testaamalla ajoneuvoja tieliikenteessä niin, että ajotapa, olosuhteet ja hyötykuorma vastaavat tavanomaista ajoa. RDE-testauksen on vastattava ajoneuvon käyttöä todellisilla ajoreiteillä tavanomaisella kuormituksella.
- 4.2 Valmistajan on osoitettava hyväksyntäviranomaiselle, että valitut ajoneuvot, ajotavat, olosuhteet ja hyötykuormat ovat kyseisen ajoneuvoperheen osalta edustavia. Olosuhteiden soveltuvuus RDE-testaukseen on määritettävä 5.1 ja 5.2 kohdassa vahvistettujen hyötykuormaa ja korkeutta merenpinnasta koskevien vaatimusten perusteella.
- 4.3 Hyväksyntäviranomaisen on esitettävä testiajomatka, joka koostuu kaupunki-, maantie- ja moottoritieajosta ja vastaa 6 kohdan vaatimuksia. Ajomatkan valintaa varten kaupunki-, maantie- ja moottoritieajojaksot on määriteltävä topografisen kartan perusteella.
- 4.4 Jos ECU-tietojen kerääminen vaikuttaa ajoneuvon päästöihin tai suorituskykyyn, koko sitä PEMS-testiperhettä, johon ajoneuvo kuuluu lisäyksessä 7 olevan määritelmän mukaisesti, on pidettävä vaatimusten vastaisena. Tällaista toimintaa on pidettävä asetuksen (EY) N:o 715/2007 3 artiklan 10 kohdassa määriteltynä ”estolaitteena”.
5. RAJAEHDOT
- 5.1 Ajoneuvon hyötykuorma ja testausmassa
- 5.1.1 Ajoneuvon perushyötykuormaan luetaan kuljettaja, testin mahdollinen todistaja ja testauslaitteet kiinnitys- ja tehonsyöttölaitteet mukaan luettuina.
- 5.1.2 Testausta varten voidaan lisätä keinoitekoista hyötykuormaa, kunhan perus- ja keinoitekoisen hyötykuorman kokonaisuudessa on enintään 90 prosenttia komission asetuksen (EU) N:o 1230/2012⁽¹⁾ 2 artiklan 19 kohdassa määritellyn ”matkustajien massa” ja saman asetuksen 2 artiklan 21 kohdassa määritellyn ”hyötymassa” summasta.

⁽¹⁾ Komission asetus (EU) N:o 1230/2012, annettu 12 päivänä joulukuuta 2012, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 661/2009 täytäntöönpanosta moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen massojen ja mittojen tyyppihyväksyntävaatimusten osalta sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2007/46/EY muuttamisesta (EUVL L 353, 21.12.2012, s. 31).

- 5.2 Ympäristöolosuhteet
- 5.2.1 Testit on suoritettava ympäristöolosuhteissa, jotka täyttävät tässä kohdassa vahvistetut vaatimukset. Ympäristöolosuhteita pidetään "laajempina", jos vähintään yhtä lämpötilaa ja korkeutta merenpinnasta koskevaa olosuhdetta laajennetaan.
- 5.2.2 Tavanomaiset korkeutta merenpinnasta koskevat olosuhteet: korkeus merenpinnasta pienempi tai yhtä suuri kuin 700 metriä.
- 5.2.3 Laajemmat korkeutta merenpinnasta koskevat olosuhteet: korkeus merenpinnasta yli 700 metriä ja pienempi tai yhtä suuri kuin 1 300 metriä.
- 5.2.4 Tavanomaiset lämpötilaolosuhteet: suurempi tai yhtä suuri kuin 273 K (0 °C) ja pienempi tai yhtä suuri kuin 303 K (30 °C).
- 5.2.5 Laajemmat lämpötilaolosuhteet: suurempi tai yhtä suuri kuin 266 K (-7 °C) ja pienempi kuin 273 K (0 °C) tai suurempi kuin 303 K (30 °C) ja pienempi tai yhtä suuri kuin 308 K (35 °C).
- 5.2.6 Poiketen siitä, mitä 5.2.4 ja 5.2.5 kohdassa säädetään, tavanomaisten olosuhteiden pienemmän lämpötilan on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin 276 K (3 °C) ja laajempien olosuhteiden pienemmän lämpötilan suurempi tai yhtä suuri kuin 271 K (-2 °C) siitä lähtien, kun 2.1 kohdassa määriteltyjä sitovia NTE-päästörajoja aletaan soveltaa, siihen asti, kun asetuksen (EY) N:o 715/2007 10 artiklan 4 ja 5 kohdassa annetuista päivämääristä on kulunut viisi vuotta.
- 5.3 Dynaamiset olosuhteet
- 5.4 Dynaamisiin olosuhteisiin luetaan tieluokan, vastatuulen ja ajodynamiikan (kiihdytykset, hidastukset) sekä apujärjestelmien vaikutukset testiajoneuvon energiankulutukseen ja päästöihin. Dynaamisten olosuhteiden normaalisuus on todennettava testin loppuun saattamisen jälkeen käyttämällä kirjattuja PEMS-tietoja. Dynaamisten olosuhteiden normaalisuuden todentamismenetelmät vahvistetaan tämän liitteen lisäyksissä 5 ja 6. Kussakin menetelmässä asetetaan dynaamisille olosuhteille vertailuarvo, sen ympärillä olevat vaihtelualueet sekä vähimmäiskattavuusvaatimukset, joiden täytyessä testin katsotaan olevan pätevä.
- 5.5 Ajoneuvon kunto ja käyttö
- 5.5.1 Apujärjestelmät
- Ilmastointijärjestelmää tai muita apulaitteita on käytettävä tavalla, joka vastaa sitä, miten kuluttaja voi niitä käyttää todellisessa tieliikenteessä.
- 5.5.2 Jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä varustetut ajoneuvot
- 5.5.2.1 'Jaksoittaisesti regeneroituvilla järjestelmillä' tarkoitetaan 2 artiklan 6 kohdan määritelmän mukaisia järjestelmiä.
- 5.5.2.2 Jos jaksoittainen regeneraatio tapahtuu testin aikana, testi voidaan mitätöidä ja toistaa kerran valmistajan pyynnöstä.
- 5.5.2.3 Valmistaja voi varmistaa, että regeneraatio on saatettu päätökseen, ja valmistella ajoneuvon asianmukaisesti ennen toista testiä.
- 5.5.2.4 Jos regeneraatio tapahtuu RDE-testiä toistettaessa, toistetun testin aikana päästetyt epäpuhtaudet on sisällytettävä päästöjen arviointiin.
6. AJOMATKAA KOSKEVAT VAATIMUKSET
- 6.1 Kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuudet luokitellaan 6.3–6.5 kohdan mukaisesti hetkellisen nopeuden mukaan ja ilmoitetaan prosentteina kokonaisajomatkastasta.
- 6.2 Ajomatkan on koostuttava kaupunkiajosta, maantieajosta ja moottoritieajosta tässä järjestyksessä 6.6 kohdassa määriteltyjen osuuksien mukaisesti. Kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuudet on ajettava keskeytyksettä. Maantieosuuksiin voi sisältyä lyhyitä kaupunkiosuuksia kaupunkialueiden läpiajon yhteydessä. Moottoritieajoksoihin voi sisältyä lyhyitä kaupunki- tai maantieosuuksia, kun esimerkiksi kuljetaan tietullin tai tietyöalueen läpi. Jos muu testausjärjestys on käytännön syistä perusteltu, voidaan hyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttää muuta kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksien järjestystä.

- 6.3 Kaupunkiajossa ajoneuvon nopeus on enintään 60 km/h.
- 6.4 Maantieajossa ajoneuvon nopeus on 60–90 km/h.
- 6.5 Moottoritieajossa ajoneuvon nopeus on yli 90 km/h.
- 6.6 Ajomatka on oltava noin 34 prosenttia kaupunkiajoa, 33 prosenttia maantieajoa ja 33 prosenttia moottoritieajoa 6.3–6.5 kohdassa täsmennettyjen nopeuksien mukaisesti. Tässä yhteydessä ”noin” tarkoittaa ± 10 prosenttiyksikön poikkeamaa täsmennetyistä prosenttiosuuksista. Kaupunkiosuuden on kuitenkin oltava aina vähintään 29 prosenttia kokonaisajomatka.
- 6.7 Ajoneuvon nopeus ei saa tavallisesti olla yli 145 km/h. Enimmäisnopeus voi olla 15 km/h suurempi enintään 3 prosentin aikana moottoritieajon kestosta. Paikalliset nopeusrajoitukset pätevät PEMS-testin aikana rajoittamatta muita oikeudellisia seurauksia. Paikallisten nopeusrajoitusten rikkominen ei itsessään mitätöi PEMS-testin tuloksia.
- 6.8 Kaupunkiajo-osuudella keskinopeuden (pysähdykset mukaan luettuina) olisi oltava 15–30 km/h. Pysähdysten eli jaksojen, jolloin ajoneuvon nopeus on alle 1 km/h, osuus kaupunkiosuuden kestosta on oltava vähintään 10 prosenttia. Kaupunkiosuudella on oltava useita vähintään 10 sekunnin mittaisia pysähdyksiä. On vältettävä sitä, että mukana on yksi kohtuuttoman pitkä pysähdys, jonka kesto on yli 80 prosenttia kaupunkiosuuden pysähdysjaksojen kokonaiskestosta.
- 6.9 Moottoritieosuudella nopeuksien on katettava asianmukaisesti nopeudet 90:stä km/h vähintään 110:een km/h. Ajoneuvon nopeuden on oltava yli 100 km/h vähintään 5 minuutin ajan.
- 6.10 Ajomatkan keston on oltava 90–120 minuuttia.
- 6.11 Lähtö- ja lopetuspaikan korkeusero merenpinnasta saa olla enintään 100 metriä.
- 6.12 Kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksien vähimmäispituus on 16 km.
7. TOIMINTAAN LIITTYVÄT VAATIMUKSET
- 7.1 Ajomatka on valittava niin, että testaus on keskeytymätön, tietoja kirjataan jatkuvasti ja 6.10 kohdassa tarkoitettu testin vähimmäiskesto saavutetaan.
- 7.2 PEMS-järjestelmän tarvitsema sähköteho on otettava ulkoisesta tehonlähteestä eikä lähteestä, joka saa energiansa testattavana olevasta moottorista suoraan tai epäsuorasti.
- 7.3 PEMS-laitteet on asennettava siten, että vaikutukset ajoneuvon päästöihin tai suorituskykyyn tai molempiin jäävät mahdollisimman pieniksi. On huolehdittava siitä, että asennettujen laitteiden massa on mahdollisimman pieni ja että testiajoneuvon aerodynaamiset ominaisuudet muuttuvat mahdollisimman vähän. Ajoneuvon hyötykuorman on oltava 5.1 kohdan mukainen.
- 7.4 RDE-testit on suoritettava työpäivinä siten kuin ne on määritelty unionille neuvoston asetuksessa (ETY, Euratom) N:o 1182/71 ⁽¹⁾.
- 7.5 RDE-testit on suoritettava päällystetyillä teillä ja kaduilla (esim. maastoajoa ei sallita).
- 7.6 On vältettävä pitkittyä joutokäyntiä sen jälkeen, kun polttomoottori käynnistetään ensimmäisen kerran päästötestin alussa. Jos moottori sammuu testin aikana, se voidaan käynnistää uudelleen, mutta näytteenottoa ei saa keskeyttää.
8. VOITELUÖLJY, POLTTOAINE JA REAGENSSI
- 8.1 RDE-testeissä käytetyn polttoaineen, voiteluaineen ja (tapauksen mukaan) reagenssin on oltava niiden eritelmien mukaista, jotka valmistaja on antanut kuluttajalle ajoneuvon käyttöä varten.
- 8.2 Polttoaineesta, voiteluaineesta ja (tapauksen mukaan) reagenssista on säilytettävä näyte vähintään 1 vuoden ajan.

⁽¹⁾ Neuvoston asetus (ETY, Euratom) N:o 1182/71, annettu 3 päivänä kesäkuuta 1971, määräaikoihin, päivämääriin ja määräpäiviin sovellettavista säännöistä (EYVL L 124, 8.6.1971, s. 1).

9. PÄÄSTÖJEN JA TESTIAJON ARVIOINTI

- 9.1 Testi on tehtävä tämän liitteen lisäyksen 1 mukaisesti.
- 9.2 Ajomatkan on täytettävä 4–8 kohdan vaatimukset.
- 9.3 Eri ajomatkojen tietoja ei saa yhdistää, eikä yksittäisen ajomatkan tietoja saa muuttaa tai poistaa.
- 9.4 Kun ajomatka on validoitu 9.2 kohdan mukaisesti, lasketaan päästötulokset käyttämällä tämän liitteen lisäyksissä 5 ja 6 vahvistettuja menetelmiä.
- 9.5 Jos ympäristöolosuhteet muuttuvat joksikin ajaksi 5.2 kohdan mukaisesti laajemmiksi, kyseiseltä jaksolta tämän liitteen lisäyksen 4 mukaisesti lasketut päästöt on jaettava arvolla *ext* ennen kuin arvioidaan, ovatko ne tämän liitteen vaatimusten mukaiset.
- 9.6 Kylmäkäynnistys määritellään tämän liitteen lisäyksessä 4 olevan 4 kohdan mukaisesti. Kunnes kylmäkäynnistuksen yhteydessä syntyviin päästöihin sovelletaan erityisiä vaatimuksia, nämä päästöt on kirjattava mutta jätettävä päästöjen arvioinnin ulkopuolelle.
-

Lisäys 1

Menettely ajoneuvojen päästöjen testaamiseksi kannettavilla päästöjenmittausjärjestelmillä (PEMS)

1. JOHDANTO

Tässä lisäyksessä kuvaillaan testausmenettely, jolla määritetään kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen päästöt käyttämällä kannettavaa päästöjenmittausjärjestelmää.

2. SYMBOLIT

\leq	– pienempi tai yhtä suuri
#	– numero tai määrä
$\#/m^3$	– lukumäärä kuutiometrissä
%	– prosenttia
°C	– celsiusaste
g	– gramma
g/s	– grammaa sekunnissa
h	– tunti
Hz	– hertsi
K	– kelvin
kg	– kilogramma
kg/s	– kilogrammaa sekunnissa
km	– kilometri
km/h	– kilometriä tunnissa
kPa	– kilopascal
kPa/min	– kilopascalia minuutissa
l	– litra
l/min	– litraa minuutissa
m	– metri
m^3	– kuutiometri
mg	– milligramma
min	– minuutti
p_e	– paine tyhjennettynä [kPa]
q_{vs}	– järjestelmän tilavuusvirta [l/min]
ppm	– miljoonasosa
ppm C_1	– hiiliekivalentin miljoonasosa
rpm	– kierrosta minuutissa
s	– sekunti
V_s	– järjestelmän tilavuus [l]

3. YLEISET VAATIMUKSET

3.1 PEMS

Testi on suoritettava PEMS-järjestelmällä, joka koostuu 3.1.1–3.1.5 kohdassa määritellyistä komponenteista. Tarvittaessa voidaan tehdä kytkentä ajoneuvon ECU-yksikköön, jotta voidaan määrittää asiaankuuluvat 3.2 kohdassa määritellyt moottorin ja ajoneuvon parametrit.

3.1.1 Analysaattorit, joilla määritetään säänneltyjen epäpuhtauksien pitoisuudet pakokaasussa.

3.1.2 Yksi tai useampi instrumentti tai anturi, jolla mitataan tai määritellään pakokaasun massavirta.

3.1.3 Satelliittipaikannusjärjestelmä, jolla määritetään ajoneuvon sijainti, korkeus merenpinnasta ja nopeus.

3.1.4 Tarvittaessa anturit ja muut laitteet, jotka eivät ole ajoneuvon osa, esimerkiksi ympäristön lämpötilan, suhteellisen kosteuden, ilmanpaineen ja ajoneuvon nopeuden mittaamiseen.

3.1.5 Ajoneuvosta riippumaton energianlähde PEMS-järjestelmää varten.

3.2 Testiparametrit

Tämän liitteen taulukossa 1 esitetyt testiparametrit on mitattava ja kirjattava tasaisella 1,0 hertsin tai suuremmalla taajuudella ja raportoitava lisäyksen 8 vaatimusten mukaisesti. Jos otetaan ECU-parametrit, ne olisi asetettava saataville selvästi suuremmalla taajuudella kuin PEMS-järjestelmän kirjaamat parametrit, jotta voidaan varmistua näytteenoton oikeellisuudesta. PEMS-järjestelmän analysaattorien, virtausmittarien ja anturien on oltava tämän liitteen lisäyksissä 2 ja 3 vahvistettujen vaatimusten mukaisia.

Taulukko 1

Testiparametrit

Parametri	Suosittelava yksikkö	Lähde ⁽⁸⁾
THC-pitoisuus ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	ppm	Analysaattori
CH ₄ -pitoisuus ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	ppm	Analysaattori
NMHC-pitoisuus ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	ppm	Analysaattori ⁽⁶⁾
CO-pitoisuus ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	ppm	Analysaattori
CO ₂ -pitoisuus ⁽¹⁾	ppm	Analysaattori
NO _x -pitoisuus ⁽¹⁾ ⁽⁴⁾	ppm	Analysaattori ⁽⁷⁾
Hiukkasmäärä ⁽⁴⁾	#/m ³	Analysaattori
Pakokaasun massavirta	kg/s	Pakokaasun virtausmittari – jokin lisäyksessä 2 olevassa 7 kohdassa kuvatuista menetelmistä
Ilmankosteus	%	Anturi
Ympäristön lämpötila	K	Anturi
Ilmanpaine	kPa	Anturi
Ajoneuvon nopeus	km/h	Anturi, GPS tai ECU ⁽³⁾
Ajoneuvon leveysaste	astetta	GPS
Ajoneuvon pituusaste	astetta	GPS

Parametri	Suosittelava yksikkö	Lähde ⁽⁸⁾
Ajoneuvon korkeus merenpinnasta ⁽⁵⁾ ⁽⁹⁾	m	GPS tai anturi
Pakokaasun lämpötila ⁽⁵⁾	K	Anturi
Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila ⁽⁵⁾	K	Anturi tai ECU
Moottorin kierrosnopeus ⁽⁵⁾	rpm	Anturi tai ECU
Moottorin vääntömomentti ⁽⁵⁾	Nm	Anturi tai ECU
Vääntömomentti vetävällä akselilla ⁽⁵⁾	Nm	Vannevääntömomenttimittari
Polkimen asento ⁽⁵⁾	%	Anturi tai ECU
Moottorin polttoainevirta ⁽²⁾	g/s	Anturi tai ECU
Moottorin imuilmavirta ⁽²⁾	g/s	Anturi tai ECU
Vikatila ⁽⁵⁾	—	ECU
Imuilmavirran lämpötila	K	Anturi tai ECU
Regenerointitila ⁽⁵⁾	—	ECU
Moottoriöljyn lämpötila ⁽⁵⁾	K	Anturi tai ECU
Käytetty vaihde ⁽⁵⁾	#	ECU
Suosittelava vaihde (esim. vaihtamisopastin) ⁽⁵⁾	#	ECU
Muut ajoneuvon tiedot ⁽⁵⁾	ei täsmennetty	ECU

Huomautukset:

⁽¹⁾ Mitataan kosteana tai korjataan lisäyksessä 4 olevan 8.1 kohdan mukaisesti.

⁽²⁾ Määritetään vain, jos pakokaasun massavirran laskemiseen käytetään epäsuoria menetelmiä lisäyksessä 4 olevan 10.2 ja 10.3 kohdan mukaisesti.

⁽³⁾ Ajoneuvon nopeuden määrittämismenetelmä on valittava 4.7 kohdan mukaisesti.

⁽⁴⁾ Parametri on pakollinen vain, jos liitteessä III A olevassa 2.1 kohdassa vaaditaan mittausta.

⁽⁵⁾ Määritetään vain, jos on tarpeen todentaa ajoneuvon tila ja käyttöolosuhteet.

⁽⁶⁾ Voidaan laskea THC- ja CH₄-pitoisuuksista lisäyksessä 4 olevan 9.2 kohdan mukaisesti.

⁽⁷⁾ Voidaan laskea mitatuista NO- ja NO₂-pitoisuuksista.

⁽⁸⁾ Voidaan käyttää useita parametrialhteita.

⁽⁹⁾ Lähteeksi suositellaan ilmanpaineanturia.

3.3 Ajoneuvon esivalmistelut

Ajoneuvoa valmisteltaessa on tehtävä yleinen tekninen ja toiminnallinen tarkastus.

3.4 PEMS-järjestelmän asennus

3.4.1 Yleistä

PEMS-järjestelmän asentamisessa on noudatettava järjestelmän valmistajan ohjeita ja paikallisia työterveys- ja työturvallisuusmääräyksiä. PEMS-järjestelmä olisi asennettava siten, että minimoidaan testinaikaiset sähkömagneettiset häiriöt sekä altistuminen iskuille, tärinälle, pölylle ja lämpötilanvaihteluille. PEMS-järjestelmä on asennettava ja sitä on käytettävä siten, että se on tiivis ja että lämpöhäviöt ovat mahdollisimman pienet. PEMS-järjestelmän asentaminen ja käyttö eivät saa muuttaa pakokaasun ominaisuuksia eivätkä kohtuuttomasti lisätä pakoputken pituutta. Hiukkasten syntymisen välttämiseksi liittimien on oltava termisesti stabiileja testin aikana odotettavissa pakokaasun lämpötiloissa. Ajoneuvon pakoaukon ja yhdysputken liitännässä ei suositella elastomeeriliittimien käyttöä. Jos elastomeeriliittimiä käytetään, on minimoitava niiden altistuminen pakokaasulle, jottei moottorin suurella kuormituksella synny artefakteja.

3.4.2 Sallittu vastapaine

PEMS-järjestelmän asentaminen ja käyttö eivät saa kohtuuttomasti lisätä staattista painetta pakoaukossa. Jos se on teknisesti toteutettavissa, näytteenoton helpottamiseen tai pakokaasun massavirtamittarin liittämiseen käytettävien jatkeiden poikkipinta-alan on oltava sama tai suurempi kuin pakoputken.

3.4.3 Pakokaasun massavirtamittari

Jos käytetään pakokaasun massavirtamittaria, se on kiinnitettävä ajoneuvon pakoputkiin mittarin valmistajan suositusten mukaisesti. Mittarin mittausalueen on vastattava testin aikana odotetun pakokaasun massavirran vaihtelualuetta. Pakokaasun massavirtamittarin ja mahdollisten pakoputkisovittimien tai -liittimien asentaminen ei saa haitata moottorin tai pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmän toimintaa. Virtausanturin molemmille puolille on sijoitettava suora putkea mitalle, joka on vähintään neljä kertaa putken halkaisija tai 150 mm sen mukaan, kumpi on suurempi. Jos testataan monisyylinteristä moottoria, jossa on haarautuva pakosarja, suositellaan, että pakosarjat yhdistetään ennen pakokaasun massavirtamittaria ja että putkien halkaisijaa suurennetaan sopivasti, jotta minimoidaan vastapaine pakojärjestelmässä. Jos tämä ei ole mahdollista, on harkittava pakokaasuvirran mittaamista useilla massavirtamittareilla. Koska pakoputkikonfiguraatioita, mittoja ja odotettuja pakokaasun massavirran arvoja on runsaasti erilaisia, voidaan tarvita hyvän teknisen käytännön mukaisia kompromisseja pakokaasun massavirtamittareita valittaessa ja asennettaessa. Jos mittaustarkkuus sitä vaatii, voidaan asentaa pakokaasun massavirtamittari, jonka halkaisija on pienempi kuin pakoaukon tai useiden aukkojen kokonaispoikkipinta-ala, kunhan tämä ei häiritse pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmän toimintaa 3.4.2 kohdassa kuvatun mukaisesti.

3.4.4 Satelliittipaikannusjärjestelmä (GPS)

GPS-järjestelmän antenni olisi asennettava mahdollisimman korkealle, jotta satelliittisignaalin vastaanotto olisi hyvä. Asennettu GPS-antenni saa häiritä ajoneuvon toimintaa mahdollisimman vähän.

3.4.5 Liitäntä moottorinohjauksikkoon

Taulukossa 1 luetellut asiaankuuluvat ajoneuvon ja moottorin parametrit voidaan haluttaessa kirjata moottorinohjauksikkoon tai ajoneuvon verkkoon liitetyllä tietojenkeruulaitteella standardin (esim. ISO 15031-5 tai SAE J1979, OBD-II, EOBD tai WWH-OBD) mukaisesti. Valmistajien on soveltuviissa tapauksissa ilmoitettava parametrien nimitykset tarvittavien parametrien yksilöimiseksi.

3.4.6 Anturit ja apulaitteet

Ajoneuvoon on asennettava nopeusantureita, lämpöantureita, termopareja tai muu ajoneuvosta erillinen mittalaite, joilla mitataan tarkasteltava parametri edustavalla, luotettavalla ja tarkalla tavalla aiheuttamatta turhia häiriöitä ajoneuvon sekä muiden analysaattorien, virtausmittareiden, antureiden ja signaalien toimintaan. Anturien ja apulaitteiden sähkönsyöttö on järjestettävä ajoneuvosta erillisinä.

3.5 Päästönäytteiden ottaminen

Päästönäytteenoton on oltava edustavaa, ja se on tehtävä paikoista, jossa pakokaasu on hyvin sekoittunutta ja jossa ympäröivän ilman vaikutus näytteenottoaikan jälkipuolella on mahdollisimman pieni. Tapauksen mukaan päästönäytteet on otettava pakokaasun massavirtamittarin jälkipuolelta vähintään 150 mm:n päässä virtamittausanturista. Näytteenottimet on asennettava vähintään 200 mm:n tai kolme kertaa pakoputken halkaisijan mitan päähän ennen ajoneuvon pakoaukkoa (jossa pakokaasu poistuu PEMS-järjestelmästä ympäristöön) sen mukaan, kumpi mitta on suurempi. Jos PEMS-järjestelmä syöttää pakoputkeen virtausta, sen on tapahduttava virtaussuunnassa näytteenottimen jälkeen siten, ettei se vaikuta moottoria käytettäessä pakokaasun ominaisuuksiin näytteenottoaikoissa. Jos näytteenottolinjan pituutta muutetaan, järjestelmän siirtoajat on tarkistettava ja tarvittaessa korjattava.

Jos moottorissa on pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmä, pakokaasunäyte on otettava pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmän jälkeen. Jos testataan ajoneuvoa, jossa on monisyylinterinen moottori ja monihaarainen pakosarja, näytteenottimen imuaukko on sijoitettava niin kauas virtaussuuntaan, että näyte edustaa kaikkien sylinterien keskimääräisiä päästöjä. Jos monisyylinterisessä moottorissa, esimerkiksi V-moottorissa, on toisistaan erillään olevat pakosarjat, on pakosarjat yhdistettävä näytteenottimen etupuolelta. Jos tämä ei ole teknisesti mahdollista, on

harkittava näytteenottoa useammasta kohdasta, joissa pakokaasu on hyvin sekoittunutta eikä siinä ole ympäröivää ilmaa. Näytteenottimien määrän ja sijainnin on tällöin vastattava mahdollisimman hyvin pakokaasun massavirtamittarien määrää ja sijaintia. Jos pakokaasuvirrat poikkeavat toisistaan, on harkittava suhteellista tai usealla analysaattorilla tehtävää näytteenottoa.

Hiukkasmittauksissa näytteet on otettava pakokaasuvirran keskeltä. Jos näytteenotossa käytetään useita ottimia, hiukkasnäytteenotin on sijoitettava muiden näytteenottimien etupuolelle.

Hiilivetyjen mittauksissa näytteenottolinja on lämmitettävä lämpötilaan 463 ± 10 K (190 ± 10 °C). Kun mitataan muita kaasumaisia komponentteja jäähdyttimellä varustettuna tai ilman sitä, näytteenottolinjan lämpötilan on oltava vähintään 333 K (60 °C), jotta vältetään tiivistyminen ja varmistetaan eri kaasujen asianmukainen penetraatioteho. Matalapaineisten näytteenottojärjestelmien lämpötilaa voidaan laskea vastaamaan matalampaa painetta, kunhan järjestelmä takaa 95 prosentin penetraatiotehon kaikkien säänneltyjen kaasumaisten epäpuhtauksien osalta. Hiukkasnäytteenotossa näytteenottolinja on lämmitettävä raakapakokaasun näytteenotto-paikasta lähtien vähintään lämpötilaan 373 K (100 °C). Näytteen viipymisajan hiukkasnäytteenottolinjassa on oltava alle 3 sekuntia ensimmäisen laimennuksen alkamiseen tai hiukkaslaskuriin saapumiseen saakka.

4. TESTIÄ EDELTÄVÄT MENETTELYT

4.1 PEMS-järjestelmän vuototesti

Kun PEMS-järjestelmän asennus on saatu päätökseen, on tehtävä vuototesti vähintään kerran kutakin PEMS-ajoneuvoasennusta kohti PEMS-järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaisesti tai seuraavasti: Näytteenotin irrotetaan pakojärjestelmästä ja pakojärjestelmän pää tukitaan. Käynnistetään analysaattorin pumppu. Alkuvakiointijakson jälkeen kaikissa virtausmittareissa lukemana on oltava noin nolla, kun vuotoa ei ole. Muussa tapauksessa näytteenottolinjat on tarkistettava ja vika korjattava.

Tyhjiöpuolen suurin sallittu vuotomäärä on 0,5 prosenttia järjestelmän tarkastettavan osan käytönaikaisesta virtauksesta. Käytönaikaisten virtausten arvioimiseen voidaan käyttää analysaattorin ja ohituksen virtoja.

Vaihtoehtoisesti järjestelmä voidaan tyhjentää vähintään 20 kPa:n tyhjiöpaineseen (80 kPa:n absoluuttiseen paineeseen). Alustavan stabilointiajan jälkeen järjestelmän paineen nousu D_p (kPa/min) saa olla enintään

$$\Delta p = \frac{P_e}{V_s} \times q_{vs} \times 0,005$$

Vaihtoehtoisesti tehdään näytteenottolinjan alussa pitoisuudenmuutos siirtymällä nollakaasusta vertailukaasuun siten, että paineolot pysyvät samoina kuin järjestelmän normaalikäytössä. Jos oikein kalibroidun analysaattorin lukema on riittävän pitkän ajan kuluttua enintään 99 prosenttia syötetystä pitoisuudesta, kyse on vuoto-ongelmasta, joka on korjattava.

4.2 PEMS-järjestelmän käynnistys ja vakauttaminen

PEMS-järjestelmä on käynnistettävä, lämmitettävä ja vakautettava valmistajan ohjeiden mukaisesti, kunnes esim. paineet, lämpötilat ja virtaukset saavuttavat käyttöarvonsa.

4.3 Näytteenottojärjestelmän valmistelu

Näytteenottimesta, näytteenottolinjoista ja analysaattoreista koostuva näytteenottojärjestelmä on valmistettava testiä varten PEMS-järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaisesti. On varmistettava, että näytteenottojärjestelmä on puhdas ja ettei siihen ole tiivistynyt kosteutta.

4.4 Pakokaasun massavirtamittarin valmistelu

Pakokaasun massavirran mittaamiseen käytettävä mittari on puhdistettava ja valmisteltava käyttöä varten mittarin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Menettelyllä on tarkoitus tapauksen mukaan poistaa kondensoituneet aineet ja saostumat linjoista ja paineenmittausaukoista.

4.5 Kaasumaisten päästöjen mittaamiseen käytettävien analysaattorien tarkastaminen ja kalibrointi

Analysaattorien nolla- ja vertailukaasukalibroinnit tehdään käyttäen kalibrointikaasuja, jotka ovat lisäyksessä 2 olevan 5 kohdan vaatimusten mukaisia. Kalibrointikaasut valitaan niin, että ne vastaavat päästötestin aikana odotettavissa olevia epäpuhtauspitoisuuksia.

4.6 Hiukkaspäästöjen mittaamiseen käytettävän analysaattorin tarkastaminen

Analysaattorin nollataso kirjataan ottamalla näyte HEPA-suodatetusta ympäröivästä ilmasta. Signaali kirjataan vähintään 1,0 hertsin tasaisella taajuudella 2 minuutin ajan ja keskiarvotetaan. Sallittu pitoisuus määritetään, kun käyttöön saadaan sopivat mittalaitteet.

4.7 Ajoneuvon nopeuden mittaaminen

Ajoneuvon nopeus on mitattava vähintään yhdellä seuraavista menetelmistä:

- a) GPS. Jos ajoneuvon nopeus määritetään GPS:llä, on tarkastettava kokonaisajomatka suhteessa jollakin toisella menetelmällä saatuihin mittauksiin lisäyksessä 4 olevan 7 kohdan mukaisesti.
- b) Anturi (esim. optinen tai mikroaaltoanturi). Jos ajoneuvon nopeus määritetään anturilla, nopeusmittausten on vastattava lisäyksessä 2 olevan 8 kohdan vaatimuksia tai vaihtoehtoisesti verrataan anturin määrittämää kokonaisajomatkaa vertailumatkaan, joka on saatu digitaalisesta tieverkkokartasta tai topografisesta kartasta. Anturilla määritetty kokonaisajomatka saa poiketa vertailumatkasta enintään 4 prosenttia.
- c) Moottorinohjauksyksikkö (ECU). Jos ajoneuvon nopeus määritetään moottorinohjauksyksiköllä, kokonaisajomatka on validoitava lisäyksessä 3 olevan 3 kohdan mukaisesti ja yksikön nopeussignaali säädettävä tarvittaessa siten, että lisäyksessä 3 olevan 3.3 kohdan vaatimukset täyttyvät. Vaihtoehtoisesti verrataan ECU-yksikön määrittämää kokonaisajomatkaa vertailumatkaan, joka on saatu digitaalisesta tieverkkokartasta tai topografisesta kartasta. ECU-yksiköllä määritetty kokonaisajomatka saa poiketa vertailumatkasta enintään 4 prosenttia.

4.8 PEMS-järjestelmän asetusten tarkastaminen

Varmistetaan, että liitännät kaikkiin antureihin ja tapauksen mukaan ECU-yksikköön on tehty oikein. Jos tarkoitus on saada tietoja moottorin parametreista, on varmistettava, että ECU antaa oikeat arvot (esim. moottorin nopeus on nolla [rpm], kun polttomoottori on sammutettuna ja virta-avain väliasennossa). PEMS-järjestelmän on toimittava niin, ettei varoitussignaaleja tai virheilmoituksia anneta.

5. PÄÄSTÖTESTI

5.1 Testin aloittaminen

Näytteenotto, mittaaminen ja parametrien kirjaaminen on aloitettava ennen moottorin käynnistämistä. Ajallisen kohdistamisen helpottamiseksi suositellaan, että kohdistettavat parametrit kirjataan joko yhdessä tietojenkirjauslaitteessa tai käyttämällä synkronoitua aikaleimaa. Ennen moottorin käynnistämistä ja heti sen jälkeen on vahvistettava, että tietojenkeruulaite kirjaa kaikki tarvittavat parametrit.

5.2 Testi

Näytteenoton, mittaamisen ja parametrien kirjaamisen on jatkettava ajoneuvon koko ajotestin ajan. Moottori voidaan pysäyttää ja käynnistää, mutta päästönäytteiden ottamista ja parametrienkirjaamista on jatkettava. Kaikki PEMS-järjestelmän virhetoimintaan viittaavat varoitussignaalit on dokumentoitava ja todennettava. Parametrien kirjaamisessa on päästävä tietojen yli 99-prosenttiseen kattavuuteen. Mittaukset ja tietojen kirjaaminen voidaan keskeyttää alle 1 prosentin ajaksi ajomatkan kokonaisuudesta mutta enintään 30 sekunnin keskeytymättömäksi jaksoksi ainoastaan siinä tapauksessa, että signaali menetetään tahattomasti tai PEMS-järjestelmää on huollettava. PEMS-järjestelmä voi kirjata keskeytykset suoraan, mutta kirjattuun parametriin ei saa sisällyttää keskeytyksiä tietojen esikäsittelyn, vaihdon tai jälkikäsittelyn kautta. Jos tehdään automaattinen nollaus, se on tehtävä käyttäen jäljitettävissä olevaa nollastandardia, joka on samanlainen kuin analysaattorin nollaamisen yhteydessä käytetty. On erittäin suositeltavaa käynnistää PEMS-järjestelmän huoltotyöt ajoneuvon nopeuden ollessa nolla.

5.3 Testin lopettaminen

Testi päättyy, kun ajoneuvo on kulkenut koko ajomatkan ja polttomoottori sammutetaan. Tietojen kirjaamista jatketaan, kunnes näytteenottojärjestelmien vasteajat ovat kuluneet umpeen.

6. TESTAUKSEN JÄLKEINEN MENETTELY

6.1 Kaasumaisten päästöjen mittaamiseen käytettävän analysaattorin tarkastaminen

Kaasumaisten komponenttien analysaattorien nolla- ja vertailuarvot tarkastetaan käyttämällä samanlaisia kalibrointikaasuja kuin 4.5 kohdassa analysaattorin vasteen poikkeaman arvioimiseksi verrattuna testiä edeltävään kalibrointiin. Analysaattori voidaan nollata ennen vertailuvasteen poikkeaman varmentamista, jos nollapoikkeaman on todettu olevan sallittujen arvojen rajoissa. Testin jälkeinen poikkeaman tarkastus on tehtävä mahdollisimman pian testin jälkeen ja ennen kuin PEMS-järjestelmä tai yksittäiset analysaattorit tai anturit on kytketty pois päältä tai ei-toiminnalliseen tilaan. Ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten on oltava taulukossa 2 täsmennettyjen vaatimusten mukaisia.

Taulukko 2

Analysaattorin sallittu poikkeama PEMS-testin aikana

Epäpuhtaus	Nollavasteen poikkeama	Vertailuvasteen poikkeama ⁽¹⁾
CO ₂	≤ 2 000 ppm testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 2 000 ppm testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi
CO	≤ 75 ppm testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 75 ppm testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi
NO ₂	≤ 5 ppm testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 5 ppm testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi
NO/NO _x	≤ 5 ppm testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 5 ppm testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi
CH ₄	≤ 10 ppmC ₁ testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10 ppmC ₁ testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi
THC	≤ 10 ppmC ₁ testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10 ppmC ₁ testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi

⁽¹⁾ Jos nollapoikkeama on sallituissa rajoissa, analysaattori voidaan nollata ennen vertailuvasteen todentamista.

Jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen nolla- ja vertailuvasteen poikkeamien ero on sallittua suurempi, kaikki tulokset on mitätöitävä ja testi on toistettava.

6.2 Hiukkaspäästöjen mittaamiseen käytettävän analysaattorin tarkastaminen

Analysaattorin nollataso kirjataan ottamalla näyte HEPA-suodatetusta ympäröivästä ilmasta. Signaali on kirjattava 2 minuutin ajan ja keskiarvotettava. Sallittu lopullinen pitoisuus määritellään, kun käyttöön saadaan sopivat mittalaitteet. Jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen nolla- ja vertailuvasteen poikkeamien ero on sallittua suurempi, kaikki tulokset on mitätöitävä ja testi toistettava.

6.3 Ajonaikaisten mittausten tarkastaminen

Analysaattorien kalibroidun mittausalueen on katettava vähintään 90 prosenttia pitoisuusarvoista, jotka on saatu 99 prosentista päästötestin validien osien aikana tehdyistä mittauksista. Arvioinnissa käytettyjen mittausten kokonaisuudesta 1 prosenttia saa ylittää analysaattorien kalibroidun mittausalueen enintään kertoimella 2. Jos nämä vaatimukset eivät täyty, testi on mitätöitävä.

Lisäys 2

PEMS-järjestelmän komponenttien ja signaalien eritelvät ja kalibrointi

1. JOHDANTO

Tässä lisäyksessä esitetään PEMS-järjestelmän komponenttien ja signaalien eritelvät ja kalibrointi.

2. SYMBOLIT

>	– suurempi kuin
≥	– suurempi tai yhtä suuri kuin
%	– prosenttia
≤	– pienempi tai yhtä suuri kuin
A	– laimentamaton CO ₂ -pitoisuus [%]
a ₀	– lineaarisen regressiolinjan leikkauspiste y-akselilla
a ₁	– lineaarisen regressiolinjan kaltevuus
B	– laimennettu CO ₂ -pitoisuus [%]
C	– laimennettu NO-pitoisuus (ppm)
c	– analysaattorin vaste happi-interferenssitestissä
c _{FS,b}	– vaiheen b mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppm C ₁]
c _{FS,d}	– vaiheen d mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppm C ₁]
c _{HC(w)/NMC}	– HC-pitoisuus, kun CH ₄ tai C ₂ H ₆ virtaa NMC:n läpi [ppmC ₁]
c _{HC(w/o) NMC}	– HC-pitoisuus, kun CH ₄ tai C ₂ H ₆ ohittaa NMC:n [ppmC ₁]
c _{m,b}	– vaiheessa b mitattu HC-pitoisuus [ppm C ₁]
c _{m,d}	– vaiheessa d mitattu HC-pitoisuus [ppm C ₁]
c _{ref,b}	– HC:n vertailupitoisuus vaiheessa b [ppm C ₁]
c _{ref,d}	– HC:n vertailupitoisuus vaiheessa d [ppm C ₁]
°C	– celsiusaste
D	– laimentamaton NO-pitoisuus [ppm]
D _e	– odotettavissa oleva laimennettu NO-pitoisuus [ppm]
E	– absoluuttinen käyttöpaine [kPa]
E _{CO2}	– prosentuaalinen CO ₂ -vaimennus
E _E	– etaanihyötysuhde
E _{H2O}	– prosentuaalinen vesivaimennus
E _M	– metaanihyötysuhde
E _{O2}	– happi-interferenssi
F	– veden lämpötila [K]
G	– kyllästymisvesihöyryn paine [kPa]
g	– gramma
g H ₂ O/kg	– grammaa vettä kilogrammaa kohti
h	– tunti
H	– vesihöyrypitoisuus [%]
H _m	– suurin vesihöyrypitoisuus [%]
Hz	– hertsi
K	– kelvin
kg	– kilogramma
km/h	– kilometriä tunnissa

kPa	– kilopascal
max	– suurin arvo
NO _{x,dry}	– vakiintuneiden NO _x -lukemien kosteuskorjattu keskipitoisuus
NO _{x,m}	– vakiintuneiden NO _x -lukemien keskipitoisuus
NO _{x,ref}	– stabiloituneiden NO _x -lukemien vertailukeskipitoisuus
ppm	– miljoonasosa
ppmC ₁	– hiiliequivivalentin miljoonasosa
r ²	– determinaatiokerroin
s	– sekunti
t ₀	– kaasuvirtauksen kytkentäajankohta [s]
t ₁₀	– ajankohta, jolloin vaste on 10 % lopullisesta lukemasta
t ₅₀	– ajankohta, jolloin vaste on 50 % lopullisesta lukemasta
t ₉₀	– ajankohta, jolloin vaste on 90 % lopullisesta lukemasta
x	– vertailuarvon riippumaton muuttuja
χ _{min}	– pienin arvo
y	– mitatun arvon riippuva muuttuja

3. LINEAARISUUDEN TODENTAMINEN

3.1 Yleistä

Analysaattorien, virtausmittarien, anturien ja signaalien lineaarisuuden on oltava jäljitettävissä kansainvälisiin tai kansallisiin standardeihin. Sellaiset anturit tai signaalit, jotka eivät ole suoraan jäljitettävissä – esimerkiksi yksinkertaistetut virtausmittarit – on kalibroitava vaihtoehtoisesti käyttäen laboratorion alustadynamometria, joka on kalibroitu kansainvälisen tai kansallisen standardin mukaiseksi.

3.2 Lineaarisuusvaatimukset

Kaikkien analysaattorien, virtausmittarien ja anturien on täytettävä taulukossa 1 esitetyt lineaarisuusvaatimukset. Jos ilmavirran, polttoainevirran, ilma-polttoainesuhteen tai pakokaasun massavirran arvo saadaan ECU-yksiköstä, lasketun pakokaasun massavirran on täytettävä taulukossa 1 esitetyt lineaarisuusvaatimukset.

Taulukko 1

Mittausparametrien ja -järjestelmien lineaarisuusvaatimukset

Mittausparametri tai -laite	$ \chi_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Kulmakerroin a ₁	Keskivirhe SEE	Determinaatiokerroin r ²
Polttoainevirta ⁽¹⁾	≤ 1 % max	0,98–1,02	≤ 2 % max	≥ 0,990
Ilmavirta ⁽¹⁾	≤ 1 % max	0,98–1,02	≤ 2 % max	≥ 0,990
Pakokaasun massavirta	≤ 2 % max	0,97–1,03	≤ 2 % max	≥ 0,990
Kaasuanalysaattorit	≤ 0,5 % max	0,99–1,01	≤ 1 % max	≥ 0,998
Vääntömomentti ⁽²⁾	≤ 1 % max	0,98–1,02	≤ 2 % max	≥ 0,990
Hiukkasmääräanalysaattorit ⁽³⁾	Vahvistetaan myöhemmin	Vahvistetaan myöhemmin	Vahvistetaan myöhemmin	Vahvistetaan myöhemmin

⁽¹⁾ Valinnainen pakokaasun massavirran määrittämiseksi

⁽²⁾ Valinnainen parametri

⁽³⁾ Päätetään, kun laitteita tulee saataville

3.3 Lineaarisuuden todentamismenetelmät

Todennetaan 3.2 kohdan mukaiset lineaarisuusvaatimukset:

- a) kaikkien analysaattorien osalta kolmen kuukauden välein tai aina silloin, kun järjestelmää on korjattu tai muutettu tavalla, joka voi vaikuttaa kalibrointiin
- b) muiden merkityksellisten laitteiden, kuten pakokaasun massavirtamittarien ja jäljitettävästi kalibroituja analysaattorien osalta, jos niiden havaitaan vaurioituneen, sisäisen tarkastuksen menettelyjen, laitteen valmistajan tai ISO 9000 -standardin vaatimusten mukaisesti mutta kuitenkin enintään vuotta ennen varsinaista testiä.

Kun kyse on antureista tai ECU-signaaleista, jotka eivät ole suoraan jäljitettävissä, 3.2 kohdan mukaisten vaatimusten täyttyminen on tarkastettava kerran kunkin PEMS-kokoonpanon osalta käyttäen jäljitettävästi kalibroituja mittalaitetta alustadynamometrillä.

3.4 Lineaarisuuden todentamismenettely

3.4.1 Yleiset vaatimukset

Käytettävät analysaattorit, laitteet ja anturit on saatettava tavanomaiseen toimintakuntoonsa valmistajan suositusten mukaisesti. Analysaattoreita, laitteita ja antureita on käytettävä niille määritetyssä lämpötilassa, paineessa ja virrassa.

3.4.2 Yleinen menettely

Lineaarisuus on todennettava kaikilla tavanomaisilla käyttöalueilla seuraavien vaiheiden mukaisesti:

- a) Analysaattori, virtausmittari tai anturi nollataan syöttämällä siihen nollassignaalia. Kaasuanalysaattorien tapauksessa analysaattorin aukkoon syötetään puhdistettua synteettistä ilmaa tai tyypeä käyttäen mahdollisimman suoraa ja lyhyttä kaasuvirtaa.
- b) Analysaattori, virtausmittari tai anturi säädetään syöttämällä siihen vertailusignaalia. Kaasuanalysaattorien tapauksessa analysaattorin aukkoon syötetään sopivaa vertailukaasua käyttäen mahdollisimman suoraa ja lyhyttä kaasuvirtaa.
- c) Nollausmenettely (a) toistetaan.
- d) Tehdään todennus syöttämällä vähintään kymmentä likimäärin tasavälistä ja validia vertailuarvoa (myös nolla). Komponenttien pitoisuuteen, pakokaasun massavirtaan tai muuhun merkitykselliseen parametriin liittyvät vertailuarvot on valittava siten, että ne vastaavat päästötestissä odotettujen arvojen vaihteluväliä. Pakokaasun massavirran mittaauksissa voidaan lineaarisuuden todentamisessa jättää pois vertailuarvot, jotka ovat alle 5 prosenttia suurimmasta kalibrointi-arvosta.
- e) Kaasuanalysaattorien tapauksessa analysaattorin aukkoon syötetään tunnettuja kaasupitoisuuksia 5 kohdan mukaisesti. Signaalin vakiintumiseen on annettava riittävästi aikaa.
- f) Arvioitavat arvot ja tarvittaessa vertailuarvot on kirjattava tasaisella vähintään 1,0 hertsin taajuudella 30 sekunnin ajan.
- g) 30 sekunnin jakson aritmeettisen keskiarvon pohjalta lasketaan pienimmän neliösumman lineaarisen regression parametrit yhtälöllä, jolla on seuraava muoto:

$$y = a_1x + a_0$$

jossa

y on mittausjärjestelmän todellinen arvo

a_1 on regressiolinjan kulmakerroin

x on viitearvo

a_0 on regressiolinjan y -leikkaus.

Lasketaan kunkin mittausparametrin ja -järjestelmän osalta arvon y arvolle x asetettu estimaatin keskivirhe (SEE) ja determinatiokerroin (r^2).

- h) Lineaarisen regression parametrien on täytettävä taulukon 1 vaatimukset.

3.4.3 Alustadynamometrillä tehtyä lineaarisuuden todentamista koskevat vaatimukset

Ei-jäljitettävissä olevat virtausmittarit, anturit tai ECU-signaalit, joita ei voida suoraan kalibroida jäljitettävissä olevien standardien mukaisiksi, on kalibroitava alustadynamometrillä. Menettelyssä on noudatettava mahdollisimman pitkälti E-säännön nro 83 liitettä 4 a. Kalibroitava laite tai anturi on tarvittaessa asennettava testiajoneuvoon, ja sitä on käytettävä lisäyksen 1 vaatimusten mukaisesti. Kalibrointimenettelyssä on mahdollisuuksien mukaan noudatettava 3.4.2 kohdan vaatimuksia. On valittava vähintään 10 sopivaa vertailuarvoa sen varmistamiseksi, että vähintään 90 prosenttia päästöttestissä odotetusta suurimmasta arvosta katetaan.

Jos kalibroidaan pakokaasuvirran määrittämiseen käytettävä virtausmittari, anturi tai ECU-signaali, joka ei ole suoraan jäljitettävissä, on ajoneuvon pakoputkeen kiinnitettävä jäljitettävästi kalibroitu pakokaasuvirran vertailumittari tai vakioilavuuskeräin (CVS). On varmistettava, että pakokaasun massavirtamittari mittaa ajoneuvon pakokaasun tarkasti lisäyksessä 1 olevan 3.4.3 kohdan mukaisesti. Ajoneuvoa on käytettävä tasaisella kaasulla, samalla vaihteella ja alustadynamometrin tasaisella kuormituksella.

4. KAASUMAISTEN KOMPONENTTIEN MITTAAMISEEN KÄYTETTÄVÄT ANALYSAATTORIT

4.1 Sallitut analysaattorityypit

4.1.1 Vakioanalysaattorit

Kaasumaiset komponentit on mitattava E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a lisäyksessä 3 olevassa 1.3.1–1.3.5 kohdassa määritellyillä analysaattoreilla. Jos NDUV-analysaattorilla tehdään sekä NO- että NO₂-mittaukset, NO₂/NO-muunninta ei tarvita.

4.1.2 Vaihtoehtoiset analysaattorit

Analysaattoreita, jotka eivät ole 4.1.1 kohdan vaatimusten mukaisia, voidaan käyttää, kunhan ne täyttävät 4.2 kohdan vaatimukset. Valmistajan on varmistettava, että vaihtoehtoisella analysaattorilla päästään vastaavaan tai parempaan mittaustarkkuuteen kuin vakioanalysaattorilla epäpuhtauksien ja oheiskaasujen pitoisuuksilla, joita voidaan odottaa, kun ajoneuvoja käytetään sallituilla polttoaineilla pätevä ajotestin tavanomaisissa ja laajemmissa olosuhteissa 5, 6 ja 7 kohdan mukaisesti. Valmistajan on pyynnöstä toimitettava kirjallisesti täydentäviä tietoja, joilla osoitetaan, että vaihtoehtoisen analysaattorin mittaustarkkuus vastaa jatkuvasti ja luotettavasti vakioanalysaattorien mittaustarkkuutta. Täydentävien tietojen on sisällettävä seuraavat:

- a) kuvaus vaihtoehtoisen analysaattorin teoreettisesta perustasta ja teknisistä komponenteista
- b) osoitus sen vastaavuudesta verrattuna vastaavaan 4.1.1 kohdassa määriteltyyn vakioanalysaattoriin koko odotetulla epäpuhtauspitoisuusalueella ympäristön olosuhteissa, jotka määritellään E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteessä 4 a sekä lisäyksessä 3 olevassa 3 kohdassa kuvatussa validointitestissä, joka tehdään kipinä- ja puristus-sytytysmoottorilla varustetuille ajoneuvoille. Analysaattorin valmistajan on osoitettava vastaavuus lisäyksessä 3 olevassa 3.3. kohdassa esitettyjen toleranssien rajoissa.
- c) osoitus sen vastaavuudesta verrattuna vastaavaan 4.1.1 kohdassa määriteltyyn vakioanalysaattoriin siltä osin kuin kyse on ilmanpaineen vaikutuksesta analysaattorin mittaustarkkuuteen. Osoittamistestissä on määritettävä vaste vertailukaasuun, jonka pitoisuus on analysaattorin mittausalueella, ja tarkastettava siten ilmanpaineen vaikutus 5.2 kohdassa määritellyissä korkeutta merenpinnasta koskevista tavanomaisissa ja laajemmissa olosuhteissa. Testi voidaan tehdä korkeutta merenpinnasta simuloivassa testauskammiossa.
- d) osoitus sen vastaavuudesta verrattuna vastaavaan 4.1.1 kohdassa määriteltyyn vakioanalysaattoriin vähintään kolmessa tämän liitteen vaatimukset täyttävässä ajotestissä
- e) osoitus siitä, ettei tärinän, kiihdytysten ja ympäristön lämpötilan vaikutus analysaattorin lukemaan ylitä 4.2.4 kohdassa analysaattoreille vahvistettuja meluvaatimuksia.

Hyväksyntäviranomaiset voivat pyytää lisätietoja vastaavuuden tueksi tai evätä hyväksynnän, jos mittaukset osoittavat, ettei vaihtoehtoinen analysaattori vastaa vakioanalysaattoria.

4.2 Analysaattoria koskevat vaatimukset

4.2.1 Yleistä

Kullekin analysaattorille 3 kohdassa määriteltyjen lineaarisuusvaatimusten lisäksi analysaattorin valmistajan on osoitettava, että analysaattorityypit ovat 4.2.2–4.2.8 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisia. Analysaattorin mittausalueen ja vasteajan on oltava sellaiset, että pakokaasun komponenttien pitoisuudet voidaan mitata sovellettavassa päästöstandardissa vaaditulla tarkkuudella muuttuva- ja vakiotilaisissa olosuhteissa. Analysaattorien herkkyys iskuille, värinälle, vanhenemiselle, lämpötila- ja ilmanpainevaihteluille ja sähkömagneettisille häiriöille sekä muille ajoneuvon ja analysaattorin toimintaan liittyville vaikutuksille on pidettävä mahdollisimman vähäisenä.

4.2.2 Tarkkuus

Tarkkuudella tarkoitetaan analysaattorin lukeman poikkeamaa vertailuarvosta, ja se saa olla enintään 2 prosenttia lukemasta tai 0,3 prosenttia koko asteikosta sen mukaan, kumpi arvoista on suurempi.

4.2.3 Toistotarkkuus

Toistotarkkuudella tarkoitetaan arvoa, joka on 2,5 kertaa kalibrointi- tai vertailukaasun kymmenen peräkkäisen vasteen standardipoikkeama. Se saa olla enintään 1 prosentti pitoisuudesta koko asteikolla, kun mittausalue on vähintään 155 ppm (tai ppmC₁), ja enintään 2 prosenttia pitoisuudesta koko asteikolla, kun mittausalue on pienempi kuin 155 ppm (tai ppmC₁).

4.2.4 Kohina

Kohinalla tarkoitetaan arvoa, joka lasketaan kymmenestä standardipoikkeamasta, jotka on saatu vähintään 1,0 hertsin tasaisella mittaustaajuudella 30 sekunnin aikana mitatuista nollavasteista, kertomalla niiden neliöllinen keskiarvo kahdella. Se saa olla enintään 2 prosenttia koko asteikosta. Analysaattori on kaikkien kymmenen mittausjakson välissä altistettava 30 sekunniksi sopivalle vertailukaasulle. Ennen kutakin näytteenottojaksoa ja ennen kutakin säätöjaksoa on varattava riittävästi aikaa analysaattorin ja näytteenottolinjojen tyhjentämiseen.

4.2.5 Nollavasteen poikkeama

Nollavasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollakaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, ja sen poikkeaman on täytettävä taulukossa 2 esitetyt vaatimukset.

4.2.6 Vertailuvasteen poikkeama

Vertailuvasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailukaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, ja sen poikkeaman on täytettävä taulukossa 2 esitetyt vaatimukset.

Taulukko 2

Kaasumaisten komponenttien mittaamiseen laboratorio-olosuhteissa käytettyjen analysaattorien sallittu nolla- ja vertailuvasteen poikkeama

Epäpuhtaus	Nollavasteen poikkeama	Vertailuvasteen poikkeama
CO ₂	≤ 1 000 ppm 4 tunnin aikana	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 1 000 ppm 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi
CO	≤ 50 ppm 4 tunnin aikana	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 50 ppm 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi
NO ₂	≤ 5 ppm 4 tunnin aikana	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 5 ppm 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi

Epäpuhtaus	Nollavasteen poikkeama	Vertailuvasteen poikkeama
NO/NO _x	≤ 5 ppm 4 tunnin aikana	≤ 2 % lukemasta tai 5 ppm 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi
CH ₄	≤ 10 ppmC ₁	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10ppmC ₁ 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi
THC	≤ 10 ppmC ₁	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10ppmC ₁ 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi

4.2.7 Nousuaika

Nousuaika on 10 prosenttia ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden välinen aika ($t_{90} - t_{10}$, ks. 4.4 kohta) PEMS-analysointilaitteen nousuajan on oltava enintään 3 sekuntia.

4.2.8 Kaasun kuivaaminen

Pakokaasut voidaan mitata märkinä tai kuivina. Jos käytetään kaasunkuivauslaitetta, sen vaikutuksen mitattavien kaasujen koostumukseen on oltava mahdollisimman pieni. Kemiallista kuivaamista ei sallita.

4.3 Lisävaatimukset

4.3.1 Yleistä

Jäljempänä 4.3.2–4.3.5 kohdassa asetetaan lisävaatimukset, jotka koskevat yksittäisten analysointityyppien suorituskykyä ja joita sovelletaan vain tapauksissa, joissa tarkasteltavaa analysointilaitetta käytetään PEMS-päästömittauksiin.

4.3.2 NO_x-muuntimien hyötysuhdetesti

Jos käytetään NO_x-muunninta esimerkiksi NO₂:n muuntamiseen NO:ksi kemiluminisenssianalysointilaitteella tehtävää analyysia varten, muuntimien hyötysuhde on testattava soveltamalla E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a lisäyksessä 3 olevan 2.4 kohdan vaatimuksia. NO_x-muuntimien hyötysuhde on tarkistettava enintään kuukautta ennen päästöttestiä.

4.3.3 Liekki-ionisaatioilmaisimen säätäminen

a) Ilmaisimen vasteen optimointi

Jos mitataan hiilivetyjä, FID-analysointilaitteella on säädettävä valmistajan määrittämin aikavälein E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a lisäyksessä 3 olevan 2.3.1 kohdan mukaisesti. Yleisimmän mittausalueen vasteen optimointiin on käytettävä vertailukaasuna propaania ilmassa tai tyypessä.

b) Hiilivetyvastekertoimet

Jos mitataan hiilivetyjä, FID-analysointilaitteen hiilivetyvastekerroin on todennettava E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a lisäyksessä 3 olevan 2.3.3 kohdan mukaisesti käyttäen vertailukaasuna propaania ilmassa tai tyypessä ja nollakaasuna puhdistettua synteettistä ilmaa tai tyypettä.

c) Happi-interferenssitesti

Analysointilaitteen käyttöönoton ja suurten huoltojen yhteydessä on tehtävä happi-interferenssitesti. Valitaan sellainen mittausalue, jolla happi-interferenssitestikaasut osuvat ylempään 50 prosenttiin. Uunin lämpötila on säädettävä testiä varten vaatimusten mukaiseksi. Happi-interferenssitestikaasujen määritelmät annetaan 5.3 kohdassa.

Noudatetaan seuraavaa menettelyä:

- i) Analysaattori nollataan.
- ii) Analysaattori säädetään kipinäsytytysmoottorien tapauksessa 0-prosenttisella happiseoksella ja puristussytytysmoottorien tapauksessa 21-prosenttisella happiseoksella.
- iii) Nollavaste tarkastetaan uudelleen. Jos se on muuttunut yli 0,5 prosenttia koko asteikosta, toistetaan vaiheet i ja ii.
- iv) Syötetään 5- ja 10-prosenttista happi-interferenssitestikaasua.
- v) Nollavaste tarkastetaan uudelleen. Jos se on muuttunut yli 1 prosenttia koko asteikosta, testi toistetaan.
- vi) Lasketaan kunkin vaiheen d happi-interferenssitestikaasun happi-interferenssi E_{O_2} seuraavasti:

$$E_{O_2} = \frac{(c_{ref,d} - c)}{c_{ref,d}} \times 100$$

jossa analysaattorin vaste on

$$c = \frac{(c_{ref,d} \times c_{FS,b})}{c_{m,b}} \times \frac{c_{m,b}}{c_{FS,d}}$$

jossa

- $c_{ref,b}$ on HC:n vertailupitoisuus vaiheessa b [ppm C₁]
 - $c_{ref,d}$ on HC:n vertailupitoisuus vaiheessa d [ppm C₁]
 - $c_{FS,b}$ on vaiheen b mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppm C₁]
 - $c_{FS,d}$ on vaiheen d mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppm C₁]
 - $c_{m,b}$ on vaiheessa b mitattu HC-pitoisuus [ppm C₁]
 - $c_{m,d}$ on vaiheessa d mitattu HC-pitoisuus [ppm C₁]
- vii) Happi-interferenssin E_{O_2} on oltava vähemmän kuin $\pm 1,5$ prosenttia kaikkien vaadittujen happi-interferenssitestikaasujen osalta.
 - viii) Jos happi-interferenssi E_{O_2} on suurempi kuin $\pm 1,5$ prosenttia, tilannetta voidaan korjata säätämällä ilmavirtausta asteittain valmistajan suosittelemaa arvoa, polttoaineen virtausta ja näytteen virtausta suuremmaksi ja pienemmäksi.
 - ix) Toistetaan happi-interferenssitesti jokaisen uuden asetuksen osalta.

4.3.4 Metaanierottimen (NMC) muunnostehokkuus

Jos analysoidaan hiilivetyjä, voidaan käyttää metaanierotinta poistamaan kaasunäytteestä muut hiilivedyt kuin metaani hapettamalla kaikki hiilivedyt metaania lukuun ottamatta. Ihanteellisesti metaanin muunnos on 0 prosenttia ja muiden hiilivetyjen muunnos etaanina 100 prosenttia. NMHC:n mittaamiseksi tarkasti nämä kaksi tehokkuutta on määritettävä ja niitä on käytettävä NMHC-päästöjen laskemiseksi (ks. lisäyksessä 4 oleva 9.2 kohta). Metaanimuunnostehokkuutta ei tarvitse määrittää, jos NMC-FID kalibroidaan lisäyksessä 4 olevassa 9.2 kohdassa esitetyllä menetelmällä b ajamalla metaani-ilmakalibrointikaasua NMC:n läpi.

a) Metaanimuunnoksen tehokkuus

Ohjataan metaanikalibrointikaasua FID-analysaattorin läpi ohittamalla NMC ja ohittamatta sitä. Kirjataan saadut kaksi pitoisuutta. Metaanitehokkuus määritetään seuraavasti:

$$E_M = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/oNMC)}}$$

jossa

$c_{HC(w/NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun CH₄ virtaa NMC:n läpi [ppm C₁]

$c_{HC(w/o NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun CH₄ ohittaa NMC:n [ppm C₁]

b) Etaanimuunnoksen tehokkuus

Ohjataan etaanikalibrointikaasua FID-analysaattorin läpi ohittamalla NMC ja ohittamatta sitä. Kirjataan saadut kaksi pitoisuutta. Etaanitehokkuus määritetään seuraavasti:

$$E_E = 1 - \frac{c_{HC(w/NMC)}}{c_{HC(w/oNMC)}}$$

jossa

$c_{HC(w/NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun C₂H₆ virtaa NMC:n läpi [ppm C₁]

$c_{HC(w/o NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun C₂H₆ ohittaa NMC:n [ppm C₁]

4.3.5 Interferenssit

a) Yleistä

Muut kaasut kuin ne, joita analysoidaan, voivat vaikuttaa analysaattorin lukemaan. Analysaattorin valmistajan on tehtävä ennen analysaattorin markkinoille saattamista tarkastus, jossa selvitetään interferenssit ja analysaattorin virheetön toiminta, vähintään kerran kullekin b–f kohdassa tarkoitetulle analysaattorityypille.

b) CO-analysaattorin interferenssitarkastus

Vesi ja CO₂ voivat häiritä CO-analysaattorin mittauksia. Tämän vuoksi on huoneenlämpöisen veden läpi kuplitettava CO₂-vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia testauksessa käytettävän CO-analysaattorin suurimman alueen koko asteikosta, ja kirjattava analysaattorin vaste. Analysaattorin vaste saa olla enintään 2 prosenttia tavanomaisessa ajotestissä odotetusta CO-keskipitoisuudesta tai ±50 ppm sen mukaan, kumpi on suurempi. Veden ja hiilidioksidin interferenssin tarkastukset voidaan tehdä erillisinä. Jos interferenssitarkastuksessa käytetyt H₂O- ja CO₂-tasot ovat suuremmat kuin testissä odotetut enimmäistasot, kutakin havaittua interferenssiarvoa on pienennettävä kertomalla se suurimman testissä odotetun pitoisuuden ja tarkastuksessa käytetyn todellisen pitoisuuden suhteella. H₂O-pitoisuuksille, jotka ovat pienempiä kuin testissä odotettu enimmäispitoisuus, voidaan tehdä erillisiä interferenssimenetelmiä, mutta havaittua H₂O-interferenssiä on suurennettava kertomalla se suurimman testissä odotetun H₂O-pitoisuuden ja tarkastuksen aikana käytetyn todellisen pitoisuuden suhteella. Näiden kahden suhteutetun interferenssiarvon summan on oltava tässä kohdassa annetun toleranssin mukaisia.

c) NO_x-analysaattorin vaimennustarkistukset

CLD- ja HCLD-analysaattoreihin vaikuttavat kaksi kaasua ovat CO₂ ja vesihöyry. Näitä kaasuja koskeva vaimennus riippuu kaasujen pitoisuuksista. On tehtävä testi, jolla määritetään vaimennus suurimmilla testin aikana odotetuilla pitoisuuksilla. Jos CLD- ja HCLD-analysaattorissa käytetään vaimennuksen kompensatioalgoritmeja, joissa hyödynnetään H₂O- tai CO₂-mittalaitetta tai molempia, vaimennus on arvioitava näiden laitteiden ollessa toiminnassa ja kompensatioalgoritmeja soveltaen.

i) CO₂-vaimennuksen tarkastus

NDIR-analysaattorin läpi ohjataan CO₂-vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia suurimmasta mittausalueesta. Kirjataan CO₂-arvo A. Laimennetaan CO₂-vertailukaasua 50 prosenttia NO-vertailukaasulla ja ohjataan se NDIR-analysaattorin ja CLD- tai HCLD-analysaattorin läpi. Kirjataan CO₂-arvo B ja NO-arvo C. Katkaistaan CO₂-virtaus ja ohjataan CLD- tai HCLD-analysaattorin läpi pelkästään NO-vertailukaasua. Kirjataan NO-arvo D. Lasketaan prosentuaalinen vaimennus seuraavasti:

$$E_{\text{CO}_2} = \left[1 - \left(\frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

jossa

A on NDIR-analysaattorilla mitattu laimentamaton CO₂-pitoisuus [%]

B on NDIR-analysaattorilla mitattu laimennettu CO₂-pitoisuus [%]

C on CLD- tai HCLD-analysaattorilla mitattu laimennettu NO-pitoisuus [ppm]

D on CLD- tai HCLD-analysaattorilla mitattu laimentamaton NO-pitoisuus [ppm]

CO₂- ja NO-vertailukaasujen arvojen laimentamiseksi ja määrän määrittämiseksi voidaan hyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttää myös muita menetelmiä, esimerkiksi dynaamista sekoitusta.

ii) Veden vaimennuksen tarkastus

Tarkastus koskee vain määrän kaasun pitoisuusmittauksia. Veden vaimennuksen laskemisessa laimennetaan NO-vertailukaasua vesihöyryllä ja skaalataan kaasuseoksen vesihöyrypitoisuus päästötestissä odotettuihin pitoisuuksiin. CLD- tai HCLD-analysaattorin läpi ohjataan NO-vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia tavanomaisen mittausalueen koko asteikosta. Kirjataan NO-arvo D. Kuplitetaan NO-vertailukaasua huoneenlämpöisen veden läpi ja ohjataan se CLD- tai HCLD-analysaattorin läpi. Kirjataan NO-arvo C. Määritetään ja kirjataan analysaattorin absoluuttinen käyttöpaine E ja veden lämpötila F. Määritetään seoksen kyllästymishöyrinpaine G, joka vastaa kuplaveden lämpötilaa F. Lasketaan kaasuseoksen vesihöyrypitoisuus H [%] seuraavasti:

$$H = \frac{G}{E} \times 100$$

Kirjataan laimennetun NO-vesihöyryvertailukaasun odotettu pitoisuus D_e, joka lasketaan seuraavasti:

$$D_e = D \times \left(1 - \frac{H}{100} \right)$$

Kirjataan dieselmootorin pakokaasun suurin vesihöyrypitoisuus H_m (%), joka arvioidaan olettaen polttoaineen H-C-suhteeksi 1,8:1 pakokaasun suurimmasta CO₂-pitoisuudesta A seuraavasti:

$$H_m = 0,9 \times A$$

Lasketaan prosentuaalinen veden vaimennus seuraavasti:

$$E_{\text{H}_2\text{O}} = \left(\left(\frac{D_e - C}{D_e} \right) \times \left(\frac{H_m}{H} \right) \right) \times 100$$

jossa

D_e on oletettu laimennetun NO:n pitoisuus [ppm]

C on mitattu laimennetun NO:n pitoisuus [ppm]

H_m on vesihöyryn suurin pitoisuus [%]

H on vesihöyryn todellinen pitoisuus [%]

iii) Suurin sallittu vaimennus

CO₂:n ja veden yhdistetty vaimennus saa olla enintään 2 prosenttia koko asteikosta.

d) NDUV-analysaattorien vaimennustarkastus

Hiilivedyt ja vesi voivat aiheuttaa positiivista interferenssiä NDUV-analysaattorissa antamalla vasteen, joka on samanlainen kuin NO_x:lla. NDUV-analysaattorin valmistajan on todennettava seuraavalla menettelyllä, että vaimennusvaikutukset ovat vähäiset:

- i) Analysaattori ja jäähdytin säädetään valmistajan käyttöohjeiden mukaisesti. Niiden suorituskyky säädetään optimaaliseksi.
- ii) Analysaattorille tehdään nolla- ja vertailukaasukalibroinnit päästöttestissä odotetuilla pitoisuuksilla.
- iii) Valitaan NO₂-kalibrointikaasu, joka vastaa mahdollisimman hyvin suurinta päästöttestissä odotettua NO₂-pitoisuutta.
- iv) NO₂-kalibrointikaasun on ylivuodettava kaasunäytejärjestelmän näytteenottimella, kunnes analysaattorin NO_x-vaste on vakiintunut.
- v) Lasketaan ja kirjataan 30 sekunnin aikana mitattujen vakiintuneiden NO_x-lukemien keskipitoisuus NO_{x,ref}.
- vi) Katkaistaan NO₂-kalibrointikaasun virtaus ja kyllästetään näytteenottojärjestelmä aiheuttamalla ylivuoto kastepistegeneraattorin ulostulossa, kun kastepiste on säädetty arvoon 50 °C. Otetaan näytteitä kastepistegeneraattorin tuotoksesta näytteenottojärjestelmän ja jäähdyttimen kautta vähintään 10 minuutin ajan, kunnes jäähdyttimen voidaan odottaa poistavan vettä tasaisesti.
- vii) Kun vaihe iv on saatettu päätökseen, aiheutetaan näytteenottojärjestelmään ylivuoto NO₂-kalibrointikaasulla, jota käytetään NO_{x,ref}-arvon määrittämiseen, kunnes NO_x-kokonaisvaste on vakiintunut.
- viii) Lasketaan ja kirjataan 30 sekunnin aikana mitattujen vakiintuneiden NO_x-lukemien keskipitoisuus NO_{x,m}.
- ix) Korjataan arvo NO_{x,m} arvoksi NO_{x,dry} jäähdyttimen läpi virranneen jäännösvesihöyryn perusteella jäähdyttimen ulostulolämpötilassa ja -paineessa.

Lasketun arvon NO_{x,dry} on oltava vähintään 95 prosenttia arvosta NO_{x,ref}.

e) Näytteenkuivain

Näytteenkuivaimella poistetaan vettä, joka muutoin aiheuttaisi NO_x-mittaukseen interferenssiä. Kuivien CLD-analysaattorien tapauksessa on osoitettava, että näytteenkuivain pitää suurimmalla oletetulla vesihöyryn pitoisuudella H_m CLD:n kosteuden tasolla ≤ 5 g vettä/kg kuivaa ilmaa (tai noin 0,8 prosenttia H₂O:ta), mikä vastaa 100-prosenttista suhteellista kosteutta lämpötilassa 3,9 °C ja paineessa 101,3 kPa tai noin 25-prosenttista suhteellista kosteutta lämpötilassa 25 °C ja paineessa 101,3 kPa. Tämä voidaan osoittaa mittaamalla lämpötila termisen näytteenkuivaimen ulostuloaukolla tai mittaamalla kosteus pisteessä, joka on virtaussuunnassa välittömästi ennen CLD:tä. CLD-pakokaasun kosteus voidaan mitata myös siten, että ainoa CLD:hen johdettu virtaus tulee näytteenkuivaimesta.

f) Näytteenkuivaimen NO₂-läpäisy

Nestemäinen vesi, jota jää väärin suunniteltuun näytteenkuivaimen, voi aiheuttaa NO₂:n poistumisen näytteestä. Jos näytteenkuivainta käytetään yhdessä NDUV-analysaattorin kanssa ja ilman sitä edeltävää NO₂/NO-muunninta, näytteestä voi poistua NO₂:ta ennen NO_x-mittausta. Näytteenkuivaimen on mahdollistettava se, että pystytään mittaamaan vähintään 95 prosenttia NO₂:sta kaasussa, joka on kyllästetty vesihöyryllä ja jossa NO₂-pitoisuus on suurin ajoneuvon testauksen aikana odotetusta pitoisuudesta.

4.4 Analyysijärjestelmän vasteajan tarkastaminen

Vasteaika tarkastettaessa analyysijärjestelmän asetusten on oltava täsmälleen samat kuin päästötestissä (ts. paine, virtaukset, analysaattorien suodatinaisetukset ja kaikki muut vasteaikaan vaikuttavat parametrit). Vasteaika määritetään tekemällä suora kaasukytkentä näytteenottimen imuaukkoon. Kaasukytkennän on tapahduttava alle 0,1 sekunnissa. Testissä käytettävien kaasujen on aiheutettava pitoisuudenmuutos, joka on vähintään 60 prosenttia analysaattorin täydestä asteikosta.

Kunkin yksittäisen kaasukomponentin pitoisuus on kirjattava. Viive on aika kaasukytkennästä (t_0) siihen, että vaste on 10 prosenttia lopullisesta lukemasta (t_{10}). Nousuaika on 10 prosenttia ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden välinen aika ($t_{90} - t_{10}$). Järjestelmän vasteaika (t_{90}) koostuu viiveestä mittausturviin ja anturin nousuajasta.

Analysaattori- ja pakovirtasignaalien aikojen yhdenmukaistamista varten muunnosajaksi määritellään aika muutoksesta (t_0) siihen, että vaste on 50 prosenttia lopullisesta lukemasta (t_{50}).

Järjestelmän vasteajan on oltava ≤ 12 sekuntia ja nousuajan ≤ 3 sekuntia kaikkien käytettyjen komponenttien ja vaihtelualueiden osalta. Jos NMHC:n mittaamiseen käytetään NMC:tä, järjestelmän vasteaika voi olla yli 12 sekuntia.

5. KAASUT

5.1 Yleistä

Kaikkien kalibrointi- ja vertailukaasujen enimmäissäilytysaikoja on noudatettava. Puhtaiden ja sekoitettujen kalibrointi- ja vertailukaasujen on täytettävä E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a lisäyksessä 3 olevien 3.1 ja 3.2 kohdan vaatimukset. Lisäksi voidaan käyttää NO₂-kalibrointikaasua. NO₂-kalibrointikaasun pitoisuuden on oltava kahden prosentin sisällä ilmoitetusta pitoisuusarvosta. NO₂-kalibrointikaasun sisältämän NO:n määrä ei saa olla yli 5 prosenttia NO₂-pitoisuudesta.

5.2 Kaasunjakajat

Kalibrointi- ja vertailukaasujen saamiseen voidaan käyttää kaasunjakajia eli tarkkuussekoittimia, joissa käytetään puhdistettua N₂:ta tai synteettistä ilmaa. Kaasunjakajan tarkkuuden on oltava sellainen, että sekoitettujen kalibrointikaasujen pitoisuudet voidaan määrittää ± 2 prosentin tarkkuudella. Tarkastus suoritetaan 15 ja 50 prosentin välillä täydestä asteikosta kunkin sellaisen kalibroinnin osalta, jossa käytetään kaasunjakajaa. Jos ensimmäinen tarkastus epäonnistuu, voidaan suorittaa lisätarkastus jollain toisella kalibrointikaasulla.

Kaasunjakaja voidaan tarkastaa myös laitteella, joka on luonteeltaan lineaarinen, esimerkiksi käyttämällä NO-kaasua ja CLD-analysaattoria. Laitteen vertailuarvo asetetaan suoraan laitteeseen liitetyllä vertailukaasulla. Kaasunjakaja on tarkastettava tavallisesti käytetyillä asetuksilla, ja nimellisarvoa on verrattava mittalaitteen mitattuun pitoisuuteen. Ero saa kussakin kohdassa olla enintään ± 1 prosenttia nimellispitoisuudesta.

5.3 Happi-interferenssitarkastuskaasut

Happi-interferenssitarkastuskaasut koostuvat propaanin, hapen ja typen seoksesta, ja niiden propaanipitoisuuden on oltava 350 ± 75 ppmC₁. Pitoisuus määritetään gravimetrisillä menetelmillä, dynaamisella sekoittamisella tai kaikkien hiilivetyjen ja epäpuhtauksien kromatografisella analyysillä. Happi-interferenssitarkastuskaasujen happipitoisuuden on oltava taulukossa 3 lueteltujen vaatimusten mukainen. Happi-interferenssitarkastuskaasun loppuosan on oltava puhdistettua tyyppiä.

Taulukko 3

Happi-interferenssitarkastuskaasut

	Moottorityyppi	
	Puristusytytys	Kipinäytytys
O ₂ -pitoisuus	21 ± 1 %	10 ± 1 %
	10 ± 1 %	5 ± 1 %
	5 ± 1 %	0,5 ± 0,5 %

6. HIUKKASPÄÄSTÖJEN MITTAAMISEEN KÄYTETTÄVÄT ANALYSAATTORIT

Tässä jaksossa määritellään hiukkaspäästöjen mittaamiseen käytettävien analysaattorien tulevat vaatimukset, joita sovelletaan, kun mittauksesta tulee pakollinen.

7. PAKOKAASUN MASSAVIRRRAN MITTAAMISEEN KÄYTETTÄVÄT INSTRUMENTIT

7.1 Yleistä

Pakokaasun massavirran mittaamiseen käytettävien instrumenttien, antureiden tai signaalien mittausalueen ja vasteajan on oltava sellaiset, että pakokaasun massavirta voidaan mitata vaaditulla tarkkuudella muuttuva- ja vakiotilaisissa olosuhteissa. Instrumenttien, antureiden ja signaalien herkkyys iskuille, tärinälle, vanhenemiselle, lämpötilavaihteluille, ilmanpaineelle ja sähkömagneettisille häiriöille sekä muille ajoneuvon ja analysaattorin toimintaan liittyville vaikutuksille on pidettävä sellaisina, että lisävirheiden mahdollisuus minimoidaan.

7.2 Instrumentteja koskevat vaatimukset

Pakokaasun massavirta määritetään käyttäen suoraa mittausmenetelmää jollakin seuraavista instrumenteista:

- Pitot-putkeen perustuvat virtauslaitteet
- paine-erolaitteet, kuten virtaussuutin (ks. tarkemmin ISO 5167)
- yläänvirtausmittari
- pyörreanavirtausmittari.

Kunkin yksittäisen pakokaasun massavirtamittarin on täytettävä 3 kohdassa asetetut lineaarisuusvaatimukset. Instrumentin valmistajan on lisäksi osoitettava kunkin pakokaasun massavirtamittarin osalta, että mittari täyttää 7.2.3–7.2.9 kohdan vaatimukset.

Pakokaasun massavirta voidaan laskea jäljitettävästi kalibroiduista antureista saatujen ilma- ja polttoainevirta-mittausten perusteella, jos anturit täyttävät 3 kohdan lineaarisuusvaatimukset ja 8 kohdan toistotarkkuusvaatimukset ja jos tulokseksi saatu pakokaasun massavirta validoidaan lisäyksessä 3 olevan 4 kohdan mukaisesti.

Pakokaasun massavirran määrittämiseen voidaan lisäksi käyttää menetelmiä, jotka perustuvat ei-suoraan jäljitettävissä oleviin instrumentteihin ja signaaleihin, kuten yksinkertaistettuihin pakokaasun massavirtamittareihin tai ECU-signaaleihin, jos tulokseksi saatu pakokaasun massavirta täyttää 3 kohdan lineaarisuusvaatimukset ja se validoidaan lisäyksessä 3 olevan 4 kohdan mukaisesti.

7.2.1 Kalibrointi- ja todentamisstandardit

Pakokaasun massavirtamittarien mittaustarkkuus on todennettava ilmalla tai pakokaasulla käyttämällä jäljitettävissä olevaa standardia, kuten kalibroituja pakokaasun massavirtamittaria tai täysvirtalaimennustunnelia.

7.2.2 Todentamisvälit

Pakokaasun massavirtamittarien vaatimustenmukaisuus suhteessa 7.2.3 ja 7.2.9 kohtaan on todennettava aikaisintaan vuosi ennen varsinaista testiä.

7.2.3 Tarkkuus

Tarkkuudella tarkoitetaan pakokaasun massavirtamittarin lukeman poikkeamaa vertailuvirtausarvosta, ja se saa olla enintään ± 2 prosenttia lukemasta, 0,5 prosenttia täydestä asteikosta tai $\pm 1,0$ prosenttia siitä enimmäisvirtauksesta, jolla mittari on kalibroitu, sen mukaan, mikä arvoista on suurin.

7.2.4 Toistotarkkuus

Toistotarkkuudella tarkoitetaan arvoa, joka on 2,5 kertaa annetun nimellisvirtauksen kymmenen peräkkäisen vasteen standardipoikkeama suunnilleen kalibrointialueen keskellä. Se saa olla enintään ± 1 prosenttia siitä enimmäisvirtauksesta, jolla pakokaasun massavirtamittari on kalibroitu.

7.2.5 Kohina

Kohinalla tarkoitetaan arvoa, joka lasketaan kymmenestä standardipoikkeamasta, jotka on saatu vähintään 1,0 hertsin tasaisella mittaustajuuudella 30 sekunnin aikana mitatuista nollavasteista, kertomalla niiden neliöllinen keskiarvo kahdella. Se saa olla enintään 2 prosenttia suurimmasta kalibroidusta virtausarvosta. Pakokaasun massavirtamittari on kaikkien kymmenen mittausjakson välissä altistettava 30 sekunniksi suurimmalle kalibroidulle virtaukselle.

7.2.6 Nollavasteen poikkeama

Nollavasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollakaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana. Nollavasteen poikkeama voidaan todentaa ilmoitetun primaarisignaalin, esimerkiksi paineen, perusteella. Primaarisignaalin poikkeaman 4 tunnin aikana on oltava pienempi kuin ± 2 prosenttia primaarisignaalin suurimmasta arvosta, joka on kirjattu pakokaasun massavirtamittarin kalibrointivirtauksella.

7.2.7 Vertailuvasteen poikkeama

Vertailuvasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailukaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana. Vertailuvasteen poikkeama voidaan todentaa ilmoitetun primaarisignaalin, esimerkiksi paineen, perusteella. Primaarisignaalin poikkeaman 4 tunnin aikana on oltava pienempi kuin ± 2 prosenttia primaarisignaalin suurimmasta arvosta, joka on kirjattu pakokaasun massavirtamittarin kalibrointivirtauksella.

7.2.8 Nousuaika

Pakokaasuvirran mittauslaitteiden ja menetelmien nousuajan olisi vastattava mahdollisimman hyvin 4.2.7 kohdassa täsmennettyä kaasuanalysaattorien vasteaikaa. Nousuaika ei kuitenkaan saa olla pitempi kuin 1 sekunti.

7.2.9 Vasteajan tarkastus

Pakokaasun massavirtamittarien vasteaika on määritettävä soveltamalla samoja parametreja kuin päästöttestissä (paine, virrat, suodatinaisetukset ja kaikki muut vasteaikaan vaikuttavat muuttujat). Vasteaika määritetään tekemällä suora kaasukytkentä pakokaasun massavirtamittarin tuloaukkoon. Kaasuvirtaus on kytkettävä mahdollisimman pian ja erittäin mielellään alle 0,1 sekunnissa. Testissä käytettävän kaasuvirran on aiheutettava virtausmuutos, joka on vähintään 60 prosenttia pakokaasun massavirtamittarin täydestä asteikosta. Kaasuvirta kirjataan. Viiveellä tarkoitetaan aikaa kaasuvirtauksen kytkemisestä (t_0) siihen, että vaste on 10 prosenttia lopullisesta lukemasta (t_{10}). Nousuaika on 10 prosenttia ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden välinen aika ($t_{90} - t_{10}$). Vasteajalla (t_{90}) tarkoitetaan viiveen ja nousuajan summaa. Pakokaasun massavirtamittarin nousuajan (t_{90}) on oltava ≤ 3 sekuntia ja nousuajan ($t_{90} - t_{10}$) ≤ 1 sekunti 7.2.8 kohdan mukaisesti.

8. ANTURIT JA APULAITTEET

Anturi tai apulaite, jota käytetään esimerkiksi lämpötilan, ilmanpaineen, ilmankosteuden, ajoneuvon nopeuden, polttoainevirran tai imuilmavirran määrittämiseen, ei saa muuttaa ajoneuvon moottorin ja pakokaasujen jälkikäsitelyjärjestelmän toimintaa tai vaikuttaa siihen kohtuuttomasti. Anturien ja apulaitteiden tarkkuuden on täytettävä taulukon 4 vaatimukset. Taulukon 4 vaatimusten noudattaminen on osoitettava instrumentin valmistajan määrittämin aikavälein taikka sisäisten tarkastusmenettelyjen tai standardin ISO 9000 vaatimusten mukaisesti.

Taulukko 4

Mittausparametrien tarkkuusvaatimukset

Mittausparametri	Tarkkuus
Polttoainevirta ⁽¹⁾	± 1 % lukemasta ⁽³⁾
Ilmavirta ⁽¹⁾	± 2 % lukemasta
Ajoneuvon nopeus ⁽²⁾	± 1,0 km/h (absoluuttinen arvo)
Lämpötilat ≤ 600 K	± 2 K (absoluuttinen arvo)
Lämpötilat > 600 K	± 0,4 % lukemasta kelvineinä
Ilmanpaine	± 0,2 kPa (absoluuttinen arvo)
Suhteellinen kosteus	± 5 % (absoluuttinen arvo)
Absoluuttinen kosteus	± 10 % lukemasta tai 1 g H ₂ O/kg kuivaa ilmaa sen mukaan, kumpi on suurempi

⁽¹⁾ Valinnainen pakokaasun massavirran määrittämiseksi.

⁽²⁾ Vaatimus koskee vain nopeusanturia.

⁽³⁾ Tarkkuuden on oltava 0,02 prosenttia lukemasta, jos lasketaan ilmavirta ja pakokaasun massavirta polttoainevirrasta lisäyksessä 4 olevan 10 kohdan mukaisesti.

Lisäys 3

PEMS-järjestelmän ei-jäljitettävän pakokaasun massavirran validointi

1. JOHDANTO

Tässä lisäyksessä kuvaillaan vaatimukset, joiden mukaisesti validoidaan muuttuvissa olosuhteissa PEMS-järjestelmän toiminta sekä sen pakokaasun massavirran arvon täsmällisyys, joka on saatu ei-jäljitettävästä pakokaasun massavirtamittarista tai laskettu ECU-signaaleista.

2. SYMBOLIT

%	– prosenttia
#/km	– lukumäärä kilometriä kohti
a_0	– regressiolinjan y-leikkaus
a_1	– regressiolinjan kulmakerroin
g/km	– grammaa kilometriä kohti
Hz	– hertsi
km	– kilometri
m	– metri
mg/km	– milligrammaa kilometriä kohti
r^2	– determinaatiokerroin
x	– vertailusignaalin todellinen arvo
y	– validoitavan signaalin todellinen arvo

3. PEMS-JÄRJESTELMÄN VALIDOINTIMENETTELY

3.1 PEMS-järjestelmän validointitiheys

On suositeltavaa, että asennettu PEMS-järjestelmä validoidaan kerran kussakin PEMS-ajoneuvoyhdistelmässä ennen testiä tai ajotestin jälkeen. PEMS-järjestelmän asennusta ei saa muuttaa ajotestin ja validoinnin välisenä aikana.

3.2 PEMS-järjestelmän validointimenettely

3.2.1 PEMS-järjestelmän asentaminen

PEMS-järjestelmä on asennettava ja valmistettava lisäyksen 1 vaatimusten mukaisesti. PEMS-järjestelmän asennusta ei saa muuttaa validointitestin päättämisen ja ajotestin aloittamisen välisenä aikana.

3.2.2 Testiolosuhteet

Validointitesti tehdään alustadynamometrillä mahdollisuuksien mukaan tyyppihyväksyntäolosuhteissa E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a vaatimusten tai muun asianmukaisen mittausmenetelmän mukaisesti. Validointitestissä on suositeltavaa noudattaa kansainvälistä UNECEn maailmanlaajuisen teknisen säännön nro 15 liitteessä 1 esitettyä kansainvälistä yhdenmukaistettua kevyiden hyötyajoneuvojen testimenettelyä (WLTC). Ympäristön lämpötilan on oltava tämän liitteen 5.2 kohdassa annettujen rajojen sisällä.

On suositeltavaa syöttää PEMS-järjestelmän validointitestin aikana ottama pakokaasuvirta takaisin CVS-keräimeen. Jos se ei ole mahdollista, CVS:n antamat tulokset on korjattava poistetun pakokaasun massan osalta. Jos pakokaasun massavirta validoidaan pakokaasun massavirtamittarilla, on suositeltavaa verrata massavirtamittauksia anturista tai ECU-yksiköstä saatuihin tietoihin.

3.2.3 Tietojen analysointi

Laboratoriolaitteilla mitatut ajomatkatkohtaiset kokonaispäästöt [g/km] lasketaan E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a mukaisesti. PEMS-järjestelmällä mitatut päästöt lasketaan lisäyksessä 4 olevan 9 kohdan mukaisesti. Ne lasketaan yhteen, jolloin tulokseksi saadaan epäpuhtauspäästöjen kokonaismassa [g], ja jaetaan sitten alustady-namometristä saadulla testausmatkalla [km]. PEMS-järjestelmällä ja vertailulaboratoriojärjestelmällä määritettyä epäpuhtauksien ajomatkatkohtaista kokonaismassaa [g/km] verrataan ja arvioidaan suhteessa 3.3 kohdan vaatimuksiin. Validoitaessa NO_x-päästömittauksia tehdään kosteuskorjaus E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteessä 4 a olevan 6.6.5 kohdan mukaisesti.

3.3 PEMS-järjestelmän validoinnissa sallitut toleranssit

PEMS-järjestelmän validoinnin tulosten on täytettävä taulukossa 1 annetut vaatimukset. Jos jokin sallittu toleranssi-vaatimus ei täyty, on ryhdyttävä korjaaviin toimiin ja toistettava PEMS-järjestelmän validointi.

Taulukko 1

Sallitut toleranssit

Parametri [yksikkö]	Sallittu toleranssi
Matka [km] ⁽¹⁾	± 205 m laboratoriossa saadusta vertailuarvosta
THC ⁽²⁾ [mg/km]	± 15 mg/km tai 15 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
CH ₄ ⁽²⁾ [mg/km]	± 15 mg/km tai 15 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
NMHC ⁽²⁾ [mg/km]	± 20 mg/km tai 20 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
PN ⁽²⁾ [# /km]	⁽³⁾
CO ⁽²⁾ [mg/km]	± 150 mg/km tai 15 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
CO ₂ [g/km]	± 10 g/km tai 10 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
NO _x ⁽²⁾ [mg/km]	± 15 mg/km tai 15 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi

⁽¹⁾ Sovelletaan vain, jos ajoneuvon nopeus määritetään ECU-yksiköllä. Sallitun toleranssin noudattamiseksi voidaan säätää ECU:n antamia ajoneuvon nopeusmittauksia validointitestin tulosten perusteella.

⁽²⁾ Parametri on pakollinen vain, jos liitteessä III A olevassa 2.1 kohdassa vaaditaan mittausta.

⁽³⁾ Ei vielä määritetty.

4. VALIDOINTIMENETELMÄ PAKOKAASUN MASSAVIRRALLE, JOKA ON MÄÄRITETTY EI-JÄLJITETTÄVILLÄ INSTRUMENTEILLA JA ANTUREILLA

4.1 Validointitiheys

Sen lisäksi, että lisäyksessä 2 olevan 3 kohdan lineaarisuusvaatimukset täyttyvät vakaisissa olosuhteissa, ei-jäljitettävän pakokaasun massavirtamittarin lineaarisuus tai ei-jäljitettävistä antureista tai ECU-signaaleista laskettu pakokaasun massavirta on validoitava muuttuvissa olosuhteissa kunkin testiajoneuvon osalta suhteessa kalibroituun pakokaasun massavirtamittariin tai CVS-järjestelmään. Validointimenettely voidaan suorittaa asentamatta PEMS-järjestelmää, mutta yleisesti siinä on noudatettava E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteessä 4 a määriteltyjä vaatimuksia sekä lisäyksessä 1 määriteltyjä pakokaasun massavirtamittareihin sovellettavia vaatimuksia.

4.2 Validointimenettely

Validointitesti tehdään alustadynamometrillä mahdollisuuksien mukaan tyyppihyväksyntäolosuhteissa E-säännön nro 83, muutossarja 07, liitteen 4 a vaatimusten mukaisesti. Testisyklinä käytetään kansainvälistä UN/ECEn maailmanlaajuisen teknisen säännön nro 15 liitteessä 1 esitettyä kansainvälistä yhdenmukaistettua kevyiden hyötyajoneuvojen testimenettelyä (WLTC). Vertailukohtana käytetään jäljitettävästi kalibroitua virtausmittaria. Ympäristön lämpötila voidaan valita tämän liitteen 5.2 kohdassa annetulta alueelta. Pakokaasun massavirtamittarin asennuksessa ja testin suorittamisessa on noudatettava tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan 3.4.3 kohdan vaatimusta.

Lineaarisuus validoidaan noudattamalla seuraavia laskentavaiheita:

- Validoitava signaali ja vertailusignaali korjataan ajallisesti noudattamalla soveltuvin osin lisäyksessä 4 olevan 3 kohdan vaatimuksia.
- Arvot, jotka ovat alle 10 prosenttia suurimmasta virtausarvosta, jätetään jatkoanalyysin ulkopuolelle.
- Validoitava signaali ja vertailusignaali korjataan vähintään 1,0 hertsin tasaisella taajuudella yhtälöllä, jolla on seuraava muoto:

$$y = a_1x + a_0$$

jossa

y on validoitavan signaalin todellinen arvo

a_1 on regressiolinjan kulmakerroin

x on vertailusignaalin todellinen arvo

a_0 on regressiolinjan y -leikkaus.

Lasketaan kunkin mittausparametrin ja -järjestelmän osalta arvon y arvolle x asetettu estimaatin keskivirhe (SEE) ja determinaatikerroin (r^2).

- Lineaarisen regression parametrien on täytettävä taulukon 2 vaatimukset.

4.3 Vaatimukset

Taulukossa 2 annetut lineaarisuusvaatimukset on täytettävä. Jos jokin sallittu toleranssivaatimus ei täyty, on ryhdyttävä korjaaviin toimiin ja toistettava validointi.

Taulukko 2

Lasketun ja mitatun pakokaasun massavirran lineaarisuusvaatimukset

Mittausparametri tai -järjestelmä	a_0	Kulmakerroin a_1	Keskivirhe SEE	Determinaatikerroin r^2
Pakokaasun massavirta	$0,0 \pm 3,0 \text{ kg/h}$	$1,00 \pm 0,075$	$\leq 10 \text{ \% max}$	$\geq 0,90$

Lisäys 4

Päästöjen määrittäminen

1. JOHDANTO

Tässä lisäyksessä kuvaillaan menettely, jolla määritetään hetkellinen massapäästö [g/s] ja hiukkasmäärä [#s], joita käytetään sen jälkeen tehtävässä testiajomatkan arvioinnissa ja lopullisen päästötuloksen laskemisessa lisäyksissä 5 ja 6 kuvatulla tavalla.

2. SYMBOLIT

%	– prosenttia
<	– pienempi kuin
#/s	– lukumäärä sekuntia kohti
α	– vedyn moolisuhde (H/C)
β	– hiilen moolisuhde (C/C)
γ	– rikin moolisuhde (S/C)
δ	– typen moolisuhde (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	– analysaattorin muunnosaika t [s]
$\Delta t_{t,m}$	– pakokaasun massavirtamittarin muunnosaika t [s]
ε	– hapen moolisuhde (O/C)
r_e	– pakokaasun tiheys
r_{gas}	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) tiheys
l	– ilman ylimäärä
l_i	– hetkellinen ilman ylimäärä
A/F_{st}	– stoikiometrinen ilman ja polttoaineen suhde [kg/kg]
°C	– celsiusaste
c_{CH_4}	– metaanipitoisuus
c_{CO}	– kuiva CO-pitoisuus [%]
c_{CO_2}	– kuiva CO ₂ -pitoisuus [%]
c_{dry}	– epäpuhtauden kuivapitoisuus (ppm tai tilavuusprosenttia)
$c_{gas,i}$	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) hetkellinen pitoisuus [ppm]
c_{HCw}	– märkä HC-pitoisuus [ppm]
$c_{HC(w)/NMC}$	– HC-pitoisuus, kun CH ₄ tai C ₂ H ₆ ohittaa NMC:n [ppmC ₁]
$c_{HC(w)/oNMC}$	– HC-konsentraatio, kun CH ₄ tai C ₂ H ₆ ohittaa NMC:n [ppmC ₁]
$c_{i,c}$	– komponentin aikakorjattu pitoisuus [ppm]
$c_{i,r}$	– komponentin pitoisuus [ppm] pakokaasussa
c_{NMHC}	– muiden hiilivetyjen kuin metaanin pitoisuus
c_{wet}	– epäpuhtauden märkäpitoisuus (ppm tai tilavuusprosenttia)
E_E	– etaanihyötysuhde
E_M	– metaanihyötysuhde

g	– gramma
g/s	– grammaa sekunnissa
H_a	– imuilman kosteus (grammaa vettä / kg kuivaa ilmaa)
i	– mittauksen numero
kg	– kilogramma
kg/h	– kilogrammaa tunnissa
kg/s	– kilogrammaa sekunnissa
k_w	– kuiva-märkäkorjauskerroin
m	– metriä
$m_{\text{gas},i}$	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) massa [g/s]
$q_{\text{maw},i}$	– hetkellinen imuilman massavirta [kg/s]
$q_{\text{m},c}$	– aikakorjattu pakokaasun massavirta [kg/s]
$q_{\text{mew},i}$	– hetkellinen pakokaasumassavirta [kg/s]
$q_{\text{mf},i}$	– hetkellinen polttoaineen massavirta [kg/s]
$q_{\text{m},r}$	– raan pakokaasun massavirta [kg/s]
r	– korrelaatiokerroin
r^2	– determinaatikerroin
r_h	– hiilivetyvastekerroin
rpm	– kierrosta minuutissa
s	– sekunti
u_{gas}	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) arvo u

3. PARAMETRIEN AIKAKORJAUS

Kirjatut komponenttien pitoisuudet, pakokaasun massavirta, ajoneuvon nopeus ja muut ajoneuvoa koskevat tiedot on aikakorjattava, jotta ajomatkatkohtaiset päästöt voidaan laskea täsmällisesti. Aikakorjauksen helpottamiseksi on ajallisesti yhdenmukaistettavat tiedot kirjattava joko yksittäiseen tietojenkirjauslaitteeseen tai käytettävä synkronoitua aikaleimaa lisäyksessä 1 olevan 5.1 kohdan mukaisesti. Parametrien aikakorjaus ja ajallinen yhdenmukaistaminen on tehtävä 3.1–3.3 kohdassa kuvatussa järjestyksessä.

3.1 Komponenttien pitoisuuksien aikakorjaus

Kaikkien komponenttien kirjatut pitoisuudet aikakorjataan taaksepäin vastaavien analysaattorien muunnosajkojen mukaisesti. Analysaattorien muunnosajka määritetään lisäyksessä 2 olevan 4.4 kohdan mukaisesti:

$$c_{i,c}(t - \Delta t_{t,i}) = c_{i,r}(t)$$

jossa

$c_{i,c}$ on komponentin i aikakorjattu pitoisuus ajan t funktiona

$c_{i,r}$ on komponentin i raakapitoisuus ajan t funktiona

$\Delta t_{t,i}$ on komponenttia i mittaavan analysaattorin muunnosajka

3.2 Pakokaasun massavirran aikakorjaus

Pakokaasun massavirtamittarilla mitattu pakokaasun massavirta aikakorjataan taaksepäin massavirtamittarin muunnosajan mukaisesti. Massavirtamittarin muunnos aika määritetään lisäyksessä 2 olevan 4.4.9 kohdan mukaisesti:

$$q_{m,c}(t - \Delta t_{t,m}) = q_{m,r}(t)$$

jossa

$q_{m,c}$ on aikakorjattu pakokaasun massavirta ajan t funktiona

$q_{m,r}$ on raa'an pakokaasun massavirta ajan t funktiona

$\Delta t_{t,m}$ on pakokaasun massavirtamittarin muunnos aika t .

Jos pakokaasun massavirta määritetään ECU-yksikön tiedoilla tai anturilla, on otettava huomioon lisämuunnos aika, joka saadaan vertaamalla toisiinsa laskettua pakokaasun massavirtaa ja lisäyksessä 3 olevan 4 kohdan mukaisesti mitattua pakokaasun massavirtaa.

3.3 Ajoneuvon tietojen ajallinen yhdenmukaistaminen

Muut anturista tai ECU-yksiköstä saadut tiedot on yhdenmukaistettava ajallisesti vertaamalla niitä sopiviin päästötietoihin (esimerkiksi komponenttien pitoisuuksiin).

3.3.1 Eri lähteistä saatu ajoneuvon nopeus

Ajoneuvon nopeuden ja pakokaasun massavirran ajalliseksi yhdenmukaistamiseksi on ensin saatava yksi pätevä nopeusarvo. Jos ajoneuvon nopeus saadaan useasta lähteestä (esimerkiksi GPS:stä, anturista tai ECU:sta), nopeusarvot on yhdenmukaistettava ajallisesti vertaamalla niitä toisiinsa.

3.3.2 Ajoneuvon nopeus ja pakokaasun massavirta

Ajoneuvon nopeus on yhdenmukaistettava ajallisesti pakokaasun massavirran kanssa vertaamalla toisiinsa pakokaasun massavirtaa ja ajoneuvon nopeuden ja positiivisen kiihdytyksen tuloa.

3.3.3 Muut signaalit

Hitaasti pienellä vaihteluvälillä muuttuvien arvojen, kuten ympäristön lämpötilan, ajallinen yhdenmukaistaminen voidaan jättää tekemättä.

4. KYLMÄKÄYNNISTYS

Kylmäkäynnistysjakso kestää ensimmäiset 5 minuuttia polttomoottorin ensimmäisestä käynnistämisestä. Jos jäähdytysaineen lämpötila voidaan määrittää luotettavasti, kylmäkäynnistysjakso päättyy, kun jäähdytysaineen lämpötila saavuttaa ensimmäisen kerran arvon 343 K (70 °C) mutta kuitenkin viimeistään 5 minuuttia moottorin ensimmäisen käynnistämisen jälkeen. Kylmäkäynnistyspäätöt kirjataan.

5. PÄÄSTÖMITTAUKSET MOOTTORIN OLLESA PYSÄHDYKSISSÄ

Kaikki hetkelliset päästöjen tai pakokaasuvirran mittaukset, jotka saadaan polttomoottorin ollessa kytkettynä pois toiminnasta, on kirjattava. Kirjatut arvot on myöhemmin erillisessä vaiheessa nollattava tietojen jälkikäsitellyssä. Polttomoottorin katsotaan olevan kytkettynä pois toiminnasta, kun kaksi seuraavista perusteista täyttyy: moottorin kirjattu kierrosnopeus on alle 50 rpm, mitattu pakokaasun massavirta on alle 3 kg/h, mitattu pakokaasun massavirta laskee alle 15 prosenttiin joutokäynnillä saadusta vakaasta massavirrasta.

6. AJONEUVON KORKEUTTA MERENPINNASTA KOSKEVA JOHDONMUKAISUUSTARKASTUS

Jos on perusteltu syy uskoa, että ajomatka on toteutettu korkeammalla merenpinnasta kuin liitteessä III A olevassa 5.2 kohdassa täsmennetään, tai jos korkeus merenpinnasta on mitattu pelkästään GPS:llä, on tarkastettava GPS:n korkeustietojen johdonmukaisuus ja korjattava tiedot tarvittaessa. Tietojen johdonmukaisuus tarkastetaan vertaamalla GPS:stä saatuja leveys- ja pituuspiiri- sekä korkeustietoja korkeuteen, joka ilmoitetaan digitaalisessa maastomallissa tai sopivan mittakaavan topografisessa kartassa. Jos mittaukset poikkeavat topografisessa kartassa ilmoitetusta korkeudesta yli 40 metriä, ne on korjattava manuaalisesti ja merkittävä.

7. GPS:STÄ SAATUA AJONEUVON NOPEUTTA KOSKEVA JOHDONMUKAISUUSTARKASTUS

GPS:n määrittämän ajoneuvon nopeuden johdonmukaisuus on tarkastettava laskemalla kokonaisajomatka ja vertaamalla sitä vertailumittauksiin, jotka on saatu joko anturista, validoidusta ECU:sta taikka digitaalisesta tieverkkokartasta tai topografisesta kartasta. GPS-tiedoissa olevat ilmeiset virheet on korjattava esimerkiksi lokipaikannusanturilla ennen johdonmukaisuustarkastusta. Alkuperäiset korjaamattomat tiedot sisältävä tiedosto on säilytettävä ja korjatut tiedot merkittävä. Korjattujen tietojen kattama aika saa olla enintään 120 sekuntia keskeytyksettä tai yhteensä 300 sekuntia. Korjatuista GPS-tiedoista laskettu kokonaisajomatka saa poiketa vertailumatkasta enintään 4 prosenttia. Jos GPS-tiedot eivät täytä näitä vaatimuksia eikä muuta luotettavaa nopeustietolähdettä ole käytettävissä, testitulokset mitätöidään.

8. PÄÄSTÖJEN KORJAAMINEN

8.1. **Kuiva-märkäkorjaus**

Jos päästöt mitataan kuivana, mitatut pitoisuudet on muutettava märkäpitoisuuksiksi seuraavasti:

$$c_{\text{wet}} = k_w \cdot c_{\text{dry}}$$

jossa

c_{wet} on epäpuhtauden märkäpitoisuus (ppm tai tilavuusprosenttia)

c_{dry} on epäpuhtauden kuivapitoisuus (ppm tai tilavuusprosenttia)

k_w on kuiva-märkäkorjauskerroin.

Lasketaan arvo k_w seuraavalla yhtälöllä:

$$k_w = \left(\frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} \right) \times 1,008$$

jossa

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)}$$

jossa

H_a on imuilman kosteus [grammaa vettä / kg kuivaa ilmaa]

c_{CO_2} on kuiva CO₂-pitoisuus [%]

c_{CO} on kuiva CO-pitoisuus [%]

α on vedyn moolisuhde.

8.2 **NO_x-arvon korjaaminen ympäristön kosteuden ja lämpötilan mukaisesti**

NO_x-päästöarvoa ei korjata ympäristön lämpötilan ja kosteuden mukaisesti.

9. HETKELLISTEN PAKOKAASUN KAASUMAISTEN KOMPONENTTIEN MÄÄRITTÄMINEN

9.1 **Johdanto**

Raakapakokaasun komponentit mitataan lisäyksessä 2 kuvailuilla mittaus- ja näytteenottoanalysaattoreilla. Komponenttien raakapitoisuudet mitataan lisäyksen 1 mukaisesti. Tiedot aikakorjataan ja yhdenmukaistetaan ajallisesti 3 kohdan mukaisesti.

9.2 NMHC- ja CH₄-pitoisuuksien laskeminen

Kun metaanimittaus tehdään NMC-FID-analysointilaitteella, NMHC-pitoisuuden laskeminen riippuu nolla- ja vertailusäädössä käytettävästä kalibrointikaasusta ja -menetelmästä. Jos THC-mittauksiin käytetään FID-analysointilaitetta ilman NMC:tä, FID kalibroidaan propaanilla ja ilmalla tai propaanilla ja typellä tavalliseen tapaan. Jos FID kalibroidaan sarjassa NMC:n kanssa, voidaan soveltaa seuraavia menetelmiä:

- propaania ja ilmaa sisältävä kalibrointikaasu ohittaa NMC:n
- metaania ja ilmaa sisältävä kalibrointikaasu kulkee NMC:n läpi.

On erittäin suositeltavaa kalibroida metaani-FID NMC:n läpi kulkevalla metaani-ilmaseoksella.

Menetelmässä a lasketaan CH₄- ja NMHC-pitoisuus seuraavasti:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)}}{(E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/NMC)} - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

Menetelmässä b lasketaan CH₄- ja NMHC-pitoisuus seuraavasti:

$$c_{CH_4} = \frac{c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)}$$

$$c_{NMHC} = \frac{c_{HC(w/oNMC)} \times (1 - E_M) - c_{HC(w/NMC)} \times r_h \times (1 - E_M)}{(E_E - E_M)}$$

jossa

$c_{HC(w/oNMC)}$ on HC-pitoisuus, kun CH₄ tai C₂H₆ ohittaa NMC:n [ppm C₁]

$c_{HC(w/NMC)}$ on HC-pitoisuus, kun CH₄ tai C₂H₆ virtaa NMC:n läpi [ppm C₁]

r_h on lisäyksessä 2 olevan 4.3.3 kohdan b alakohdassa määritetty hiilivetyvasteroim

E_M on lisäyksessä 2 olevan 4.4.3 kohdan a alakohdassa määritetty metaanihyötysuhde

E_E on lisäyksessä 2 olevan 4.3.4 kohdan b alakohdassa määritetty etaanihyötysuhde.

Jos metaani-FID kalibroidaan erottimella (menetelmä b), lisäyksessä 2 olevan 4.3.4 kohdan a alakohdassa määritetty metaanimuunnostehokkuus on nolla. NMHC:n massan laskemisessa käytetyn tiheyden on oltava sama kuin kaikkien hiilivetyjen lämpötilassa 273,15 K ja paineessa 101,325 kPa, ja se on riippuvainen polttoaineesta.

10. PAKOKAASUN MASSAVIRRAN MÄÄRITTÄMINEN

10.1 Johdanto

Hetkellisten massapäästöjen laskeminen 11 ja 12 kohdan mukaisesti edellyttää pakokaasun massavirran määrittämistä. Pakokaasun massavirta on määritettävä käyttäen jotakin lisäyksessä 2 olevassa 7.2 kohdassa esitettyä suoraa mittausmenetelmää. Pakokaasun massavirta voidaan vaihtoehtoisesti laskea 10.2–10.4 kohdassa kuvatulla tavalla.

10.2 Laskentamenetelmä, jossa käytetään ilman massavirtaa ja polttoaineen massavirtaa

Hetkellinen pakokaasun massavirta voidaan laskea ilman ja polttoaineen massavirroista seuraavasti:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i}$$

jossa

$q_{mew,i}$ on hetkellinen pakokaasun massavirta [kg/s]

$q_{maw,i}$ on hetkellinen imuilman massavirta [kg/s]

$q_{mf,i}$ on hetkellinen polttoaineen massavirta [kg/s].

Jos ilman massavirta ja polttoaineen massavirta tai pakokaasun massavirta määritetään ECU:n antamasta lukemasta, pakokaasun lasketun hetkellisen massavirran on täytettävä pakokaasun massavirralla lisäyksessä 2 olevassa 3 kohdassa vahvistetut vaatimukset ja lisäyksessä 3 olevassa 4.3 kohdassa vahvistetut validointivaatimukset.

10.3 Laskentamenetelmä, jossa käytetään ilman massavirtaa ja ilman ja polttoaineen suhdetta

Hetkellinen pakokaasun massavirta voidaan laskea ilman massavirrasta ja ilman ja polttoaineen suhteesta seuraavasti:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left(1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right)$$

jossa

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,008 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,0675 \times \gamma}$$

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left(\frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2} \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times (c_{CO_2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

jossa

$q_{maw,i}$ on hetkellinen imuilman massavirta [kg/s]

A/F_{st} on stoikiometrinen ilman ja polttoaineen suhde [kg/kg]

l_i on hetkellinen ilman ylimäärä

c_{CO_2} on kuiva CO₂-pitoisuus [%]

c_{CO} on kuiva CO-pitoisuus [ppm]

c_{HCw} on märkä HC-pitoisuus [ppm]

- α on vedyn moolisuhde (H/C)
- β on hiilen moolisuhde (C/C)
- γ on rikin moolisuhde (S/C)
- δ on typen moolisuhde (N/C)
- ε on hapen moolisuhde (O/C)

Kertoimet viittaavat polttoaineeseen, jonka koostumus on $C_{\beta}H_{\alpha}O_{\varepsilon}N_{\delta}S_{\gamma}$. Hiilipohjaisissa polttoaineissa $\beta=1$. HC-päästöjen pitoisuus on tyypillisesti pieni, ja se voidaan jättää huomiotta laskettaessa arvoa l_i .

Jos ilman massavirta ja ilman ja polttoaineen suhde määritetään ECU:n antamasta lukemasta, pakokaasun lasketun hetkellisen massavirran on täytettävä pakokaasun massavirralla lisäyksessä 2 olevassa 3 kohdassa vahvistetut vaatimukset ja lisäyksessä 3 olevassa 4.3 kohdassa vahvistetut validointivaatimukset.

10.4 Laskentamenetelmä, jossa käytetään polttoaineen massavirtaa ja ilman ja polttoaineen suhdetta

Hetkellinen pakokaasun massavirta voidaan laskea polttoainevirrasta ja ilman ja polttoaineen suhteesta (laskennassa käytetään arvoja A/F_{st} ja l_i 10.3 kohdan mukaisesti) seuraavasti:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times (1 + A/F_{st} \times \lambda_i)$$

Pakokaasun lasketun hetkellisen massavirran on täytettävä pakokaasun massavirralla lisäyksessä 2 olevassa 3 kohdassa vahvistetut vaatimukset ja lisäyksessä 3 olevassa 4.3 kohdassa vahvistetut validointivaatimukset.

11. HETKELLISTEN MASSAPÄÄSTÖJEN LASKEMINEN

Hetkelliset massapäästöt [g/s] määritetään kertomalla tarkasteltavan epäpuhtauden hetkellinen pitoisuus [ppm] hetkellisellä pakokaasun massavirralla [kg/s] – molemmat korjattuina ja yhdenmukaistettuina muunnosajan kanssa – ja vastaavalla taulukossa 1 annetulla arvolla u . Jos mittaukset tehdään kuivapohjalta, komponenttien hetkellisiin pitoisuusarvoihin on tehtävä 8.1 kohdan mukainen kuiva-märkäkorjaus ennen muita laskelmia. Kaikkiin seuraaviin tietojen evaluointeihin on tapauksen mukaan sisällytettävä negatiiviset päästöarvot. Hetkellisten päästöjen laskemisessa on otettava huomioon kaikki välitulosten merkitykselliset numerot. Sovelletaan seuraavaa yhtälöä:

$$m_{gas,i} = u_{gas} \cdot c_{gas,i} \cdot q_{mew,i}$$

jossa

- $m_{gas,i}$ on pakokaasun kaasukomponentin (gas) massa [g/s] #####(kaiketi pelkkä g)
- u_{gas} on pakokaasun kaasukomponentin (gas) tiheyden ja pakokaasun kokonaistihedden suhde taulukossa 1 luetellun mukaisesti
- $c_{gas,i}$ on pakokaasun kaasukomponentin (gas) mitattu pitoisuus [ppm]
- $q_{mew,i}$ on mitattu pakokaasun massavirta [kg/s]
- gas on vastaava komponentti
- i on mittauksen numero

Taulukko 1

Raa'an pakokaasun u -arvot, jotka kuvaavat pakokaasun komponentin tai epäpuhtauden i (kg/m^3) ja pakokaasun tiheyden (kg/m^3) suhdetta ⁽⁶⁾

Polttoaine	ρ_e [kg/m^3]	Komponentti tai epäpuhtaus i					
		NO _x	CO	HC	CO ₂	O ₂	CH ₄
		ρ_{gas} [kg/m^3]					
		2,053	1,250	(¹)	1,9636	1,4277	0,716
u_{gas} (²) (⁶)							
Diesel (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Etanoli (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG (³)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (⁴)	0,001551	0,001128	0,000565
Propani	1,2805	0,001603	0,000976	0,000512	0,001533	0,001115	0,000559
Butaani	1,2832	0,001600	0,000974	0,000505	0,001530	0,001113	0,000558
LPG (⁵)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Bensiini (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanoli (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(¹) polttoaineen mukaisesti

(²) kun $l = 2$, kuiva ilma, 273 K, 101,3 kPa

(³) u -arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C = 66–76 %, H = 22–25 %, N = 0–12 %

(⁴) NMHC:n perustana CH_{2,93} (THC:n osalta käytetään CH₄:n u_{gas} -kerrointa)

(⁵) u -arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C₃=70–90 %, C₄=10–30 %

(⁶) u_{gas} on yksikötön parametri. u_{gas} -arvoissa yksiköt on muunneltu, jotta hetkelliset päästöt saadaan oikeina mittayksikköinä (g/s).

12. HETKELLISTEN HIUKKASMÄÄRIEN LASKEMINEN

Tässä jaksossa määritellään hetkellisten hiukkasmäärien mittaamiseen käytettävien analysaattorien tulevat vaatimukset, joita sovelletaan, kun mittauksesta tulee pakollinen.

13. TIETOJEN RAPORTOINTI JA VAIHTO

Mittausjärjestelmien ja tietojenarviointiohjelmiston välinen tietojenvaihto on toteutettava lisäyksessä 8 olevassa 2 kohdassa määriteltyä standardoitua raportointitiedostoa käyttäen. Tietojen esikäsittely (esimerkiksi 3 kohdan mukainen aikakorjaus tai GPS:n antaman ajoneuvon nopeussignaalin korjaaminen 7 kohdan mukaisesti) on tehtävä mittausjärjestelmien valvontaohjelmistolla ja saatettava päätökseen ennen tietojenraportointitiedoston luomista. Jos tiedot korjataan tai niitä käsitellään ennen niiden kirjaamista raportointitiedostoon, alkuperäiset raakatiedot on säilytettävä laadunvarmistamista ja -valvontaa varten. Välituloksia ei saa pyöristää. Välitulokset on sen sijaan otettava huomioon laskettaessa hetkellisiä päästöjä [g/s, #/s], jotka on saatu analysaattorista, virtausmittarista, anturista tai ECU:sta.

Lisäys 5

Ajomatkan dynaamisten olosuhteiden todentaminen menetelmällä 1 (liikkuva keskiarvon määrittäjäjakso)

1. JOHDANTO

Liikkuvaan keskiarvon määrittäjäjaksoon perustuvalla menetelmällä saadaan testauksessa tietyllä mitta-asteikolla käsitys todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvistä päästöistä (RDE-päästöt). Testi jakautuu osiin (määrittäjäjaksoihin), ja niitä seuraavan tilastollisen käsittelyn tarkoituksena on määrittää, mitkä määrittäjäjaksot soveltuvat ajoneuvon RDE-suorituskyvyn arviointiin.

Määrittäjäjaksosten ”normaalisuus” määritetään vertaamalla niiden ajomatkatyypisiä CO₂-päästöjä⁽¹⁾ vertailukäyrään. Testi on täydellinen, kun se sisältää riittävän määrän normaaleja määrittäjäjaksosia, joihin kuuluu eri nopeusalueita (kaupunki, maantie, moottoritie).

Vaihe 1. Tietojen segmentointi ja kylmäkäynnistyspäästöjen sulkeminen pois

Vaihe 2. Päästöjen laskenta määrittäjäjaksoittain (3.1 kohta)

Vaihe 3. Normaalien määrittäjäjaksosten määrittäminen (4 kohta)

Vaihe 4. Testin täydellisyyden ja normaalisuuden todentaminen (5 kohta)

Vaihe 5. Päästöjen laskenta määrittäjäjaksosia käyttäen (6 kohta)

2. SYMBOLIT, PARAMETRIT JA YKSIKÖT

Indeksi (i) tarkoittaa aika-askelta.

Indeksi (j) tarkoittaa määrittäjäjaksoa.

Indeksi (k) tarkoittaa luokkaa (t = yhteensä, u = kaupunkiajo, r = maantieajo, m = moottoritieajo) tai CO₂-ominaiskäyrää (characteristic curve, cc).

Indeksi ”gas” tarkoittaa säänneltyjä pakokaasun komponentteja (esim. NO_x, CO, PN).

Δ	– muutos
\geq	– suurempi tai yhtä suuri
#	– numero tai määrä
%	– prosenttia
\leq	– pienempi tai yhtä suuri
a_1, b_1	– CO ₂ -ominaiskäyrän kertoimet
a_2, b_2	– CO ₂ -ominaiskäyrän kertoimet
d_j	– määrittäjäjakson j kattama matka [km]
f_k	– kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuusien painotuskertoimet
h	– määrittäjäjaksosten etäisyydet CO ₂ -ominaiskäyrästä [%]
h_j	– määrittäjäjakson j etäisyys CO ₂ -ominaiskäyrästä [%]
\bar{h}_k	– kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuusien ja koko ajomatkan vaatavuusindeksit
k_{11}, k_{12}	– painotusfunktion kertoimet
k_{21}, k_{21}	– painotusfunktion kertoimet

⁽¹⁾ Hybridiajoneuvojen osalta energian kokonaiskulutus on muunnettava CO₂-ksi. Tätä muuntamista koskevat säännöt esitetään toisessa vaiheessa.

$M_{CO_2,ref}$	– CO ₂ -massan vertailuarvo [g]
M_{gas}	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) massa tai hiukkasmäärä [g] tai [#]
$M_{gas,j}$	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) massa tai hiukkasmäärä määrittelyjaksolla j [g] tai [#]
$M_{gas,d}$	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) ajomatkatkohtainen päästö [g/km] tai [# /km]
$M_{gas,d,j}$	– pakokaasun kaasukomponentin (gas) ajomatkatkohtainen päästö määrittelyjaksolla j [g/km] tai [# /km]
N_k	– määrittelyjaksosten lukumäärä kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksilla
P_1, P_2, P_3	– vertailupisteet
t	– aika [s]
$t_{1,j}$	– keskiarvon määrittelyjaksoston ensimmäinen sekunti [s], kun j on määrittelyjaksoston järjestysnumero
$t_{2,j}$	– keskiarvon määrittelyjaksoston viimeinen sekunti [s], kun j on määrittelyjaksoston järjestysnumero
t_i	– kokonaisaika vaiheessa i [s]
$t_{i,j}$	– kokonaisaika vaiheessa i määrittelyjakso j huomioon ottaen [s]
tol_1	– ajoneuvon CO ₂ -ominaiskäyrän primaaritoleranssi [%]
tol_2	– ajoneuvon CO ₂ -ominaiskäyrän sekundaaritoleranssi [%]
t_t	– testin kesto [s]
v	– ajoneuvon nopeus [km/h]
\bar{v}	– määrittelyjaksoston keskinopeus [km/h]
v_i	– ajoneuvon todellinen nopeus aika-askeleessa i [km/h]
\bar{v}_j	– ajoneuvon keskinopeus määrittelyjaksolla j [km/h]
$\bar{v}_{P1} = 19 \text{ km/h}$	– keskinopeus WLTP-syklin pienen nopeuden vaiheessa
$\bar{v}_{P2} = 56,6 \text{ km/h}$	– keskinopeus WLTP-syklin suuren nopeuden vaiheessa
$\bar{v}_{P3} = 92,3 \text{ km/h}$	– keskinopeus WLTP-syklin erittäin suuren nopeuden vaiheessa
w	– määrittelyjaksosten painotuskerroin
w_j	– määrittelyjaksoston j painotuskerroin

3. LIIKKUVAT KESKIARVON MÄÄRITYSJAKSOT

3.1 Keskiarvon määrittelyjaksoston määrittely

Lisäyksen 4 mukaisesti lasketut hetkelliset päästöt on otettava huomioon käyttäen liikkuvan keskiarvon määrittelyjaksoston menetelmää, joka perustuu CO₂-massan vertailuarvoon. Massapäästöjä ei lasketa koko tietosarjalle, vaan sen osille, joiden pituus määritetään niin, että se vastaa ajoneuvon päästämää CO₂-massaa, joka on mitattu laboratoriosyklin ajalta. Liikkuvan keskiarvon laskenta suoritetaan käyttäen aikalisäystä, joka vastaa tietojen näytteenotto-tiheyttä. Näitä tietosarjojen osia, joita käytetään laskettaessa päästötietojen keskiarvo, kutsutaan keskiarvon määrittelyjaksoiksi. Tässä kohdassa kuvattu laskenta voidaan aloittaa viimeisestä kohdasta (taaksepäin) tai ensimmäisestä kohdasta (eteenpäin).

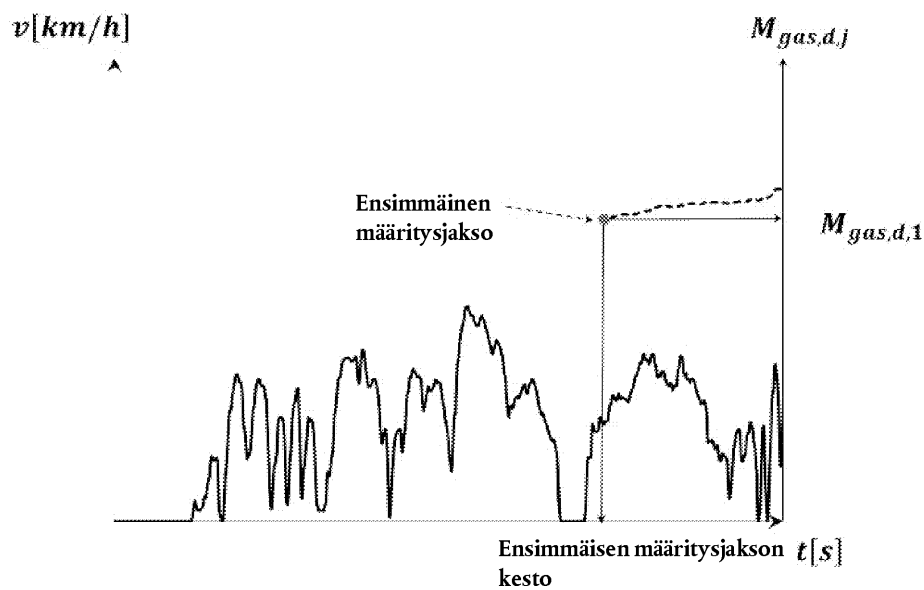
Seuraavia tietoja ei oteta huomioon CO₂-massan, päästöjen ja keskiarvon määrittämisen etäisyyden laskennassa:

- instrumenttien määräaikaisten todentamisen aikana ja/tai nollavasteen poikkeaman todentamisen jälkeen saadut tiedot;
- kylmäkäynnistyspäästöt, määritettyinä lisäyksessä 4 olevan 4.4 kohdan mukaisesti;
- ajoneuvon maanopeus < 1 km/h;
- mikä tahansa testijakso, jonka aikana polttomoottori sammutetaan.

Päästöjen massa (tai hiukkasmäärä) $M_{gas,j}$ määritetään integroimalla siihen hetkelliset päästöt g/s (tai hiukkasmäärän osalta #/s), jotka on laskettu lisäyksessä 4 esitetyllä tavalla.

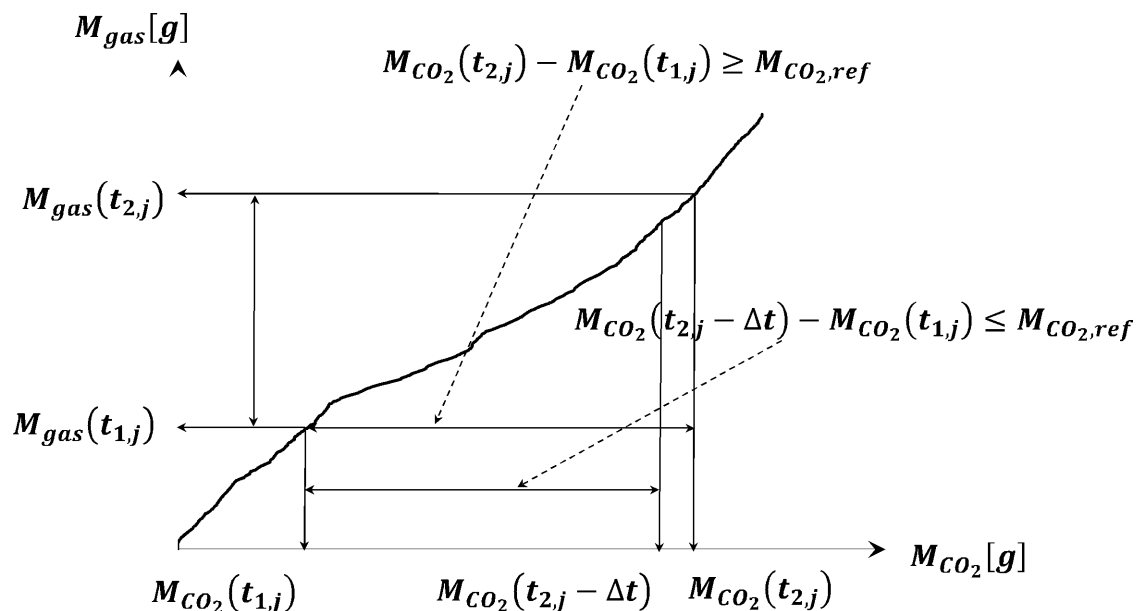
Kuva 1

Ajoneuvon nopeus ajan funktiona – Keskiarvotetut päästöt ajan funktiona ensimmäisestä keskiarvon määrittämisperiodista alkaen



Kuva 2

CO₂-massaan perustuvien keskiarvon määrittämisperiodien määrittäminen



Keskiarvon määrittämissä jaksossa $(t_{2,j} - t_{1,j})$, kun j on jaksossa järjestysnumero, määritetään seuraavasti:

$$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$$

jossa

$M_{CO_2}(t_{i,j})$ on CO₂-massa mitattuna testin aloittamisen ja ajankohdan $(t_{i,j})$ välillä [g];

$M_{CO_2,ref}$ on puolet ajoneuvosta WLTP-syklin aikana tulleesta CO₂-massasta [g] (tyyppi I -testi kylmäkäynnistys mukaan luettuna);

$t_{2,j}$ on valittava niin, että

$$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref} \leq M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j})$$

jossa Δt on näytteenottojakso.

CO₂-massat lasketaan määrittämissä jaksossa integroimalla hetkelliset päästöt, jotka on laskettu tämän liitteen lisäyksessä 4 esitetyllä tavalla.

3.2 Määrittämissä jaksossa päästöjen ja keskiarvojen laskenta

Kullekin 3.1 kohdan mukaisesti määritetyille määrittämissä jaksolle lasketaan seuraavat:

- ajomatkatkohtaiset päästöt $M_{gas,d,j}$ kaikkien tässä liitteessä täsmennettyjen epäpuhtauksien osalta;
- ajomatkatkohtaiset CO₂-päästöt $M_{CO_2,d,j}$;
- ajoneuvon keskinopeus \bar{v}_j ;

4. MÄÄRITYSJAKSOJEN ARVIOINTI

4.1 Johdanto

Testiajoneuvon dynaamiset vertailuolosuhteet määritetään tyyppihyväksynnän yhteydessä määritetyistä ajoneuvon CO₂-päästöistä keskinopeuden funktiona; tätä kutsutaan "ajoneuvon CO₂-ominaiskäyräksi".

Ajoneuvon ajomatkatkohtaisten CO₂-päästöjen määrittämiseksi ajoneuvo testataan käyttäen ajovastusasetuksia, jotka esitetään UNEECEn maailmanlaajuisen teknisen säännön nro 15 sisältämässä kevyiden hyötyajoneuvojen kansainvälisessä yhdenmukaistetussa testimenettelyssä (ECE/TRANS/180/Add.15).

4.2 CO₂-ominaiskäyrän vertailupisteet

Käyrän määrittämisen edellyttämät vertailupisteet P_1 , P_2 ja P_3 vahvistetaan seuraavasti:

4.2.1 Piste P_1

$\bar{v}_{P_1} = 19 \text{ km/h}$ (keskinopeus WLTP-syklin pienen nopeuden vaiheessa)

$M_{CO_2,d,P_1} = \text{ajoneuvon CO}_2\text{-päästöt WLTP-syklin pienen nopeuden vaiheessa} \times 1,2 \text{ [g/km]}$

4.2.2 Piste P_2

4.2.3 $\bar{v}_{P_2} = 56,6 \text{ km/h}$ (keskinopeus WLTP-syklin suuren nopeuden vaiheessa)

$M_{CO_2,d,P_2} = \text{ajoneuvon CO}_2\text{-päästöt WLTP-syklin suuren nopeuden vaiheessa} \times 1,1 \text{ [g/km]}$

4.2.4 Piste P_3

4.2.5 $\bar{v}_{P_3} = 92,3 \text{ km/h}$ (keskinopeus WLTP-syklin erittäin suuren nopeuden vaiheessa)

M_{CO_2,d,P_3} = ajoneuvon CO_2 -päästöt WLTP-syklin erittäin suuren nopeuden vaiheessa $\times 1,05 \text{ [g/km]}$

4.3 CO_2 -ominaiskäyrän määrittäminen

Käyttäen 4.2 kohdassa määritettyjä vertailupisteitä ominaiskäyrän CO_2 -päästöt lasketaan keskinopeuden funktiona kahden lineaarisen jakson (P_1, P_2) ja (P_2, P_3) avulla. Jakso (P_2, P_3) on enintään 145 km/h ajoneuvon nopeutta kuvaavalla akselilla. Ominaiskäyrä määritetään seuraavilla yhtälöillä:

Jakso (P_1, P_2):

$$M_{\text{CO}_2,d,cc}(\bar{v}) = a_1\bar{v} + b_1$$

with: $a_1 = (M_{\text{CO}_2,d,P_2} - M_{\text{CO}_2,d,P_1}) / (\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})$

and: $b_1 = M_{\text{CO}_2,d,P_1} - a_1\bar{v}_{P_1}$

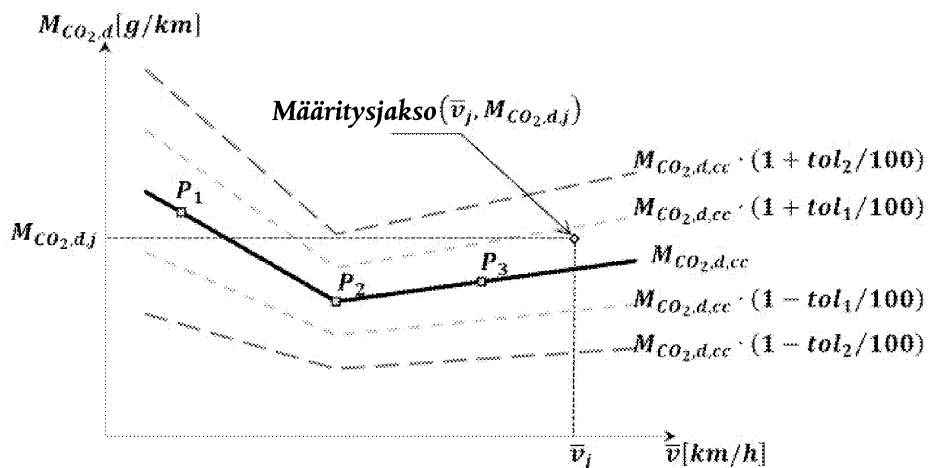
Jakso (P_2, P_3):

$$M_{\text{CO}_2,d,cc}(\bar{v}) = a_2\bar{v} + b_2$$

with: $a_2 = (M_{\text{CO}_2,d,P_3} - M_{\text{CO}_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P_3} - \bar{v}_{P_2})$

and: $b_2 = M_{\text{CO}_2,d,P_2} - a_2\bar{v}_{P_2}$

Kuva 3

Ajoneuvon CO_2 -ominaiskäyrä

4.4 Kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon määritysajaksot

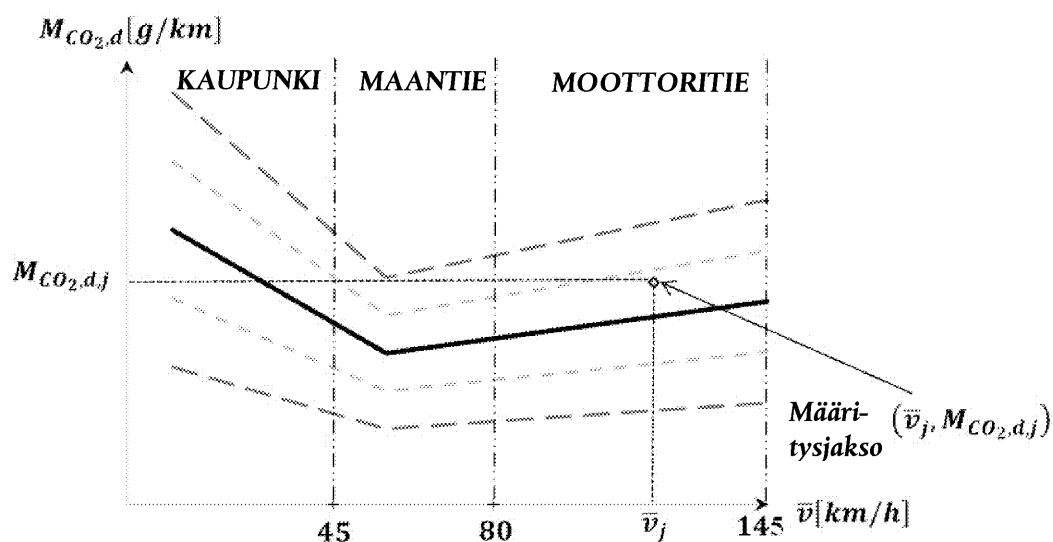
4.4.1 Kaupunkiajon määritysjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet \bar{v}_j ovat pienempiä kuin 45 km/h.

4.4.2 Maantieajon määritysjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet \bar{v}_j ovat suurempia tai yhtä suuria kuin 45 km/h ja pienempiä kuin 80 km/h.

4.4.3 Moottoritieajon määritysjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet \bar{v}_j ovat suurempia tai yhtä suuria kuin 80 km/h ja pienempiä kuin 145 km/h.

Kuva 4

Ajoneuvon CO₂-ominaiskäyrä: kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon määrittäminen



5 AJOMATKAN TÄYDELLISYDEN JA NORMAALISUUDEN TODENTAMINEN

5.1 Ajoneuvon CO₂-ominaiskäyrän toleranssit

Ajoneuvon CO₂-ominaiskäyrän primaaritoleranssi $tol_1 = 25\%$ ja sekundaaritoleranssi $tol_2 = 50\%$.

5.2 Testin täydellisyuden todentaminen

Testi katsotaan täydelliseksi, kun se kattaa vähintään 15 prosenttia kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon määritysjaksoista laskettuna määritysjaksojen kokonaismäärästä.

5.3 Testin normalisuuden todentaminen

Testi katsotaan normaaliksi, kun vähintään 50 prosenttia kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon määritysjaksoista on ominaiskäyrälle määritetyn primaaritoleranssin rajoissa.

Jos vahvistettu 50 prosentin vähimmäisvaatimus ei täyty, ylempää sallittua toleranssia tol_1 voidaan nostaa vaiheittain 1 prosentilla kerrallaan, kunnes tavoite eli 50 prosenttia normaalijaksoista on saavutettu. Tätä menettelyä käytettäessä tol_1 ei saa olla yli 30 prosenttia.

6. PÄÄSTÖJEN LASKENTA

6.1 Painotettujen ajomatkakohtaisten päästöjen laskenta

Päästöt lasketaan määritysjakson ajomatkakohtaisten päästöjen painotettuna keskiarvona, erikseen kaupunki-, maantie- ja moottoritieluokkien osalta ja koko ajomatkan osalta.

$$M_{gas,d,k} = \frac{\sum w_j M_{gas,d,j}}{\sum w_j} \quad k = u,r,m$$

Kunkin määritysjakson painotuskerroin w_j määritetään seuraavasti:

$$\text{Jos } M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot (1 - tol_1/100) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot (1 + tol_1/100)$$

niin $w_j = 1$

Jos

$$M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot \left(1 + \frac{tol_1}{100}\right) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot \left(1 + \frac{tol_2}{100}\right)$$

niin $w_j = k_{11}h_j + k_{12}$

jolloin $k_{11} = 1/(tol_1 - tol_2)$

ja $k_{12} = tol_2/(tol_2 - tol_1)$

Jos

$$M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot (1 - tol_2/100) \leq M_{CO_2,d,j} \leq M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot (1 - tol_1/100)$$

niin $w_j = k_{21}h_j + k_{22}$

jolloin $k_{21} = 1/(tol_2 - tol_1)$

ja $k_{22} = k_{21} = tol_2/(tol_2 - tol_1)$

Jos

$$M_{CO_2,d,j}(\bar{v}_j) \leq M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot (1 - tol_2/100)$$

tai

$$M_{CO_2,d,j}(\bar{v}_j) \geq M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j) \cdot (1 + tol_2/100)$$

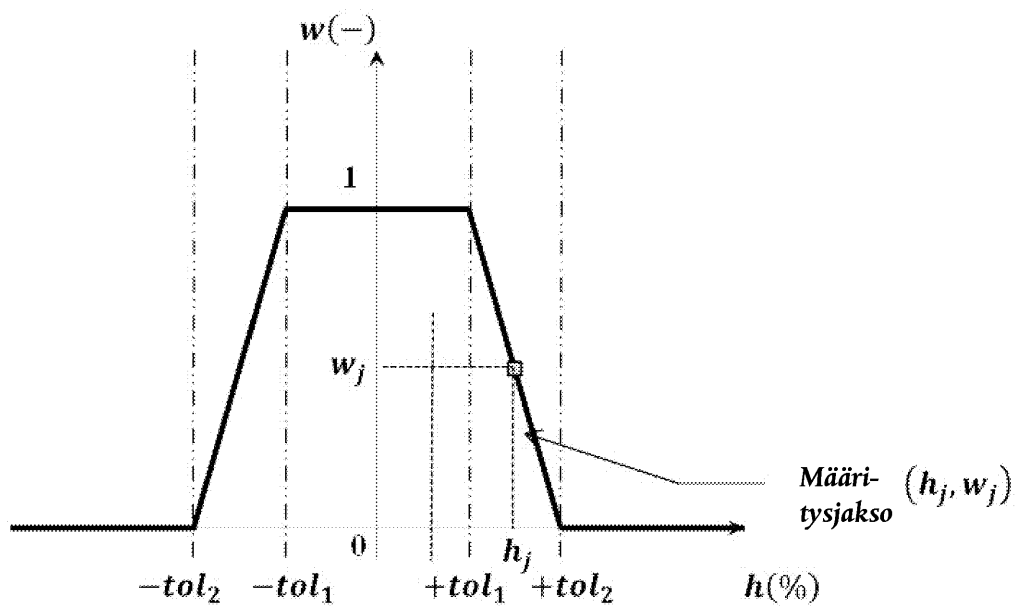
niin $w_j = 0$

jossa

$$h_j = 100 \cdot \frac{M_{CO_2,d,j} - M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j)}{M_{CO_2,d,cc}(\bar{v}_j)}$$

Kuva 5

Keskiarvon määrittämisen painotusfunktio



6.2 Vaativuusindeksien laskenta

Vaativuusindeksit lasketaan erikseen kaupunki-, maantie- ja moottoritiealuokkien osalta:

$$\bar{h}_k = \frac{1}{N_k} \sum h_j, k = u, r, m$$

ja koko ajomatkan osalta:

$$\bar{h}_t = \frac{f_u \bar{h}_u + f_r \bar{h}_r + f_m \bar{h}_m}{f_u + f_r + f_m}$$

jossa f_u, f_r, f_m ovat 0,34, 0,33 ja 0,33.

6.3 Koko ajomatkan päästöjen laskenta

Ajomatkatkohtaiset päästöt [mg/km] lasketaan kunkin kaasumaisen epäpuhtauden osalta koko matkalta seuraavasti käyttäen 6.1 kohdan mukaisesti laskettuja painotettuja ajomatkatkohtaisia päästöjä:

$$M_{gas,d,t} = 1000 \cdot \frac{f_u \cdot M_{gas,d,u} + f_r \cdot M_{gas,d,r} + f_m \cdot M_{gas,d,m}}{(f_u + f_r + f_m)}$$

ja hiukkasmäärän osalta:

$$M_{PN,d,t} = \frac{f_u \cdot M_{PN,d,u} + f_r \cdot M_{PN,d,r} + f_m \cdot M_{PN,d,m}}{(f_u + f_r + f_m)}$$

jossa f_u, f_r, f_m ovat 0,34, 0,33 ja 0,33.

7 NUMEERISET ESIMERKIT

7.1 Keskiarvon määrittäjäjakson laskenta

Taulukko 1

Keskeiset laskenta-asetukset

M_{CO_2ref} [g]	610
Keskiarvon määrittäjäjakson laskentasuunta	Eteenpäin
Keruutaajuus [Hz]	1

Kuvasta 6 käy ilmi, kuinka keskiarvon määrittäjäjaksot määritetään ajotestin aikana PEMS-järjestelmällä tallennettujen tietojen perusteella. Selkeyden vuoksi esimerkissä esitetään vain ajomatkan ensimmäiset 1 200 sekuntia.

Sekunnit 0–43 ja 81–86 on jätetty pois, koska tällöin ajoneuvon nopeus on nolla.

Ensimmäinen keskiarvon määrittäjäjakso alkaa kun $t_{1,1} = 0$ s ja päättyy kun $t_{2,1} = 524$ s (taulukko 3). Ajoneuvon keskinopeus määrittäjäjaksolla sekä päästetyt integroidut CO- ja NO_x-massat [g], jotka vastaavat ensimmäisen keskiarvon määrittäjäjakson valideja tietoja, luetellaan taulukossa 4.

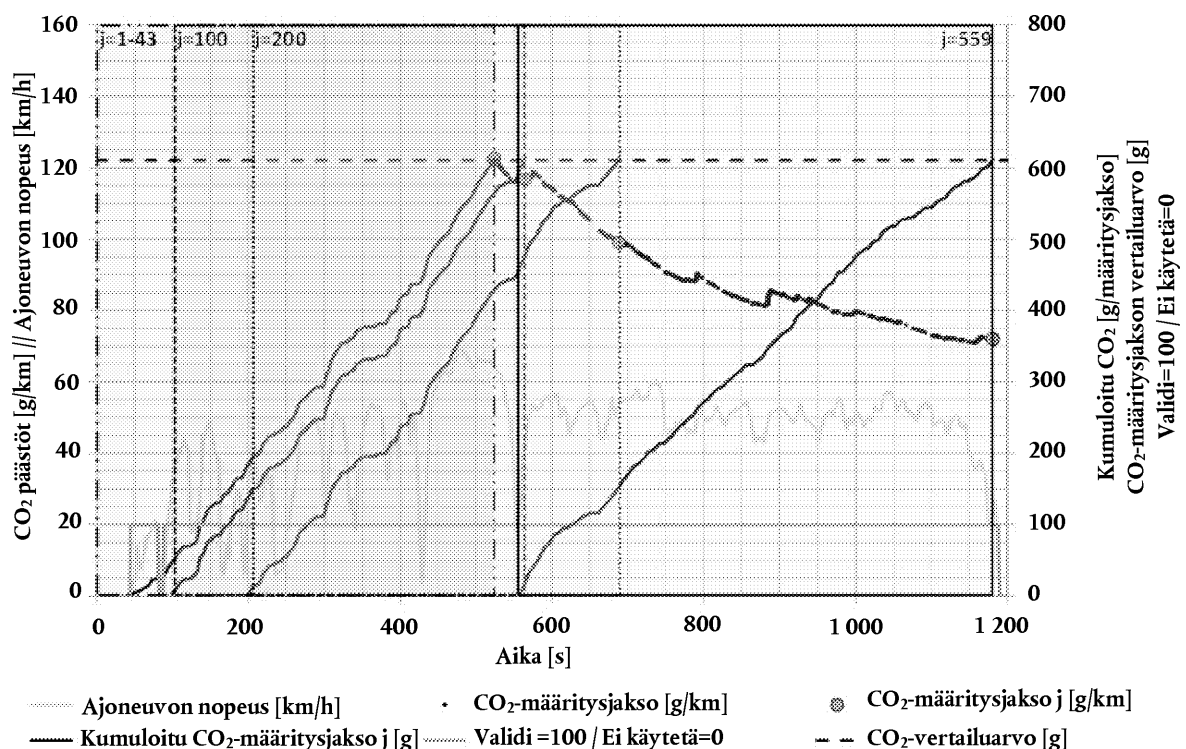
$$M_{CO_2,d,1} = \frac{M_{CO_2,1}}{d_1} = \frac{610,217}{4,977} = 122,61 \text{ g/km}$$

$$M_{CO_2,d,1} = \frac{M_{CO,1}}{d_1} = \frac{2,25}{4,98} = 0,45 \text{ g/km}$$

$$M_{NO_x,d,1} = \frac{M_{NO_x,1}}{d_1} = \frac{3,51}{4,98} = 0,71 \text{ g/km}$$

Kuva 6

Ajotestin aikana PEMS-järjestelmällä tallennetut hetkelliset CO₂-päästöt ajan funktiona. Suorakulmaiset kehukset osoittavat määrittäjäjakson keston, kun j on jakson järjestysnumero. Tietosarja "Validi = 100 / Ei käytetä = 0" osoittaa sekunneittain tiedot, jotka jätetään analyysin ulkopuolelle.



7.2 Määrittäjäjaksojen arviointi

Taulukko 2

Ajoneuvon CO₂-ominaiskäyrän laskenta-asetukset

CO ₂ WLTP-syklin pienen nopeuden vaiheessa (P ₁) [g/km]	154
CO ₂ WLTP-syklin suuren nopeuden vaiheessa (P ₂) [g/km]	96
CO ₂ WLTP-syklin erittäin suuren nopeuden vaiheessa (P ₃) [g/km]	120
Vertailupiste	
P ₁	$\bar{v}_{P_1} = 19,0 \text{ km/h}$ $M_{CO_2,d,P_1} = 154 \text{ g/km}$
P ₂	$\bar{v}_{P_2} = 56,6 \text{ km/h}$ $M_{CO_2,d,P_2} = 96 \text{ g/km}$
P ₃	$\bar{v}_{P_3} = 92,3 \text{ km/h}$ $M_{CO_2,d,P_3} = 120 \text{ g/km}$

CO₂-ominaiskäyrä määritetään seuraavasti:

Jakso (P₁, P₂):

$$M_{CO_2,d}(\bar{v}) = a_1\bar{v} + b_1$$

jolloin

$$a_1 = (96 - 154)/(56,6 - 19,0) = -\frac{58}{37,6} = -1,543$$

$$\text{ja } b_1 = 154 - (-1,543) \times 19,0 = 154 + 29,317 = 183,317$$

Jakso (P₂, P₃):

$$M_{CO_2,d}(\bar{v}) = a_2\bar{v} + b_2$$

jolloin

$$a_2 = (120 - 96)/(92,3 - 56,6) = \frac{24}{35,7} = 0,672$$

$$\text{ja } b_2 = 96 - 0,672 \times 56,6 = 96 - 38,035 = 57,965$$

Esimerkkejä painotuskerrointen laskennasta ja määrittäjäjaksojen luokituksista kaupunki-, maantie- tai moottoritie-jaksoiksi:

Määrittäjäjakso nro 45:

$$M_{CO_2,d,45} = 122,62 \text{ g/km}$$

$$\bar{v}_{45} = 38,12 \text{ km/h}$$

Ominaiskäyrä:

$$M_{CO_2,d,CC}(\bar{v}_{45}) = a_1\bar{v}_{45} + b_1 = -1,543 \times 38,12 + 183,317 = 124,498 \text{ g/km}$$

Seuraavan todentaminen:

$$M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_j) \cdot (1 - \text{tol}_1/100) \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,j}} \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_j) \cdot (1 + \text{tol}_1/100)$$

$$M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_{45}) \cdot (1 - \text{tol}_1/100) \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,45}} \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_{45}) \cdot (1 + \text{tol}_1/100)$$

$$124,498 \times (1 - 25/100) \leq 122,62 \leq 124,498 \times (1 + 25/100)$$

$$93,373 \leq 122,62 \leq 155,622$$

Tuloksena: $w_{45} = 1$

Määrittysjakso nro 556:

$$M_{\text{CO}_2,\text{d,556}} = 72,15 \text{ g/km}$$

$$\bar{v}_{556} = 50,12 \text{ km/h}$$

Ominaiskäyrä:

$$M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_{556}) = a_1 \bar{v}_{556} + b_1 = -1,543 \times 50,12 + 183,317 = 105,982 \text{ g/km}$$

Seuraavan todentaminen:

$$M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_j) \cdot (1 - \text{tol}_2/100) \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,j}} \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_j) \cdot (1 + \text{tol}_1/100)$$

$$M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_{556}) \cdot (1 - \text{tol}_2/100) \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,556}} \leq M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_{556}) \cdot (1 + \text{tol}_1/100)$$

$$105,982 \times (1 - 50/100) \leq 72,15 \leq 105,982 \times (1 + 25/100)$$

$$52,991 \leq 72,15 \leq 79,487$$

Tuloksena:

$$h_{556} = 100 \cdot \frac{M_{\text{CO}_2,\text{d,556}} - M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_{556})}{M_{\text{CO}_2,\text{d,cc}}(\bar{v}_{556})} = 100 \cdot \frac{72,15 - 105,982}{105,982} = -31,922$$

$$w_{556} = k_{21} h_{556} + k_{22} = 0,04 \cdot (-31,922) + 2 = 0,723$$

$$\text{with } k_{21} = 1/(\text{tol}_2 - \text{tol}_1) = 1/(50 - 25) = 0,04$$

$$\text{and } k_{22} = k_{21} \cdot \text{tol}_2 / (\text{tol}_2 - \text{tol}_1) = 50/(50 - 25) = 2$$

Taulukko 3

Päästöjä koskevat numeeriset tiedot

Määrittys- jakso [nro]	$t_{1,j}$ [s]	$t_{2,j} - \Delta t$ [s]	$t_{2,j}$ [s]	$M_{\text{CO}_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{\text{CO}_2}(t_{1,j}) < M_{\text{CO}_2,\text{ref}}$ [g]	$M_{\text{CO}_2}(t_{2,j}) - M_{\text{CO}_2}(t_{1,j}) \geq M_{\text{CO}_2,\text{ref}}$ [g]
1	0	523	524	609,06	610,22
2	1	523	524	609,06	610,22
...

Määrittys- jakso [nro]	$t_{1,j}$ [s]	$t_{2,j} - \Delta t$ [s]	$t_{2,j}$ [s]	$M_{CO_2}(t_{2,j} - \Delta t) - M_{CO_2}(t_{1,j}) < M_{CO_2,ref}$ [g]	$M_{CO_2}(t_{2,j}) - M_{CO_2}(t_{1,j}) \geq M_{CO_2,ref}$ [g]
43	42	523	524	609,06	610,22
44	43	523	524	609,06	610,22
45	44	523	524	609,06	610,22
46	45	524	525	609,68	610,86
47	46	524	525	609,17	610,34
...
100	99	563	564	609,69	612,74
...
200	199	686	687	608,44	610,01
...
474	473	1 024	1 025	609,84	610,60
475	474	1 029	1 030	609,80	610,49

556	555	1 173	1 174	609,96	610,59
557	556	1 174	1 175	609,09	610,08
558	557	1 176	1 177	609,09	610,59
559	558	1 180	1 181	609,79	611,23

Taulukko 4

Määrittysjakson numeeriset tiedot

Määrittysjakso [nro]	$t_{1,j}$ [s]	$t_{2,j}$ [s]	d_j [km]	\bar{v}_j [km/h]	$M_{CO_2,j}$ [g]	$M_{CO,j}$ [g]	$M_{NOx,j}$ [g]	$M_{CO_2,d,j}$ [g/km]	$M_{CO,d,j}$ [g/km]	$M_{NOx,d,j}$ [g/km]	$M_{CO_2,d,cc} (\bar{v}_j)$ [g/km]	Määrittysjakso (U/R/M)	h_j [%]	w_j [%]
1	0	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	KAUPUNKI	- 1,53	1,00
2	1	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	KAUPUNKI	- 1,53	1,00
...
43	42	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	KAUPUNKI	- 1,53	1,00
44	43	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,61	0,45	0,71	124,51	KAUPUNKI	- 1,53	1,00
45	44	524	4,98	38,12	610,22	2,25	3,51	122,62	0,45	0,71	124,51	KAUPUNKI	- 1,51	1,00
46	45	525	4,99	38,25	610,86	2,25	3,52	122,36	0,45	0,71	124,30	KAUPUNKI	- 1,57	1,00
...
100	99	564	5,25	41,23	612,74	2,00	3,68	116,77	0,38	0,70	119,70	KAUPUNKI	- 2,45	1,00
...
200	199	687	6,17	46,32	610,01	2,07	4,32	98,93	0,34	0,70	111,85	MAANTIE	- 11,55	1,00
...
474	473	1 025	7,82	52,00	610,60	2,05	4,82	78,11	0,26	0,62	103,10	MAANTIE	- 24,24	1,00
475	474	1 030	7,87	51,98	610,49	2,06	4,82	77,57	0,26	0,61	103,13	MAANTIE	- 24,79	1,00
...
556	555	1 174	8,46	50,12	610,59	2,23	4,98	72,15	0,26	0,59	105,99	MAANTIE	- 31,93	0,72
557	556	1 175	8,46	50,12	610,08	2,23	4,98	72,10	0,26	0,59	106,00	MAANTIE	- 31,98	0,72
558	557	1 177	8,46	50,07	610,59	2,23	4,98	72,13	0,26	0,59	106,08	MAANTIE	- 32,00	0,72
559	558	1 181	8,48	49,93	611,23	2,23	5,00	72,06	0,26	0,59	106,28	MAANTIE	- 32,20	0,71

7.3 Kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon määritysajaksot – Ajomatkan täydellisyys

Tässä numeerisessa esimerkissä ajomatka koostuu 7 036:sta keskiarvon määritysajaksosta. Taulukossa 5 esitetään niiden kaupunki-, maantie- ja moottoritieajoksiin luokiteltujen määritysajaksoiden lukumäärät, jotka on määritetty ajoneuvon keskinopeuden mukaisesti ja jaettu alueisiin niiden etäisyyden CO₂-ominaiskäyrän perusteella. Ajomatka katsotaan täydelliseksi, kun se kattaa vähintään 15 prosenttia kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon määritysajaksista laskettuna määritysajaksoiden kokonaismäärästä. Lisäksi ajomatka katsotaan normaaliksi, kun vähintään 50 prosenttia kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon määritysajaksista on ominaiskäyrälle määritettyjen primaaritoleranssien rajoissa.

Taulukko 5

Ajomatkan täydellisyyden ja normalisuuden todentaminen

Ajo-olosuhteet	Lukumäärä	Prosenttia määritysajaksista
Kaikki määritysajaksot		
Kaupunkiajo	1 909	$1\,909/7\,036 \times 100 = 27,1 > 15$
Maantieajo	2 011	$2\,011/7\,036 \times 100 = 28,6 > 15$
Moottoritieajo	3 116	$3\,116/7\,036 \times 100 = 44,3 > 15$
Yhteensä	$1\,909 + 2\,011 + 3\,116 = 7\,036$	
Normaalit määritysajaksot		
Kaupunkiajo	1 514	$1\,514/1\,909 \times 100 = 79,3 > 50$
Maantieajo	1 395	$1\,395/2\,011 \times 100 = 69,4 > 50$
Moottoritieajo	2 708	$2\,708/3\,116 \times 100 = 86,9 > 50$
Yhteensä	$1\,514 + 1\,395 + 2\,708 = 5\,617$	

Lisäys 6

Ajomatkan dynaamisten olosuhteiden todentaminen menetelmällä 2 (Power Binning)

1. JOHDANTO

Tässä lisäyksessä kuvataan tietojen arviointia teholuokkien jaotteluun perustuvalla nk. power binning -menetelmällä, jota kutsutaan tässä lisäyksessä 'standardoidun tehofrekvenssin (SPF) suhteen tehdyksi normalisoiduksi arvioinniksi'.

2. SYMBOLIT, PARAMETRIT JA YKSIKÖT

a_i todellinen kiihtyvyys aika-askleessa i , jos muuta ei määritetty yhtälössä:

$$a_i = \frac{(v_{i+1} - v_i)}{3,6 \times (t_{i+1} - t_i)}, [\text{m/s}^2]$$

a_{ref} vertailukiihtyvyys parametrille P_{drive} [0,45 m/s²]

D_{WLTC} WLTC-syklistä saatu Veline leikkaus

f_0, f_1, f_2 ajovastuskertoimet

i hetkellisten mittausten aika-askel, vähimmäiserotuskyky 1 Hz

j pyörateholuokka, $j = 1-9$

k_{WLTC} WLTC-syklistä saatu Veline-kulmakerroin

$m_{\text{gas}, i}$ pakokaasun kaasukomponentin (gas) hetkellinen massa aika-askleessa i [g/s]

$m_{\text{gas}, 3s, k}$ pakokaasun kaasukomponentin (gas) 3 sekunnin liikkuva keskimääräinen massavirta aika-askleessa k resoluution ollessa 1 Hz [g/s]

$\bar{m}_{\text{gas}, j}$ pakokaasun kaasukomponentin keskimääräinen päästöarvo pyörateholuokassa j [g/s]

$M_{\text{gas}, d}$ pakokaasun kaasukomponentin (gas) ajomatkatkohtaiset päästöt [g/km]

p WLTC-syklin vaihe (pieni, keski-suuri, suuri ja erittäin suuri), $p = 1-4$

P_{drag} moottorin vastusteho Veline-tarkastelutavassa, kun polttoaineen ruiskutus on nolla [kW]

P_{rated} valmistajan ilmoittama moottorin suurin nimellisteho [kW]

$P_{\text{required}, i}$ ajoneuvon ajovastuksen ja inertian voittamiseen tarvittava teho aika-askleessa i [kW]

$P_{r, i}$ sama kuin edellä määritelty $P_{\text{required}, i}$, käytetään pitemmissä yhtälöissä

$P_{\text{wot}}(n_{\text{norm}})$ täyden kuormituksen tehokäyrä [kW]

$P_{c, j}$ pyörateholuokan rajat luokassa j , [kW] ($P_{c, j, \text{lower bound}}$ edustaa alarajaa ja $P_{c, j, \text{upper bound}}$ ylärajaa)

$P_{c, \text{norm}, j}$ pyörateholuokan rajat luokassa j normalisoituna tehon arvona [-]

$P_{r, i}$ tehontarve ajoneuvon pyörässä ajovastuksen voittamiseksi aika-askleessa i [kW]

$P_{w^*3s, k}$ 3 sekunnin liikkuva keskimääräinen tehontarve ajoneuvon pyörässä ajovastuksen voittamiseksi aika-askleessa k erotuskyvyn ollessa 1 Hz [kW]

P_{drive} tehontarve ajoneuvon pyörännavassa vertailunopeudessa ja -kiihtyvyydessä [kW]

P_{norm} normalisoitu tehontarve pyörännavassa [-]

t_i kokonaisaika aika-askleessa i [s]

$t_{c, j}$ aikaosuus pyörateholuokassa j [%]

ts	WLTC-jakson p alkamisaika [s]
te	WLTC-jakson p päättymisaika [s]
TM	ajoneuvon testimassa [kg] jaksoittain määritettynä: todellinen testipaino PEMS-testin aikana, NEDC-ajosyklin inertialuokan paino tai WLTP-massat (TM_L , TM_H tai TM_{ind})
SPF	standardoitu tehofrekvenssi
v_i	ajoneuvon todellinen nopeus aika-askeleessa i [km/h]
\bar{v}_j	ajoneuvon keskinopeus pyöräteholuokassa j [km/h]
v_{ref}	vertailunopeus parametrille P_{drive} [70 km/h]
$v_{3s,k}$	ajoneuvon nopeuden 3 sekunnin liikkuva keskiarvo aika-askeleessa k [km/h]

3. MITATTUJEN PÄÄSTÖJEN ARVIOINTI KÄYTTÄEN STANDARDOITUA PYÖRÄTEHOFREKVENSsiä

Power binning -menetelmässä käytetään hetkellisiä epäpuhtauspäästöjä $m_{gas, i}$ (g/s), jotka lasketaan lisäyksen 4 mukaisesti.

Arvot $m_{gas, i}$ luokitellaan testiajoneuvon vastaavan pyörätehon mukaisesti, ja teholuokkakohtaiset keskimääräiset päästöt painotetaan normaalilla tehojakaumalla, jotta saadaan testin päästöarvot seuraavien kohtien mukaisesti.

3.1 Todellisen pyörätehon lähteet

Todellinen pyöräteho P_{ri} on kokonaisteho, joka tarvitaan ilmanvastuksen ja vierintävastuksen voittamiseen ja ajoneuvon pitkittäissuuntaisen inertian ja pyörien rotaatioinertian aikaansaamiseen.

Kun pyörätehon signaali mitataan ja kirjataan, käytetään vääntömomenttisuunnitelmaa, joka täyttää lisäyksessä 2 olevassa 3.2 kohdassa vahvistetut lineaarisuusvaatimukset.

Vaihtoehtoisesti todellinen pyöräteho voidaan määrittää hetkellisistä hiilidioksidipäästöistä tämän lisäyksen 4 kohdassa esitetyn menettelyn mukaisesti.

3.2 Liikkuvien keskiarvojen luokitus kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksiin

Standardoitu tehofrekvenssi määritetään kaupunkiajon ja koko ajomatkan osalta (ks. 3.4 kohta), ja päästöistä tehdään erillinen arviointi koko ajomatkan ja kaupunkiosuuden osalta. Sen jälkeen 3.3 kohdan mukaisesti lasketut 3 sekunnin liikkuvat keskiarvot jaetaan kaupunkiolosuhteisiin ja muihin kuin kaupunkiolosuhteisiin nopeussignaalin ($v_{3s,k}$) mukaisesti siten kuin taulukossa 1-1 esitetään.

Taulukko 1-1

Nopeusalueet testitietojen jakamiseksi kaupunki-, maantie- ja moottoritieolosuhteisiin power binning -menetelmässä.

	Kaupunkiajo	Maantieajo ⁽¹⁾	Moottoritieajo ⁽¹⁾
$v_{3s,k}$ [km/h]	< 60	> 60 mutta < 90	> 90

(1) Kolmen sekunnin liikkuvat keskiarvot on tarpeen luokitella myöhemmin ainoastaan niitä kaupunkiajon jaksoja varten, joissa vallitsevat kaupunkiajolle ominaiset nopeusolosuhteet. Koko ajomatkaa varten käytetään kaikkia kolmen sekunnin liikkuvia keskiarvoja nopeudesta riippumatta.

jossa

$v_{3s,k}$ ajoneuvon nopeuden 3 sekunnin liikkuva keskiarvo aika-askeleessa k [km/h]

k aika-askel liikkuvien keskiarvojen osalta

3.3 Hetkellisten testitietojen liikkuvien keskiarvojen laskenta

Kolmen sekunnin liikkuvat keskiarvot lasketaan kaikista relevanteista hetkellisistä testitiedoista, jotta vähennetään mahdollisesti epätäydellisen ajallisen yhdenmukaistamisen vaikutuksia päästön massavirran ja pyörätehon välillä. Liikkuvat keskiarvot lasketaan 1 Hz:n taajuudella:

$$m_{gas,3s,k} = \frac{\sum_{i=k}^{k+3} m_{gas,i}}{3}$$

$$P_{w,3s,k} = \frac{\sum_{i=k}^{k+3} P_{w,i}}{3}$$

$$v_{3s,k} = \frac{\sum_{i=k}^{k+3} v_i}{3}$$

jossa

k aika-askel liikkuvien keskiarvojen osalta

i hetkellisistä testitiedoista saatu aika-askel

3.4 Pyöräteholuokkien määrittely päästöluokitusta varten

3.4.1 Teholuokat ja vastaavat teholuokkien aikaosuudet tavanomaisessa ajossa määritetään normalisoiduille tehon arvoille, jotka edustavat kaikkia kevyitä hyötyajoneuvoja (taulukko 1-2).

Taulukko 1-2

Normalisoidut standardoitu tehofrekvenssit kaupunkiajoa varten ja koko ajomatkan painotettua keskiarvoa varten, kun koko ajomatka 1/3 on kaupunkiajoa, 1/3 maantieajoa ja 1/3 moottoritieajoa

Teho Luokka nro	P _{c, norm, j} [-]		Kaupunkiajo	Koko ajomatka
	yli	enintään		
1		- 0,1	21,9700 %	18,5611 %
2	- 0,1	0,1	28,7900 %	21,8580 %
3	0,1	1	44,0000 %	43,45 %
4	1	1,9	4,7400 %	13,2690 %
5	1,9	2,8	0,4500 %	2,3767 %
6	2,8	3,7	0,0450 %	0,4232 %
7	3,7	4,6	0,0040 %	0,0511 %
8	4,6	5,5	0,0004 %	0,0024 %
9	5,5		0,0003 %	0,0003 %

Taulukon 1-2 sarakkeet P_{c, norm} on denormalisoitava kertomalla ne parametrilla P_{drive}, joka on testattavan ajoneuvon todellinen pyöräteho alustadynamometrillä tyyppihyväksyntäasetuksissa v_{ref} ja a_{ref}.

$$P_{c, j} [\text{kW}] = P_{c, \text{norm}, j} \times P_{\text{drive}}$$

$$P_{\text{drive}} = \frac{v_{\text{ref}}}{3,6} \times (f_0 + f_1 \times v_{\text{ref}} + f_2 \times v_{\text{ref}}^2 + TM_{\text{NEDC}} \times a_{\text{ref}}) \times 0,001$$

jossa

- j taulukon 1-2 mukainen teholuokan indeksi
- Ajovastuskertoimet f_0, f_1, f_2 olisi laskettava pienimmän neliösumman regressioanalyysillä seuraavasti:

$$P_{\text{corrected}}/v = f_0 + f_1 \times v + f_2 \times v^2$$

jossa ($P_{\text{corrected}}/v$) on ajovastusvoima ajoneuvon nopeudella v E-säännön nro 83 (muutossarja 07) liitteen 4a lisäyksen 7 kohdassa 5.1.1.2.8 määritellyssä NEDC-testisyklissä

- TM_{NEDC} ajoneuvon inertialuokka tyyppihyväksyntätästissä [kg]

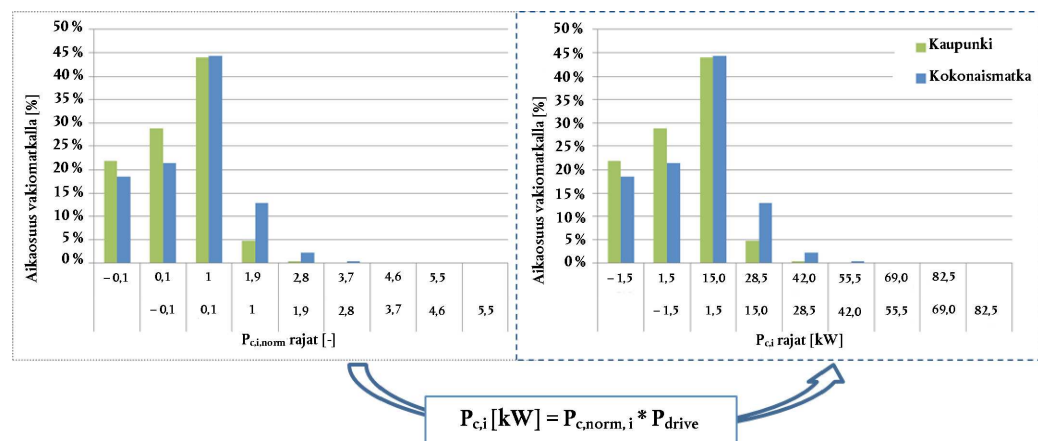
3.4.2 Pyöräteholuokkien korjaus

Korkein huomioon otettava pyöräteholuokka on taulukon 1-2 korkein luokka, joka sisältää arvot ($P_{\text{rated}} \times 0,9$). Kaikkien laskennan ulkopuolelle jäävien luokkien aikaosuudet lisätään korkeimpaan jäljelle jäävään luokkaan.

Kustakin arvosta $P_{c,\text{norm},j}$ lasketaan vastaava $P_{c,j}$ testattavan ajoneuvon pyöräteholuokan ylä- ja alarajan (kW) määrittämiseksi kuvan 1 mukaisesti.

Kuva 1

Kaaviokuva normalisoidun standardoidun tehon taajuuden muuntamisesta ajoneuvoikohtaiseksi tehon taajuudeksi



Seuraavassa esitetään esimerkki tällaisesta denormalisoinnista.

Esimerkki syöttötiedoista:

Parametri	Arvo
f_0 [N]	79,19
f_1 [N/(km/h)]	0,73
f_2 [N/(km/h) ²]	0,03
TM [kg]	1 470
P_{rated} [kW]	120 (Esimerkki 1)
P_{rated} [kW]	75 (Esimerkki 2)

Vastaavat tulokset:

$$P_{\text{drive}} = 70[\text{km/h}]/3,6 \times (79,19 + 0,73[\text{N}/(\text{km/h})] \times 70[\text{km/h}] + 0,03[\text{N}/(\text{km/h})^2] \times (70[\text{km/h})]^2 + 1\,470[\text{kg}] \times 0,45 [\text{m/s}^2]) \times 0,001$$

$$P_{\text{drive}} = 18,25 \text{ kW}$$

Taulukko 2

Denormalisoidut standardoidut tehofrekvenssit taulukosta 1-2 (esimerkkiä 1 varten)

Teho Luokka nro	$P_{c,j}$		Kaupunkiajo	Koko ajomatka
	yli	enintään		
1	Kaikki < - 1,825	- 1,825	21,97 %	18,5611 %
2	- 1,825	1,825	28,79 %	21,8580 %
3	1,825	18,25	44,00 %	43,4583 %
4	18,25	34,675	4,74 %	13,2690 %
5	34,675	51,1	0,45 %	2,3767 %
6	51,1	67,525	0,045 %	0,4232 %
7	67,525	83,95	0,004 %	0,0511 %
8	83,95	100,375	0,0004 %	0,0024 %
9 (1)	100,375	Kaikki > 100,375	0,00025 %	0,0003 %

(1) Korkein huomioon otettava pyöräteholuokka on se, joka sisältää arvon $0,9 \times P_{\text{rated}}$. Tässä $0,9 \times 120 = 108$.

Taulukko 3

Denormalisoidut standardoidut tehofrekvenssit taulukosta 1-2 (esimerkkiä 2 varten)

Teho Luokka nro	$P_{c,j}$		Kaupunkiajo	Koko ajomatka
	yli	enintään		
1	Kaikki < - 1,825	- 1,825	21,97 %	18,5611 %
2	- 1,825	1,825	28,79 %	21,8580 %
3	1,825	18,25	44,00 %	43,4583 %
4	18,25	34,675	4,74 %	13,2690 %
5	34,675	51,1	0,45 %	2,3767 %
6 (1)	51,1	Kaikki > 51,1	0,04965 %	0,4770 %
7	67,525	83,95	—	—
8	83,95	100,375	—	—
9	100,375	Kaikki > 100,375	—	—

(1) Korkein huomioon otettava pyöräteholuokka on se, joka sisältää arvon $0,9 \times P_{\text{rated}}$. Tässä $0,9 \times 75 = 67,5$.

3.5 Liikkuvien keskiarvojen luokitus

Kukin 3.2 kohdan mukaisesti laskettu liikkuva keskiarvo on sijoitettava siihen denormalisoituun pyöräteholuokkaan, johon todellinen 3 sekunnin liikkuva keskimääräinen pyörän teho $P_{w,3s,k}$ sopii. Denormalisoitujen pyöräteholuokkien rajat lasketaan 3.3 kohdan mukaisesti.

Luokitus tehdään kaikkien 3 sekunnin liikkuvien keskiarvojen osalta koko validia ajomatkaa koskevista tiedoista sekä kaikkien kaupunkiajo-osuuksien osalta. Lisäksi kaikki liikkuvat keskiarvot, jotka on taulukossa 1-1 määriteltyjen rajanopeuksien perusteella luokiteltu kaupunkiajoon kuuluviksi, luokitellaan yhteen kaupunkiajoluokkaan riippumatta siitä, milloin ajomatkan aikana liikkuva keskiarvo esiintyi.

Tämän jälkeen lasketaan kaikkien 3 sekunnin liikkuvien keskiarvojen keskiarvo parametrisoituna kussakin pyöräteholuokassa. Seuraavassa esitettävää yhtälöä sovelletaan kerran kaupunkiajon tietosarjaan ja kerran koko tietosarjaan.

Kolmen sekunnin liikkuvien keskiarvojen luokitus teholuokkaan j ($j = 1-9$):

$$\text{if } P_{Cj, \text{lower bound}} < P_{w,3s,k} \leq P_{Cj, \text{upper bound}}$$

tällöin päästöjen ja nopeuden luokan indeksi = j

Kolmen sekunnin liikkuvien keskiarvojen lukumäärä lasketaan kussakin teholuokassa:

$$\text{if } P_{Cj, \text{lower bound}} < P_{w,3s,k} \leq P_{Cj, \text{upper bound}}$$

tällöin tapaukset _{j} = $n + 1$ (tapaukset _{j} ilmaisee 3 sekunnin liikkuvien päästökeskiarvojen lukumäärän yhdessä teholuokassa, jotta vähimmäiskattavuusvaatimukset voidaan myöhemmin tarkistaa)

3.6 Teholuokkien kattavuuden ja tehojakauman normaalisuuden tarkistaminen

Jotta testi olisi pätevä, yksittäisten pyöräteholuokkien aikaosuuksien on oltava taulukossa 4 esitetyissä vaihteluväleissä.

Taulukko 4

Validin testin vähimmäis- ja enimmäisosuudet teholuokkaa kohden

Teholuokkanro	$P_{c, \text{norm},j}$ [-]		Koko ajomatka		Kaupunkiajo-osuudet	
	yli	enintään	alaraja	yläraja	alaraja	yläraja
Summa 1 + 2 (1)		0,1	15 %	60 %	5 % (1)	60 %
3	0,1	1	35 %	50 %	28 %	50 %
4	1	1,9	7 %	25 %	0,7 %	25 %
5	1,9	2,8	1,0 %	10 %	tapauksia > 5	5 %
6	2,8	3,7	tapauksia > 5	2,5 %	0 %	2 %
7	3,7	4,6	0 %	1,0 %	0 %	1 %
8	4,6	5,5	0 %	0,5 %	0 %	0,5 %
9	5,5		0 %	0,25 %	0 %	0,25 %

(1) Moottorin käyttöolosuhteet ja olosuhteet pienellä teholla yhteensä.

Jotta näytekoko olisi riittävä, edellytetään taulukon 4 vaatimusten lisäksi vähintään viittä arvoa kokonaisajomatkalta kussakin pyöräteholuokassa siihen luokkaan saakka, jossa teho on 90 prosenttia nimellistehosta.

Kaupunkiajo-osuuden osalta edellytetään vähintään viittä arvoa kussakin pyöräteholuokassa luokkaan 5 asti. Jos teholuokkaa 5 suurempien luokkien arvoja on kaupunkiajo-osuudella alle 5, luokan keskimääräiseksi päästöarvoksi otetaan nolla.

3.7 Mitattujen arvojen keskiarvon määrittäminen pyöräteholuokittain

Määritetään pyöräteholuokkiin sijoitettujen liikkuvien keskiarvojen keskiarvot seuraavasti:

$$\bar{m}_{gas,j} = \frac{\sum_{all\ k\ in\ class\ j} m_{gas,3s,k}}{counts_j}$$

$$\bar{v}_j = \frac{\sum_{all\ k\ in\ class\ j} v_{3s,k}}{counts_j}$$

jossa

j on taulukon 1 mukainen teholuokka 1–9

$\bar{m}_{gas,j}$ on pakokaasun kaasukomponentin keskimääräinen päästöarvo pyöräteholuokassa (erilliset arvot kokonaisajomatkan ja kaupunkiajo-osuuksien tiedoilla) [g/s]

\bar{v}_j on keskinopeus pyöräteholuokassa (erilliset arvot kokonaisajomatkan ja kaupunkiajo-osuuksien tiedoilla) [km/h]

k aika-askel liikkuvien keskiarvojen osalta

3.8 Mitattujen arvojen keskiarvon painottaminen pyöräteholuokittain

Kunkin pyöräteholuokan keskiarvot kerrotaan taulukon 1-2 mukaisella luokkakohtaisella aikaosuudella $t_{c,j}$ ja lasketaan yhteen, jolloin saadaan kunkin parametrin painotettu keskiarvo. Tämä arvo edustaa ajomatkan painotettua tulosta standardoiduilla tehofrekvensseillä. Painotetut keskiarvot lasketaan kaupunkiajo-osuutta koskevien testitietojen osalta käyttämällä kaupunkiajon tehojakauman aikaosuuksia ja kokonaisajomatkan osalta käyttämällä kokonaisajomatkan aikaosuuksia.

Seuraavassa esitettäviä yhtälöitä sovelletaan kerran kaupunkiajon tietosarjaan ja kerran koko tietosarjaan.

$$\bar{m}_{gas} = \sum_{j=1}^9 \bar{m}_{gas,j} \times t_{c,j}$$

$$\bar{v} = \sum_{j=1}^9 \bar{v}_j \times t_{c,j}$$

3.9 Painotettujen ajomatkakohtaisten päästöarvojen laskenta

Testin aikana syntyvät aikaan perustuvat painotetut keskiarvot muunnetaan ajomatkakohtaisiksi päästöarvoiksi kerran kaupunkiajon tietosarjan ja kerran koko tietosarjan osalta seuraavasti:

$$M_{w,gas,d} = 1\ 000 \cdot \frac{\bar{m}_{gas} \times 3\ 600}{\bar{v}}$$

Kaavalla lasketaan painotetut keskiarvot seuraaville epäpuhtauksille:

$M_{w,NOx,d}$ painotettu NO_x-testitulokertoimen [mg/km]

$M_{w,CO,d}$ painotettu CO-testitulokertoimen [mg/km]

4 PYÖRÄTEHON ARVIOIMINEN HETKELLISESTÄ CO₂-MASSAVIRRASTA

Pyöräteho ($P_{w,i}$) voidaan laskea mitatusta CO₂-massavirrasta 1 hertsin taajuudella. Laskennassa käytetään ajoneuvo-kohtaisen CO₂:n lineaariyhtälöitä (Veline).

Veline lasketaan WLTC-sykliä käyttävästä ajoneuvon tyyppiä hyväksyntätestistä menettelyllä, joka kuvataan UN/ECE:n maailmanlaajuisessa teknisessä säännössä nro 15 – kevyiden hyötyajoneuvojen kansainvälinen yhdenmukaistettu testimenettely (ECE/TRANS/180/Add.15).

Lasketaan WLTC-vaihekohtainen keskimääräinen pyöräteho 1 hertsin taajuudella käytetystä nopeudesta ja alustady-namometrin asetuksista. Kaikki vastustehoja pienemmät pyörätehoarvot asetetaan vastustehoarvoon.

$$P_{w,i} = \frac{v_i}{3,6} \times (f_0 + f_1 \times v_i + f_2 \times v_i^2 + TM \times a_i) \times 0,001$$

jolloin

f_0, f_1, f_2 ajoneuvolle tehdyssä WLTP-testissä käytetyt ajovastuskertoimet

TM ajoneuvon testimassa WLTP-testissä [kg]

$$P_{drag} = -0,04 \times P_{rated}$$

$$\text{if } P_{w,i} < P_{drag} \text{ then } P_{w,i} = P_{drag}$$

Lasketaan WLTC-vaihekohtainen keskitteho 1 hertsin pyörätehosta seuraavasti:

$$\bar{P}_{w,p} = \frac{\sum_{j=ts}^{te} P_{w,i}}{te - ts}$$

jolloin

p WLTC-syklin vaihe (pieni, keskisuuri, suuri ja erittäin suuri)

ts WLTC-jakson p alkamisaika [s]

te WLTC-jakson p päättymisaika [s]

Määritetään lineaarinen regressio, jossa y-akselilla on WLTC:ssä määritetyistä näytenäytteistä saatu CO₂-massavirta ja x-akselilla vaihekohtainen keskimääräinen pyöräteho $\bar{P}_{w,p}$, kuten kuvassa 2 esitetään.

Tuloksena saatava veline-yhtälö määrittelee CO₂-massavirran pyörätehon funktiona:

$$CO_{2,i} = k_{WLTC} \times \bar{P}_{w,i} + D_{WLTC} \quad CO_2 \text{ [g/h]}$$

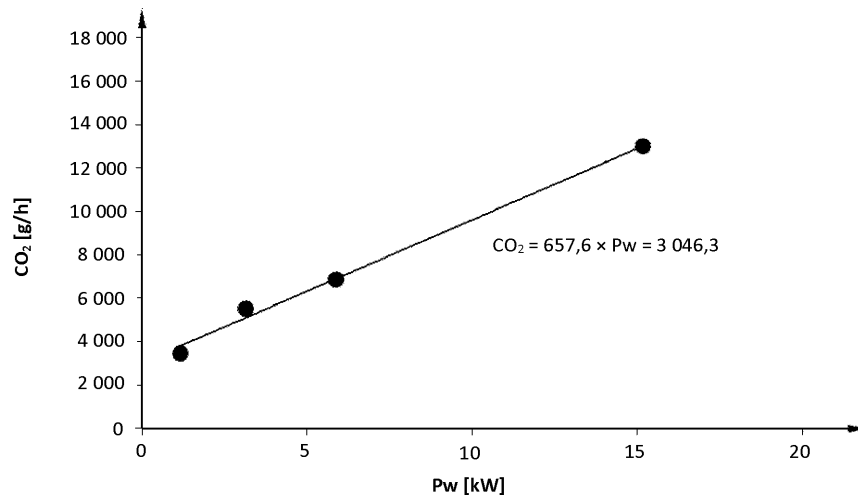
jossa

k_{WLTC} Veline-kulmakerroin WLTC-syklistä [g/kWh]

D_{WLTC} Veline leikkauspiste WLTC-syklistä [g/h]

Kuva 2

Kaavio ajoneuvokohtaisen Veline-lineaariyhtälön määrittämiseksi WLTC-syklin neljän vaiheen CO₂-testituloksista



Todellinen pyöräteho lasketaan mitatusta CO₂-massavirrasta seuraavasti:

$$P_{w,i} = \frac{CO_{2,i} - D_{WLTC}}{k_{WLTC}}$$

jolloin

CO₂ [g/h]

P_{w,j} [kW]

Edellä esitetyllä yhtälöllä voidaan määrittää P_{w,i} käytettäväksi mitattujen päästöjen luokittelussa 3 kohdassa kuvatusti, kun laskennassa käytetään seuraavia lisäehtoja:

jos $v_i < 0,5$ ja jos $a_i < 0$, $P_{w,i} = 0$ v [m/s]

jos $CO_{2,i} < 0,5 \times D_{WLTC}$, $P_{w,i} = P_{drag}$ v [m/s]

Lisäys 7

Ajoneuvojen valitseminen PEMS-testaukseen ensimmäisessä tyyppihyväksynnässä

1. JOHDANTO

PEMS-testejä ei niiden erityispiirteiden vuoksi tarvitse tehdä kaikille ajoneuvotyypeille päästöjen sekä korjaus- ja huoltotietojen osalta (kuten tämän asetuksen 2 artiklan 1 kohdassa vahvistetaan); tästä käytetään jäljempänä nimitystä 'ajoneuvon päästötyyppi'. Ajoneuvon valmistaja voi koota useita ajoneuvon päästötyyppejä "PEMS-testiperheeksi" 3 kohdan vaatimusten mukaisesti. Tämä on validoitava 4 kohdan vaatimusten mukaisesti.

2. SYMBOLIT, PARAMETRIT JA YKSIKÖT

- N – ajoneuvon päästötyyppien määrä
NT – ajoneuvon päästötyyppien vähimmäismäärä
PMR_H – kaikkien PEMS-testiperheen ajoneuvojen suurin tehon ja massan suhde
PMR_L – kaikkien PEMS-testiperheen ajoneuvojen pienin tehon ja massan suhde
V_{eng_max} – kaikkien PEMS-testiperheen ajoneuvojen suurin moottoritulavuus

3. PEMS-TESTIPERHEEN MUODOSTAMINEN

PEMS-testiperheeseen kuuluvien ajoneuvojen päästöominaisuudet ovat samat. Valmistajan valinnan mukaan PEMS-testiperheeseen voidaan sisällyttää ajoneuvon päästötyyppejä vain siinä tapauksessa, että ne ovat identtisiä 3.1 ja 3.2 kohdassa esitettyjen ominaisuuksiensa osalta.

3.1 **Hallinnolliset kriteerit**

- 3.1.1 Hyväksyntäviranomainen, joka myöntää tyyppihyväksynnän päästöjen osalta asetuksen (EY) N:o 715/2007 mukaisesti.
3.1.2 Yksittäisen ajoneuvon valmistaja.

3.2 **Tekniset kriteerit**

- 3.2.1 Käyttövoimatyyppi (esim. polttomoottori, sähkökäyttöinen hybridiajoneuvo, ladattava hybridiajoneuvo)
3.2.2 Polttoainetyypit (esim. bensiini, dieselöljy, nestekaasu, maakaasu). Kaksi- tai monipolttoainearajoneuvot voidaan sijoittaa samaan ryhmään muiden sellaisten ajoneuvojen kanssa, joiden kanssa niillä on yksi yhteinen polttoaine.
3.2.3 Palamisprosessi (esim. kaksitahtinen, nelitahtinen)
3.2.4 Sylinterimäärä
3.2.5 Sylinterilohkon muoto (esim. rivimoottori, V-moottori, tähtimoottori, vastaiskumoottori)
3.2.6 Moottorin tilavuus
Ajoneuvon valmistajan on määritettävä arvo V_{eng_max} (eli kaikkien PEMS-testiperheen ajoneuvojen suurin moottoritulavuus). PEMS-testiperheen ajoneuvojen moottoritulavuus saa poiketa arvosta V_{eng_max} enintään – 22 prosenttia, jos V_{eng_max} ≥ 1 500 cm³, ja enintään – 32 prosenttia, jos V_{eng_max} < 1 500 cm³.
3.2.7 Polttoaineensyöttömenetelmä (esim. epäsuora, suora tai yhdistetty ruiskutus)
3.2.8 Jäähdytysjärjestelmä (esim. ilma, vesi, öljy)
3.2.9 Moottorin kaasunvaihto, kuten vapaasti hengittävä tai ahdettu ja ahtimen tyyppi (esim. ulkoinen käyttövoima, yksittäinen tai rinnakkaisahdin, muuttuvageometrisen ahdin)

3.2.10 Pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmän komponenttien tyypit ja järjestys (esim. kolmitiekatalysaattori, hapetuskatalysaattori, LNT, SCR, LNC, hiukkasloukku)

3.2.11 Pakokaasujen takaisinkierätykset (on/ei, sisäinen/ulkoinen, jäähdytetty/jäähdyttämätön, matalapaine/korkeapaine)

3.3 PEMS-testiperheen laajentaminen

PEMS-testiperhettä voidaan laajentaa lisäämällä siihen uusia ajoneuvon päästötyyppejä. Myös laajennetun PEMS-testiperheen ja sen validoinnin on täytettävä 3 ja 4 kohdan vaatimukset. Tällöin voidaan erityisesti edellyttää lisäajoneuvojen PEMS-testaamista, jotta laajennettu PEMS-testiperhe voidaan validoida 4 kohdan mukaisesti.

3.4 Vaihtoehtoinen PEMS-testiperhe

Vaihtoehtona 3.1–3.2 kohdan soveltamiselle ajoneuvon valmistaja voi määritellä PEMS-testiperheen, joka on identtinen yksittäisen ajoneuvon päästötyypin kanssa. Tällöin ei sovelleta 4.1.2 kohdan vaatimusta PEMS-testiperheen validoimiseksi.

4 PEMS-TESTIPERHEEN VALIDOINTI

4.1 PEMS-testiperheen validointiin sovellettavat yleiset vaatimukset

4.1.1 Ajoneuvon valmistaja esittää tyyppihyväksyntäviranomaiselle PEMS-testiperheeseen kuuluvan edustavan ajoneuvon. Tutkimuslaitos tekee edustavalle ajoneuvolle PEMS-testin sen osoittamiseksi, että ajoneuvo täyttää tämän liitteen vaatimukset.

4.1.2 Viranomainen, joka vastaa tyyppihyväksynnän myöntämisestä asetuksen (EY) N:o 715/2007 mukaisesti, valitsee tämän lisäyksen 4.2 kohdan vaatimusten mukaisesti lisäajoneuvot, joille tutkimuslaitos tekee PEMS-testin sen osoittamiseksi, että valitut ajoneuvot täyttävät tämän liitteen vaatimukset. Tekniset kriteerit lisäajoneuvon valitsemiseksi tämän lisäyksen 4.2 kohdan mukaisesti kirjataan testitulosten yhteyteen.

4.1.3 Tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella PEMS-testin voi tehdä myös toinen toimija tutkimuslaitoksen valvonnassa, kunhan tutkimuslaitos tekee vähintään tämän lisäyksen 4.2.2 ja 4.2.6 kohdassa vaaditut ajoneuvojen testit ja yhteensä vähintään 50 prosenttia tässä lisäyksessä PEMS-testiperheen validoimiseen vaadituista PEMS-testeistä. Tällöin tutkimuslaitos vastaa kaikkien tämän liitteen vaatimusten mukaisesti tehtävien PEMS-testien asianmukaisesta suorittamisesta.

4.1.4 Tietyn ajoneuvon PEMS-testituloksia voidaan käyttää muiden PEMS-testiperheiden validoimiseen tämän lisäyksen vaatimusten mukaisesti, kun seuraavat edellytykset täyttyvät:

— Sama viranomainen hyväksyy kaikki validoitavien PEMS-testiperheiden ajoneuvot asetuksen (EY) N:o 715/2007 vaatimusten mukaisesti ja sallii kyseisen ajoneuvon PEMS-testitulosten käytön eri PEMS-testiperheiden validoimiseen.

— Kussakin validoitavassa PEMS-testiperheessä on ajoneuvon päästötyyppi, jota kyseinen tietty ajoneuvo vastaa.

Kunkin validoinnin osalta sovellettavat vastuut kuuluvat asianomaisen perheen ajoneuvojen valmistajalle riippumatta siitä, oliko tämä valmistaja osallisena asianomaisen ajoneuvon päästötyypin PEMS-testauksessa.

4.2 Ajoneuvojen valinta PEMS-testaukseen validoitaessa PEMS-testiperhettä

Valittaessa PEMS-testiperheestä ajoneuvoja olisi varmistettava, että PEMS-testissä katetaan seuraavassa lueteltavat epäpuhtauspäästöjen kannalta merkitykselliset tekniset ominaisuudet. Yksi testattavaksi valittu ajoneuvo voi edustaa eri teknisiä ominaisuuksia. Ajoneuvot valitaan PEMS-testiperheen validointia varten tehtävää PEMS-testausta varten seuraavasti:

4.2.1 PEMS-testaukseen valitaan kunkin polttoaineyhdistelmän (esim. bensiini-nestekaasu, bensiini-maakaasu tai pelkkä bensiini) osalta, jolla jokin PEMS-testiperheen ajoneuvoista voi toimia, vähintään yksi kyseisellä polttoaineyhdistelmällä toimiva ajoneuvo.

- 4.2.2 Valmistajan on määritettävä arvo PMR_H (PEMS-testiperheen kaikkien ajoneuvojen suurin tehon ja massan suhde) ja arvo PMR_L (PEMS-testiperheen kaikkien ajoneuvojen pienin tehon ja massan suhde). Tehon ja massan arvo vastaa tässä tämän asetuksen liitteen I lisäyksessä 3 olevassa 3.2.1.8 kohdassa tarkoitettua polttomoottorin suurimman nettotehon ja asetuksen (EY) N:o 715/2007 3 artiklan 3 kohdassa määritellyn vertailumassan suhdetta. Testattavaksi valitaan PEMS-testiperheestä ainakin yksi ajoneuvokonfiguraatio, joka edustaa täsmennettyä arvoa PMR_H , ja yksi ajoneuvokonfiguraatio, joka vastaa täsmennettyä arvoa PMR_L . Jos ajoneuvon tehon ja massan suhde poikkeaa enintään 5 prosenttia täsmennetyistä arvosta PMR_H tai PMR_L , ajoneuvoa pidetään arvoa edustavana.
- 4.2.3 Testattavaksi valitaan ainakin yksi ajoneuvo kutakin PEMS-testiperheen ajoneuvoon asennettua voimansiirtotyyppiä (esim. käsivalintainen, automaattinen tai DCT-vaihteisto) kohti.
- 4.2.4 Testattavaksi valitaan ainakin yksi nelipyörävetoinen ajoneuvo, jos PEMS-testiperheessä on sellaisia ajoneuvoja.
- 4.2.5 Testataan ainakin yksi edustava ajoneuvo kutakin PEMS-perheeseen kuuluvaa moottoritilavuutta kohti.
- 4.2.6 Testattavaksi valitaan ainakin yksi ajoneuvo kutakin asennettujen pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmän komponenttien määrää kohti.
- 4.2.7 Sen estämättä, mitä 4.2.1–4.2.6 kohdassa säädetään, testattavaksi valitaan ainakin seuraava määrä PEMS-testiperheen ajoneuvon päästötyyppejä:

Ajoneuvon päästötyyppien lukumäärä N PEMS-testiperheessä	PEMS-testausta varten valittujen ajoneuvon päästötyyppien vähimmäismäärä NT
1	1
2–4	2
5–7	3
8–10	4
11–49	$NT = 3 + 0,1 \times N (*)$
yli 49	$NT = 0,15 \times N (*)$

(*) NT pyöristetään seuraavaksi suurempaan kokonaislukuun.

5 RAPORTOINTI

- 5.1 Ajoneuvon valmistaja laatii PEMS-testiperheestä täyden kuvauksen, joka sisältää etenkin 3.2 kohdassa tarkoitettuja tekniset kriteerit, ja toimittaa sen asiasta vastaavalle tyyppihyväksyntäviranomaiselle.
- 5.2 Valmistaja antaa PEMS-testiperheelle yksilöllisen tunnistenumeron, jonka muoto on MS-OEM-X-Y, ja ilmoittaa sen tyyppihyväksyntäviranomaiselle. MS on E-tyyppihyväksynnän myöntävän jäsenvaltion tunnusnumero, ⁽¹⁾ OEM valmistajan 3-merkkinen tunnus, X alkuperäisen PEMS-testiperheen ilmoittava järjestysnumero ja Y laajennusten järjestysnumero (joka alkaa numerosta 0, kun PEMS-testiperhettä ei ole vielä laajennettu).

⁽¹⁾ 1 Saksa, 2 Ranska, 3 Italia, 4 Alankomaat, 5 Ruotsi, 6 Belgia, 7 Unkari, 8 Tšekki, 9 Espanja, 11 Yhdistynyt kuningaskunta, 12 Itävalta, 13 Luxemburg, 17 Suomi, 18 Tanska, 19 Romania, 20 Puola, 21 Portugali, 23 Kreikka, 24 Irlanti, 25 Kroatia, 26 Slovenia, 27 Slovakia, 29 Viro, 32 Latvia, 34 Bulgaria, 36 Liettua, 49 Kypros, 50 Malta.

- 5.3 Tyypin hyväksyntäviranomaisen ja ajoneuvon valmistajan on pidettävä yllä luetteloa PEMS-testiperheeseen kuuluvista ajoneuvojen päästötyypeistä päästöjä koskevien tyypin hyväksyntänumeroiden perusteella. Lisäksi ilmoitetaan kunkin päästötyypin osalta kaikki vastaavat ajoneuvon tyypin hyväksyntänumeroiden, tyyppien, varianttien ja versioiden yhdistelmät ajoneuvon EY-vaatimustenmukaisuustodistuksen kohdissa 0.10 ja 0.2 määritellyn mukaisesti.
- 5.4 Tyypin hyväksyntäviranomaisen ja ajoneuvon valmistajan on pidettävä yllä luetteloa niistä ajoneuvon päästötyypeistä, jotka on valittu PEMS-testaukseen PEMS-testiperheen validoimiseksi 4 kohdan mukaisesti. Luettelossa on lisäksi annettava tarvittavat tiedot siitä, miten 4.2 kohdan valintakriteerit on otettu huomioon. Luettelossa on ilmoitettava myös, onko tiettyyn PEMS-testiin sovellettu 4.1.3 kohdan säännöksiä.
-

Lisäys 8

Tietojen vaihtoa ja raportointia koskevat vaatimukset

1. JOHDANTO

Tässä lisäyksessä kuvaillaan vaatimukset, joita sovelletaan mittausjärjestelmän ja tietojenarviointiohjelmiston väliseen tiedonvaihtoon sekä välivaiheen ja lopullisten tulosten raportointiin ja vaihtoihin tietojen arvioinnin valmistuttua.

Pakollisia ja vapaaehtoisia parametreja koskevien tietojen vaihtoon ja raportointiin sovelletaan lisäyksessä 1 olevan 3.2 kohdan vaatimuksia. Lopullisten tulosten täyden jäljitettävyyden varmistamiseksi on toimitettava 3 kohdan mukaisissa tiedonvaihto- ja raportointitiedostoissa yksilöidyt tiedot.

2. SYMBOLIT, PARAMETRIT JA YKSIKÖT

a_1 – hiilidioksidin ominaiskäyrän kerroin

b_1 – hiilidioksidin ominaiskäyrän kerroin

a_2 – hiilidioksidin ominaiskäyrän kerroin

b_2 – hiilidioksidin ominaiskäyrän kerroin

k_{11} – painotusfunktion kerroin

k_{12} – painotusfunktion kerroin

k_{21} – painotusfunktion kerroin

k_{22} – painotusfunktion kerroin

tol_1 – primaaritoleranssi

tol_2 – sekundaaritoleranssi

3. TIETOJEN VAHDON JA RAPORTOINNIN MUOTO

3.1 Yleistä

Päästöarvoja ja muita merkityksellisiä parametreja koskevassa tiedonvaihdossa ja raportoinnissa on käytettävä CSV-muotoista tiedostoa. Parametrien arvot erotetaan toisistaan pilkulla (ASCII-koodi #h2C). Numeeristen arvojen desimaalierottimena käytetään pistettä (ASCII-koodi #h2E). Rivit päätetään rivivaihtoon (CR, ASCII-koodi #h0D). Tuhaterotinta ei käytetä.

3.2 Tietojenvaihto

Mittausjärjestelmien ja tietojenarviointiohjelmiston välinen tietojenvaihto on toteutettava käyttämällä standardoitua raportointitiedostoa, joka sisältää vähimmäisvaatimusten mukaiset pakolliset ja vapaaehtoiset parametrit. Tietojenvaihtotiedoston rakenne on seuraava: Ensimmäiset 195 riviä varataan ylätunnisteelle, jossa annetaan tapauskohtaiset tiedot esimerkiksi testiolosuhteista sekä PEMS-laitteiden yksilöinnistä ja kalibroinnista. Riveillä 198–200 ilmoitetaan parametrien nimitykset ja yksiköt. Rivi 201 ja sitä seuraavat rivit muodostavat tietojenvaihtotiedoston varsinaisen osan ja sisältävät parametrien arvot (taulukko 2). Tietojenvaihtotiedoston varsinaisessa osassa on oltava tietorivejä vähintään määrä, joka vastaa testin kestoa sekunneissa kerrottuna kirjaustaajuudella hertseinä.

3.3 Välitulokset ja lopulliset tulokset

Valmistajien on kirjattava alustavat parametrit välituloksista taulukossa 3 esitettyä rakennetta noudattaen. Taulukon 3 tiedot on saatava ennen kuin sovelletaan lisäyksissä 5 ja 6 vahvistettuja tietojenarviointimenetelmiä.

Ajoneuvon valmistaja kirjaa kahden tietojenarviointimenetelmän tulokset erillisiin tiedostoihin. Lisäyksessä 5 kuvatulla menetelmällä tehdyn tietojen analysoinnin tulokset ilmoitetaan taulukoiden 4, 5 ja 6 mukaisesti. Lisäyksessä 6 kuvatulla menetelmällä tehdyn tietojen analysoinnin tulokset ilmoitetaan taulukoiden 7, 8 ja 9 mukaisesti. Tietojenraportointitiedoston ylätunnisteessa on kolme osaa. Ensimmäiset 95 riviä on varattu tietojenarviointimenetelmän asetuksia koskeville tiedoille. Riveillä 101–195 ilmoitetaan tietojenarviointimenetelmän tulokset. Riveillä 201–490 ilmoitetaan lopulliset päästötulokset. Rivi 501 ja sitä seuraavat rivit muodostavat tietojenraportointitiedoston varsinaisen osan ja sisältävät tietojenarvioinnin yksityiskohtaiset tulokset.

4 TEKNISET RAPORTOINTITÄULUKOT

4.1 Tietojenvaihto

Taulukko 1

Tietojenvaihtotiedoston ylätunniste

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
1	TESTIN TUNNISTE	[koodi]
2	Testauspäivämäärä	[päivä.kuukausi.vuosi]
3	Testiä valvonut organisaatio	[organisaation nimi]
4	Testauspaikka	[paikkakunta, maa]
5	Testiä valvonut henkilö	[päävalvojan nimi]
6	Ajoneuvon kuljettaja	[kuljettajan nimi]
7	Ajoneuvotyyppi	[ajoneuvon nimi]
8	Ajoneuvon valmistaja	[nimi]
9	Ajoneuvon vuosimalli	[vuosi]
10	Ajoneuvon tunniste	[VIN-koodi]
11	Matkamittarin lukema testin alussa	[km]
12	Matkamittarin lukema testin lopussa	[km]
13	Ajoneuvoluokka	[luokka]
14	Tyyppihyväksynnän mukainen päästöraja	[Euro X]
15	Moottorityyppi	[esim. kipinä- tai puristusytytteinen]
16	Moottorin nimellisteho	[kW]
17	Suurin vääntömomentti	[Nm]
18	Moottorin iskutilavuus	[cm ³]
19	Vaihteisto	[esim. käsivalintainen, automaattinen]
20	Vaihteiden määrä eteenpäin	[#]

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
21	Polttoaine	[esim. bensiini, dieselöljy]
22	Voiteluaine	[tuotteen nimi]
23	Rengaskoko	[leveys / korkeus / vanteen halkaisija]
24	Rengaspaine etu- ja taka-akselilla	[bar; bar]
25	Ajovastusparametrit	[F ₀ , F ₁ , F ₂]
26	Tyyppihyväksyntätestisykli	[NEDC, WLTC]
27	Tyyppihyväksynnän CO ₂ -päästöt	[g/km]
28	CO ₂ -päästöt WLTC-tilassa pieni	[g/km]
29	CO ₂ -päästöt WLTC-tilassa keskiuuri	[g/km]
30	CO ₂ -päästöt WLTC-tilassa suuri	[g/km]
31	CO ₂ -päästöt WLTC-tilassa erittäin suuri	[g/km]
32	Ajoneuvon testimassa ⁽¹⁾	[kg; % ⁽²⁾]
33	PEMS-järjestelmän valmistaja	[nimi]
34	PEMS-järjestelmän tyyppi	[PEMS-järjestelmän nimi]
35	PEMS-järjestelmän sarjanumero	[numero]
36	PEMS-järjestelmän tehonsyöttö	[esim. akun tyyppi]
37	Kaasuanalysaattorin valmistaja	[nimi]
38	Kaasuanalysaattorin tyyppi	[tyyppi]
39	Kaasuanalysaattorin sarjanumero	[numero]
40–50 ⁽³⁾
51	Pakokaasun massavirtamittarin valmistaja ⁽⁴⁾	[nimi]
52	Pakokaasun massavirtamittarin anturin tyyppi ⁽⁴⁾	[toimintaperiaate]
53	Pakokaasun massavirtamittarin sarjanumero	[numero]
54	Pakokaasun massavirran lähde	[massavirtamittari/ECU/anturi]
55	Ilmanpaineanturi	[tyyppi, valmistaja]
56	Testauspäivämäärä	[päivä.kuukausi.vuosi]

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
57	Testiä edeltävän menettelyn aloittamisaika	[h:min]
58	Ajomatkan aloittamisaika	[h:min]
59	Testiä seuraavan menettelyn aloittamisaika	[h:min]
60	Testiä edeltävän menettelyn lopettamisaika	[h:min]
61	Ajomatkan lopettamisaika	[h:min]
62	Testiä seuraavan menettelyn lopettamisaika	[h:min]
63–70 (5)
71	Aikakorjaus: THC	[s]
72	Aikakorjaus: CH ₄	[s]
73	Aikakorjaus: NMHC	[s]
74	Aikakorjaus: O ₂	[s]
75	Aikakorjaus: PN	[s]
76	Aikakorjaus: CO	[s]
77	Aikakorjaus: CO ₂	[s]
78	Aikakorjaus: NO	[s]
79	Aikakorjaus: NO ₂	[s]
80	Aikakorjaus: pakokaasun massavirta	[s]
81	THC-vertailuarvo	[ppm]
82	CH ₄ -vertailuarvo	[ppm]
83	NMHC-vertailuarvo	[ppm]
84	O ₂ -vertailuarvo	[%]
85	PN-vertailuarvo	[#]
86	CO-vertailuarvo	[ppm]
87	CH ₂ -vertailuarvo	[%]
88	NO-vertailuarvo	[ppm]
89	NO ₂ -vertailuarvo	[ppm]
90-95 (5)

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
96	THC:n nollavaste ennen testiä	[ppm]
97	CH ₄ :n nollavaste ennen testiä	[ppm]
98	NMHC:n nollavaste ennen testiä	[ppm]
99	O ₂ :n nollavaste ennen testiä	[%]
100	PN:n nollavaste ennen testiä	[#]
101	CO:n nollavaste ennen testiä	[ppm]
102	CO ₂ :n nollavaste ennen testiä	[%]
103	NO:n nollavaste ennen testiä	[ppm]
104	NO ₂ :n nollavaste ennen testiä	[ppm]
105	THC:n vertailuvaste ennen testiä	[ppm]
106	CH ₄ :n vertailuvaste ennen testiä	[ppm]
107	NMHC:n vertailuvaste ennen testiä	[ppm]
108	O ₂ :n vertailuvaste ennen testiä	[%]
109	PN:n vertailuvaste ennen testiä	[#]
110	CO:n vertailuvaste ennen testiä	[ppm]
111	CO ₂ :n vertailuvaste ennen testiä	[%]
112	NO:n vertailuvaste ennen testiä	[ppm]
113	NO ₂ :n vertailuvaste ennen testiä	[ppm]
114	THC:n nollavaste testin jälkeen	[ppm]
115	CH ₄ :n nollavaste testin jälkeen	[ppm]
116	NMHC:n nollavaste testin jälkeen	[ppm]
117	O ₂ :n nollavaste testin jälkeen	[%]
118	PN:n nollavaste testin jälkeen	[#]

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
119	CO:n nollavaste testin jälkeen	[ppm]
120	CO ₂ :n nollavaste testin jälkeen	[%]
121	NO:n nollavaste testin jälkeen	[ppm]
122	NO ₂ :n nollavaste testin jälkeen	[ppm]
123	THC:n vertailuvaste testin jälkeen	[ppm]
124	CH ₄ :n vertailuvaste testin jälkeen	[ppm]
125	NMHC:n vertailuvaste testin jälkeen	[ppm]
126	O ₂ :n vertailuvaste testin jälkeen	[%]
127	PN:n vertailuvaste testin jälkeen	[#]
128	CO:n vertailuvaste testin jälkeen	[ppm]
129	CO ₂ :n vertailuvaste testin jälkeen	[%]
130	NO:n vertailuvaste testin jälkeen	[ppm]
131	NO ₂ :n vertailuvaste testin jälkeen	[ppm]
132	PEMS-validoinnin tulokset – THC	[mg/km; %] ⁽⁶⁾
133	PEMS-validoinnin tulokset – CH ₄	[mg/km; %] ⁽⁶⁾
134	PEMS-validoinnin tulokset – NMHC	[mg/km; %] ⁽⁶⁾
135	PEMS-validoinnin tulokset – PN	[/km; %] ⁽⁶⁾
136	PEMS-validoinnin tulokset – CO	[mg/km; %] ⁽⁶⁾
137	PEMS-validoinnin tulokset – CO ₂	[g/km; %] ⁽⁶⁾
138	PEMS-validoinnin tulokset – NO _x	[mg/km; %] ⁽⁶⁾
... ⁽⁷⁾	... ⁽⁷⁾	... ⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Ajoneuvon massa tietestissä mukaan luettuna kuljettajan ja PEMS-järjestelmän kaikkien komponenttien massa.

⁽²⁾ Prosenttiosuus ilmoittaa poikkeaman ajoneuvon bruttopainosta.

⁽³⁾ Lisätiedot analysaattorien valmistajista ja sarjanumeroista, jos käytetään useita analysaattoreita. Varattujen rivien määrä on ai-noastaan ohjeellinen, eikä täytetyssä tiedostossa saa olla tyhjiä rivejä.

⁽⁴⁾ Pakollinen, jos pakokaasun massavirta määritetään massavirtamittarilla.

⁽⁵⁾ Varattu mahdollisesti tarvittaville lisätiedoille.

⁽⁶⁾ PEMS-järjestelmän validointi vapaaehtoinen, PEMS-järjestelmällä mitatut ajomatkatkohtaiset päästöt. Prosenttiosuus ilmoittaa poikkeaman laboratoriovertailuarvosta.

⁽⁷⁾ Testin luonnehtimista ja merkintöjä varten voidaan lisätä parametreja riville 195 asti.

Taulukko 2

Tietojenvaihtotiedoston varsinainen osa. Taulukon rivit ja sarakkeet siirretään tietojenvaihtotiedoston varsinaiseen osaan.

Rivi	198	199 (1)	200	201
	Aika	Matka	[s]	(2)
	Ajoneuvon nopeus (3)	Anturi	[km/h]	(2)
	Ajoneuvon nopeus (3)	GPS	[km/h]	(2)
	Ajoneuvon nopeus (3)	ECU	[km/h]	(2)
	Leveyspiiri	GPS	[aste: minuutti: sekunti]	(2)
	Pituuspiiri	GPS	[aste: minuutti: sekunti]	(2)
	Korkeus (3)	GPS	[m]	(2)
	Korkeus (3)	Anturi	[m]	(2)
	Ilmanpaine	Anturi	[kPa]	(2)
	Ympäristön lämpötila	Anturi	[K]	(2)
	Ilmankosteus	Anturi	[g/kg; %]	(2)
	THC-pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	CH ₄ -pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	NMHC-pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	CO-pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	CO ₂ -pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	NO _x -pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	NO-pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	NO ₂ -pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	O ₂ -pitoisuus	Analysaattori	[ppm]	(2)
	Hiukkasmäärä	Analysaattori	[#/m (3)]	(2)
	Pakokaasun massavirta	Pakokaasun massavirtamittari	[kg/s]	(2)
	Pakokaasun lämpötila massavirtamittarissa	Pakokaasun massavirtamittari	[K]	(2)

Rivi	198	199 (1)	200	201
	Pakokaasun massavirta	Anturi	[kg/s]	(2)
	Pakokaasun massavirta	ECU	[kg/s]	(2)
	THC:n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	CH ₄ :n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	NMHC:n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	CO:n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	CO ₂ :n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	NO _x :n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	NO:n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	NO ₂ :n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	O ₂ :n massa	Analysaattori	[g/s]	(2)
	Hiukkasmäärä	Analysaattori	[#/s]	(2)
	Kaasunmittaus aktiivinen	PEMS	[aktiivinen (1), ei-aktiivinen (0), virhe (> 1)]	(2)
	Moottorin kierrosnopeus	ECU	[rpm]	(2)
	Moottorin vääntömomentti	ECU	[Nm]	(2)
	Vääntömomentti vetävällä akselilla	Anturi	[Nm]	(2)
	Pyörän pyörimisnopeus	Anturi	[rad/s]	(2)
	Polttoaineen virtaus	ECU	[g/s]	(2)
	Moottorin polttoainevirta	ECU	[g/s]	(2)
	Moottorin imuilmavirta	ECU	[g/s]	(2)
	Jäähdytysaineen lämpötila	ECU	[K]	(2)
	Öljyn lämpötila	ECU	[K]	(2)
	Regenerointitila	ECU	-	(2)
	Polkimen asento	ECU	[%]	(2)
	Ajoneuvon tila	ECU	[virhe (1), normaali (0)]	(2)

Rivi	198	199 ⁽¹⁾	200	201
	Vääntömomenttiprosentti	ECU	[%]	⁽²⁾
	Kitkamomenttiprosentti	ECU	[%]	⁽²⁾
	Varaustila	ECU	[%]	⁽²⁾
	... ⁽⁴⁾	... ⁽⁴⁾	... ⁽⁴⁾	⁽²⁾ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Sarake voidaan jättää täyttämättä, jos parametrin lähde ilmenee nimityksestä sarakkeessa 198.

⁽²⁾ Sisällytetään todelliset arvot riviltä 201 tietojen loppuun saakka.

⁽³⁾ Määritetään ainakin yhdellä menetelmällä.

⁽⁴⁾ Ajoneuvon kuntoa ja testiolosuhteita voidaan luonnehtia lisäparametreilla.

4.2 Välitulokset ja lopulliset tulokset

4.2.1 Välivaiheen tulokset

Taulukko 3

Raportointitiedosto nro 1 – Alustavat parametrit välituloksista

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
1	Koko ajomatka	[km]
2	Koko ajomatkan kesto	[h:min:s]
3	Pysähdysjaksojen kokonaiskesto	[min:s]
4	Ajomatkan keskinopeus	[km/h]
5	Ajomatkan suurin nopeus	[km/h]
6	Keskimääräinen THC-pitoisuus	[ppm]
7	Keskimääräinen CH ₄ -pitoisuus	[ppm]
8	Keskimääräinen NMHC-pitoisuus	[ppm]
9	Keskimääräinen CO-pitoisuus	[ppm]
10	Keskimääräinen CO ₂ -pitoisuus	[ppm]
11	Keskimääräinen NO _x -pitoisuus	[ppm]
12	Keskimääräinen hiukkasmäärä	[#/m ³]
13	Keskimääräinen pakokaasun massavirta	[kg/s]
14	Pakokaasun keskimääräinen lämpötila	[K]
15	Pakokaasun suurin lämpötila	[K]
16	Kumulatiivinen THC-massa	[g]
17	Kumulatiivinen CH ₄ -massa	[g]

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
18	Kumulatiivinen NMHC-massa	[g]
19	Kumulatiivinen CO-massa	[g]
20	Kumulatiivinen CO ₂ -massa	[g]
21	Kumulatiivinen NO _x -massa	[g]
22	Kumulatiivinen hiukkasmäärä	[#]
23	Koko ajomatkan THC-päästöt	[mg/km]
24	Koko ajomatkan CH ₄ -päästöt	[mg/km]
25	Koko ajomatkan NMHC-päästöt	[mg/km]
26	Koko ajomatkan CO-päästöt	[mg/km]
27	Koko ajomatkan CO ₂ -päästöt	[g/km]
28	Koko ajomatkan NO _x -päästöt	[mg/km]
29	Koko ajomatkan hiukkaspäästöt	[#/km]
30	Kaupunkiajo-osuuden pituus	[km]
31	Kaupunkiajo-osuuden kesto	[h:min:s]
32	Pysähdysten kesto kaupunkiajo-osuudella	[min:s]
33	Keskinopeus kaupunkiajo-osuudella	[km/h]
34	Suurin nopeus kaupunkiajo-osuudella	[km/h]
35	Keskimääräinen THC-pitoisuus kaupunkiajo-osuudella	[ppm]
36	Keskimääräinen CH ₄ -pitoisuus kaupunkiajo-osuudella	[ppm]
37	Keskimääräinen NMHC-pitoisuus kaupunkiajo-osuudella	[ppm]
38	Keskimääräinen CO-pitoisuus kaupunkiajo-osuudella	[ppm]
39	Keskimääräinen CO ₂ -pitoisuus kaupunkiajo-osuudella	[ppm]
40	Keskimääräinen NO _x -pitoisuus kaupunkiajo-osuudella	[ppm]
41	Keskimääräinen hiukkasmäärä kaupunkiajo-osuudella	[#/m ³]
42	Keskimääräinen pakokaasun massavirta kaupunkiajo-osuudella	[kg/s]
43	Pakokaasun keskimääräinen lämpötila kaupunkiajo-osuudella	[K]
44	Pakokaasun suurin lämpötila kaupunkiajo-osuudella	[K]

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
45	Kumulatiivinen THC-massa kaupunkiajo-osuudella	[g]
46	Kumulatiivinen CH ₄ -massa kaupunkiajo-osuudella	[g]
47	Kumulatiivinen NMHC-massa kaupunkiajo-osuudella	[g]
48	Kumulatiivinen CO-massa kaupunkiajo-osuudella	[g]
49	Kumulatiivinen CO ₂ -massa kaupunkiajo-osuudella	[g]
50	Kumulatiivinen NO _x -massa kaupunkiajo-osuudella	[g]
51	Kumulatiivinen hiukkasmäärä kaupunkiajo-osuudella	[#]
52	THC-päästöt kaupunkiajo-osuudella	[mg/km]
53	CH ₄ -päästöt kaupunkiajo-osuudella	[mg/km]
54	NMHC-päästöt kaupunkiajo-osuudella	[mg/km]
55	CO-päästöt kaupunkiajo-osuudella	[mg/km]
56	CO ₂ -päästöt kaupunkiajo-osuudella	[g/km]
57	NO _x -päästöt kaupunkiajo-osuudella	[mg/km]
58	Hiukkasmäärä kaupunkiajo-osuudella	[#/km]
59	Maantieajo-osuuden pituus	[km]
60	Maantieajo-osuuden kesto	[h:min:s]
61	Pysähdysten kesto maantieajo-osuudella	[min:s]
62	Keskinopeus maantieajo-osuudella	[km/h]
63	Suurin nopeus maantieajo-osuudella	[km/h]
64	Keskimääräinen THC-pitoisuus maantieajo-osuudella	[ppm]
65	Keskimääräinen CH ₄ -pitoisuus maantieajo-osuudella	[ppm]
66	Keskimääräinen NMHC-pitoisuus maantieajo-osuudella	[ppm]
67	Keskimääräinen CO-pitoisuus maantieajo-osuudella	[ppm]
68	Keskimääräinen CO ₂ -pitoisuus maantieajo-osuudella	[ppm]
69	Keskimääräinen NO _x -pitoisuus maantieajo-osuudella	[ppm]
70	Keskimääräinen hiukkasmäärä maantieajo-osuudella	[#/m ³]

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
71	Keskimääräinen pakokaasun massavirta maantieajo-osuudella	[kg/s]
72	Pakokaasun keskimääräinen lämpötila maantieajo-osuudella	[K]
73	Pakokaasun suurin lämpötila maantieajo-osuudella	[K]
74	Kumulatiivinen THC-massa maantieajo-osuudella	[g]
75	Kumulatiivinen CH ₄ -massa maantieajo-osuudella	[g]
76	Kumulatiivinen NMHC-massa maantieajo-osuudella	[g]
77	Kumulatiivinen CO-massa maantieajo-osuudella	[g]
78	Kumulatiivinen CO ₂ -massa maantieajo-osuudella	[g]
79	Kumulatiivinen NO _x -massa maantieajo-osuudella	[g]
80	Kumulatiivinen hiukkasmäärä maantieajo-osuudella	[#]
81	THC-päästöt maantieajo-osuudella	[mg/km]
82	CH ₄ -päästöt maantieajo-osuudella	[mg/km]
83	NMHC-päästöt maantieajo-osuudella	[mg/km]
84	CO-päästöt maantieajo-osuudella	[mg/km]
85	CO ₂ -päästöt maantieajo-osuudella	[g/km]
86	NO _x -päästöt maantieajo-osuudella	[mg/km]
87	Hiukkasmäärä maantieajo-osuudella	[#/km]
88	Moottoritieajo-osuuden pituus	[km]
89	Moottoritieajo-osuuden kesto	[h:min:s]
90	Pysähdysten kesto moottoritieajo-osuudella	[min:s]
91	Keskinopeus moottoritieajo-osuudella	[km/h]
92	Suurin nopeus moottoritieajo-osuudella	[km/h]
93	Keskimääräinen THC-pitoisuus moottoritieajo-osuudella	[ppm]
94	Keskimääräinen CH ₄ -pitoisuus moottoritieajo-osuudella	[ppm]
95	Keskimääräinen NMHC-pitoisuus moottoritieajo-osuudella	[ppm]
96	Keskimääräinen CO-pitoisuus moottoritieajo-osuudella	[ppm]
97	Keskimääräinen CO ₂ -pitoisuus moottoritieajo-osuudella	[ppm]
98	Keskimääräinen NO _x -pitoisuus moottoritieajo-osuudella	[ppm]

Rivi	Parametri	Kuvaus/yksikkö
99	Keskimääräinen hiukkasmäärä moottoritieajo-osuudella	[#/m ³]
100	Keskimääräinen pakokaasun massavirta moottoritieajo-osuudella	[kg/s]
101	Pakokaasun keskimääräinen lämpötila moottoritieajo-osuudella	[K]
102	Pakokaasun suurin lämpötila moottoritieajo-osuudella	[K]
103	Kumulatiivinen THC-massa moottoritieajo-osuudella	[g]
104	Kumulatiivinen CH ₄ -massa moottoritieajo-osuudella	[g]
105	Kumulatiivinen NMHC-massa moottoritieajo-osuudella	[g]
106	Kumulatiivinen CO-massa moottoritieajo-osuudella	[g]
107	Kumulatiivinen CO ₂ -massa moottoritieajo-osuudella	[g]
108	Kumulatiivinen NO _x -massa moottoritieajo-osuudella	[g]
109	Kumulatiivinen hiukkasmäärä moottoritieajo-osuudella	[#]
110	THC-päästöt moottoritieajo-osuudella	[mg/km]
111	CH ₄ -päästöt moottoritieajo-osuudella	[mg/km]
112	NMHC-päästöt moottoritieajo-osuudella	[mg/km]
113	CO-päästöt moottoritieajo-osuudella	[mg/km]
114	CO ₂ -päästöt moottoritieajo-osuudella	[g/km]
115	NO _x -päästöt moottoritieajo-osuudella	[mg/km]
116	Hiukkasmäärä moottoritieajo-osuudella	[#/km]
... (1)	... (1)	... (1)

(1) Lisäominaisuuksia voidaan luonnehtia lisäparametreilla.

4.2.2 Tietojen arvioinnin tulokset

Taulukko 4

Raportointitiedoston nro 2 ylätunniste – Lisäyksen 5 mukaisen tietojenarviointimenetelmän laskenta-asetukset

Rivi	Parametri	Yksikkö
1	CO ₂ -massan vertailuarvo	[g]
2	CO ₂ -ominaiskäyrän kerroin a_1	
3	CO ₂ -ominaiskäyrän kerroin b_1	

Rivi	Parametri	Yksikkö
4	CO ₂ -ominaiskäyrän kerroin a_2	
5	CO ₂ -ominaiskäyrän kerroin b_2	
6	Painotusfunktion kerroin k_{11}	
7	Painotusfunktion kerroin k_{12}	
8	Painotusfunktion kerroin $k_{22} = k_{21}$	
9	Primaaritoleranssi tol_1	[%]
10	Sekundaaritoleranssi tol_2	[%]
11	Laskentaohjelmisto ja versio	(esim. EMROAD 5.8)
... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Laskenta-asetusten luonnehtimista varten voidaan lisätä parametreja riville 95 asti.

Taulukko 5 a

Raportointitiedoston nro 2 ylätunniste – Lisäyksen 5 mukaisen tietojenarviointimenetelmän tulokset

Rivi	Parametri	Yksikkö
101	Määrittysjaksojen lukumäärä	
102	Kaupunkiajon määrittysjaksojen lukumäärä	
103	Maantieajon määrittysjaksojen lukumäärä	
104	Moottoritieajon määrittysjaksojen lukumäärä	
105	Kaupunkiajon määrittysjaksojen osuus	[%]
106	Maantieajon määrittysjaksojen osuus	[%]
107	Moottoritieajon määrittysjaksojen osuus	[%]
108	Kaupunkiajon määrittysjaksojen osuus yli 15 %	(1 = kyllä, 0 = ei)
109	Maantieajon määrittysjaksojen osuus yli 15 %	(1 = kyllä, 0 = ei)
110	Moottoritieajon määrittysjaksojen osuus yli 15 %	(1 = kyllä, 0 = ei)
111	Määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_1$	
112	Kaupunkiajon määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_1$	
113	Maantieajon määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_1$	
114	Moottoritieajon määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_1$	

Rivi	Parametri	Yksikkö
115	Määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_2$	
116	Kaupunkiajon määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_2$	
117	Maantieajon määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_2$	
118	Moottoritieajon määrittysjaksojen lukumäärä alueella $\pm tol_2$	
119	Kaupunkiajon määrittysjaksojen osuus alueella $\pm tol_1$	[%]
120	Maantieajon määrittysjaksojen osuus alueella $\pm tol_1$	[%]
121	Moottoritieajon määrittysjaksojen osuus alueella $\pm tol_1$	[%]
122	Kaupunkiajon määrittysjaksojen osuus alueella $\pm tol_1$ yli 50 %	(1 = kyllä, 0 = ei)
123	Maantieajon määrittysjaksojen osuus alueella $\pm tol_1$ yli 50 %	(1 = kyllä, 0 = ei)
124	Moottoritieajon määrittysjaksojen osuus alueella $\pm tol_1$ yli 50 %	(1 = kyllä, 0 = ei)
125	Kaikkien määrittysjaksojen keskimääräinen vaatavuusindeksi	[%]
126	Kaupunkiajon määrittysjaksojen keskimääräinen vaatavuusindeksi	[%]
127	Maantieajon määrittysjaksojen keskimääräinen vaatavuusindeksi	[%]
128	Moottoritieajon määrittysjaksojen keskimääräinen vaatavuusindeksi	[%]
129	Kaupunkiajon määrittysjaksojen painotetut THC-päästöt	[mg/km]
130	Maantieajon määrittysjaksojen painotetut THC-päästöt	[mg/km]
131	Moottoritieajon määrittysjaksojen painotetut THC-päästöt	[mg/km]
132	Kaupunkiajon määrittysjaksojen painotetut CH ₄ -päästöt	[mg/km]
133	Maantieajon määrittysjaksojen painotetut CH ₄ -päästöt	[mg/km]
134	Moottoritieajon määrittysjaksojen painotetut CH ₄ -päästöt	[mg/km]
135	Kaupunkiajon määrittysjaksojen painotetut NMHC-päästöt	[mg/km]
136	Maantieajon määrittysjaksojen painotetut NMHC-päästöt	[mg/km]
137	Moottoritieajon määrittysjaksojen painotetut NMHC-päästöt	[mg/km]

Rivi	Parametri	Yksikkö
138	Kaupunkiajon määrittelyjaksojen painotetut CO-päästöt	[mg/km]
139	Maantieajon määrittelyjaksojen painotetut CO-päästöt	[mg/km]
140	Moottoritieajon määrittelyjaksojen painotetut CO-päästöt	[mg/km]
141	Kaupunkiajon määrittelyjaksojen painotetut NO _x -päästöt	[mg/km]
142	Maantieajon määrittelyjaksojen painotetut NO _x -päästöt	[mg/km]
143	Moottoritieajon määrittelyjaksojen painotetut NO _x -päästöt	[mg/km]
144	Kaupunkiajon määrittelyjaksojen painotetut NO-päästöt	[mg/km]
145	Maantieajon määrittelyjaksojen painotetut NO-päästöt	[mg/km]
146	Moottoritieajon määrittelyjaksojen painotetut NO-päästöt	[mg/km]
147	Kaupunkiajon määrittelyjaksojen painotetut NO ₂ -päästöt	[mg/km]
148	Maantieajon määrittelyjaksojen painotetut NO ₂ -päästöt	[mg/km]
149	Moottoritieajon määrittelyjaksojen painotetut NO ₂ -päästöt	[mg/km]
150	Kaupunkiajon määrittelyjaksojen painotettu hiukkasmäärä	[#/km]
151	Maantieajon määrittelyjaksojen painotettu hiukkasmäärä	[#/km]
152	Moottoritieajon määrittelyjaksojen painotettu hiukkasmäärä	[#/km]
... (!)	... (!)	... (!)

(!) Parametreja voidaan lisätä riville 195 asti.

Taulukko 5 b

Raportointitiedoston nro 2 ylätunniste – Lisäyksen 5 mukaiset lopulliset päästötulokset

Rivi	Parametri	Yksikkö
201	Koko ajomatkan THC-päästöt	[mg/km]
202	Koko ajomatkan CH ₄ -päästöt	[mg/km]
203	Koko ajomatkan NMHC-päästöt	[mg/km]

Rivi	Parametri	Yksikkö
204	Koko ajomatkan CO-päästöt	[mg/km]
205	Koko ajomatkan NO _x -päästöt	[mg/km]
206	Koko ajomatkan hiukkasmäärä	[#/km]
... (1)	... (1)	... (1)

(1) Parametreja voidaan lisätä.

Taulukko 6

Raportointitiedoston nro 2 varsinainen osa – Lisäyksen 5 mukaisen tietojenarviointimenetelmän yksityiskohtaiset tulokset. Taulukon rivit ja sarakkeet siirretään raportointitiedoston varsinaiseen osaan.

Rivi	498	499	500	501
	Määrittysjakson alkamisaika		[s]	(1)
	Määrittysjakson päättymisaika		[s]	(1)
	Määrittysjakson kesto		[s]	(1)
	Määrittysjakson pituus	Lähde (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = anturi)	[km]	(1)
	THC-päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	CH ₄ -päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	NMHC-päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	CO-päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	CO ₂ -päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	NO _x -päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	NO-päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	NO ₂ -päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	O ₂ -päästöt määrittysjaksolla		[g]	(1)
	Hiukkasmäärä määrittysjaksolla		[#]	(1)
	THC-päästöt määrittysjaksolla		[mg/km]	(1)
	CH ₄ -päästöt määrittysjaksolla		[mg/km]	(1)
	NMHC-päästöt määrittysjaksolla		[mg/km]	(1)

Rivi	498	499	500	501
	CO-päästöt määrittämissäyksillä		[mg/km]	(¹)
	CO ₂ -päästöt määrittämissäyksillä		[g/km]	(¹)
	NO _x -päästöt määrittämissäyksillä		[mg/km]	(¹)
	NO-päästöt määrittämissäyksillä		[mg/km]	(¹)
	NO ₂ -päästöt määrittämissäyksillä		[mg/km]	(¹)
	O ₂ -päästöt määrittämissäyksillä		[mg/km]	(¹)
	Hiukkasmäärä määrittämissäyksillä		[#/km]	(¹)
	Etäisyys CO ₂ -ominaiskäyrästä h _j määrittämissäyksillä		[%]	(¹)
	Painotuskerroin w _j määrittämissäyksillä		[-]	(¹)
	Ajoneuvon keskinopeus määrittämissäyksillä	Lähde (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = anturi)	[km/h]	(¹)
	... (²)	... (²)	... (²)	(¹) (²)

(¹) Sisällytetään todelliset arvot riviltä 501 tietojen loppuun saakka.

(²) Määrittämissäyksien ominaisuuksia voidaan luonnehtia lisäparametreilla.

Taulukko 7

Raportointitiedoston nro 3 ylätunniste – Lisäyksen 6 mukaisen tietojenarviointimenetelmän laskenta-asetukset

Rivi	Parametri	Yksikkö
1	Vääntömomentin lähde mitattaessa pyörätehoa	Anturi/ECU/Veline
2	Veline-kulmakerroin	[g/kWh]
3	Velinen leikkauspiste	[g/h]
4	Liikkuvan keskiarvon määrittämissäyksien kesto	[s]
5	Vertailunopeus tavoitekuvion denormalisointia varten	[km/h]
6	Vertailukiihtyvyys	[m/s ²]
7	Tehontarve ajoneuvon pyörännavassa vertailunopeudella ja -kiihtyvyydellä	[kW]

Rivi	Parametri	Yksikkö
8	Arvon 90 % P_{rated} sisältävien teholuokkien määrä	—
9	Tavoitekuvion asettelu	(venytetty/kutistettu)
10	Laskentaohjelmisto ja versio	(esim. CLEAR 1.8)
... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Laskenta-asetusten luonnehtimista varten voidaan lisätä parametreja riville 95 asti.

Taulukko 8 a

Raportointitiedoston nro 3 ylätunniste – Lisäyksen 6 mukaisen tietojenarviointimenetelmän tulokset

Rivi	Parametri	Yksikkö
101	Teholuokan kattavuus (tapauksia > 5)	(1 = kyllä, 0 = ei)
102	Teholuokan normaalisuus	(1 = kyllä, 0 = ei)
103	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset THC-päästöt	[g/s]
104	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset CH ₄ -päästöt	[g/s]
105	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset NMHC-päästöt	[g/s]
106	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset CO-päästöt	[g/s]
107	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset CO ₂ -päästöt	[g/s]
108	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset NO _x -päästöt	[g/s]
109	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset NO-päästöt	[g/s]
110	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset NO ₂ -päästöt	[g/s]
111	Koko ajomatkan painotetut keskimääräiset O ₂ -päästöt	[g/s]
112	Koko ajomatkan painotettu keskimääräinen hiukkasmäärä	[#/s]
113	Koko ajomatkan painotettu ajoneuvon keskinopeus	[km/h]
114	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset THC-päästöt	[g/s]

Rivi	Parametri	Yksikkö
115	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset CH ₄ -päästöt	[g/s]
116	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset NMHC-päästöt	[g/s]
117	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset CO-päästöt	[g/s]
118	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset CO ₂ -päästöt	[g/s]
119	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset NO _x -päästöt	[g/s]
120	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset NO-päästöt	[g/s]
121	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset NO ₂ -päästöt	[g/s]
122	Kaupunkiajo-osuuden painotetut keskimääräiset O ₂ -päästöt	[g/s]
123	Kaupunkiajo-osuuden painotettu keskimääräinen hiukkasmäärä	[#/s]
124	Kaupunkiajo-osuuden painotettu ajoneuvon keskinopeus	[km/h]
... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Parametreja voidaan lisätä riville 195 asti.

Taulukko 8 b

Raportointitiedoston nro 3 ylätunniste – Lisäyksen 6 mukaiset lopulliset päästötulokset

Rivi	Parametri	Yksikkö
201	Koko ajomatkan THC-päästöt	[mg/km]
202	Koko ajomatkan CH ₄ -päästöt	[mg/km]
203	Koko ajomatkan NMHC-päästöt	[mg/km]
204	Koko ajomatkan CO-päästöt	[mg/km]
205	Koko ajomatkan NO _x -päästöt	[mg/km]
206	Koko ajomatkan hiukkasmäärä	[#/km]
... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾	... ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Parametreja voidaan lisätä.

Taulukko 9

Raportointitiedoston nro 3 varsinainen osa – Lisäyksen 6 mukaisen tietojenarviointimenetelmän yksityiskohtaiset tulokset. Taulukon rivit ja sarakkeet siirretään raportointitiedoston varsinaiseen osaan.

Rivi	498	499	500	501
	Koko ajomatka – teholuokan numero ⁽¹⁾		—	
	Koko ajomatka – teholuokan alaraja ⁽¹⁾		[kW]	
	Koko ajomatka – teholuokan yläaraja ⁽¹⁾		[kW]	
	Koko ajomatka – käytetty tavoitekuvio (jakauma) ⁽¹⁾		[%]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan esiintyvyys ⁽¹⁾		—	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan kattavuus > 5 tapausta ⁽¹⁾		—	(1 = kyllä, 0 = ei) ⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan normaalisuus ⁽¹⁾		—	(1 = kyllä, 0 = ei) ⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset THC-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset CH ₄ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset NMHC-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset CO-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset CO ₂ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset NO _x -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset NO-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset NO ₂ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾

Rivi	498	499	500	501
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräiset O ₂ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – teholuokan keskimääräinen hiukkasmäärä ⁽¹⁾		[#/s]	⁽²⁾
	Koko ajomatka – ajoneuvon keskinopeus teholuokassa ⁽¹⁾	Lähde (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = anturi)	[km/h]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan numero ⁽¹⁾		—	
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan alaraja ⁽¹⁾		[kW]	
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan yläraja ⁽¹⁾		[kW]	
	Kaupunkiajo-osuus – käytetty tavoitekuvio (jakauma) ⁽¹⁾		[%]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan esiintyvyys ⁽¹⁾		—	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan kattavuus > 5 tapausta ⁽³⁾		—	(1 = kyllä, 0 = ei) ⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan normaalisuus ⁽¹⁾		—	(1 = kyllä, 0 = ei) ⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset THC-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset CH ₄ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset NMHC-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset CO-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset CO ₂ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾

Rivi	498	499	500	501
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset NO _x -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset NO-päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset NO ₂ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräiset O ₂ -päästöt ⁽¹⁾		[g/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – teholuokan keskimääräinen hiukkasmäärä ⁽¹⁾		[#/s]	⁽²⁾
	Kaupunkiajo-osuus – ajoneuvon keskinopeus teholuokassa ⁽¹⁾	Lähde (1 = GPS, 2 = ECU, 3 = anturi)	[km/h]	⁽²⁾
	... ⁽⁴⁾	... ⁽⁴⁾	... ⁽⁴⁾	⁽²⁾ ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Ilmoitetaan tulokset kustakin teholuokasta alkaen luokasta nro 1 siihen luokkaan asti, joka sisältää arvon 90 % P_{rated}.

⁽²⁾ Sisällytetään todelliset arvot riviltä 501 tietojen loppuun saakka.

⁽³⁾ Ilmoitetaan tulokset kustakin teholuokasta alkaen luokasta nro 1 luokkaan nro 5 asti.

⁽⁴⁾ Parametreja voidaan lisätä.

4.3 Ajoneuvon ja moottorin kuvaus

Valmistajan on toimitettava ajoneuvon ja moottorin kuvaus liitteen 1 lisäyksen 4 mukaisesti.

Lisäys 9

Valmistajan todistus vaatimustenmukaisuudesta

Valmistajan todistus siitä, että todellisissa ajo-olosuhteissa syntyviä päästöjä koskevat vaatimukset täyttyvät

(Valmistaja):

(Valmistajan osoite):

todistaa, että

tämän todistuksen liitteessä luetellut ajoneuvotyypit täyttävät asetuksen (EY) N:o 692/2008 liitteessä III A olevassa 2.1 kohdassa vahvistetut todellisissa ajo-olosuhteissa syntyviä päästöjä koskevat vaatimukset kaikkien mahdollisten tämän liitteen vaatimusten mukaisten RDE-testien osalta.

Tehty [..... (paikka)]

[..... (päivämäärä)]

.....

(Valmistajan edustajan leima ja allekirjoitus)

Liite:

— Luettelo ajoneuvotyypeistä, joita tämä todistus koskee.”
