



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

## **E-sääntö nro 168 – Yhdenmukaiset vaatimukset, jotka koskevat kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen hyväksyntää todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvien päästöjen (RDE-päästöjen) osalta [2024/211]**

Voimaantulopäivä: 26. maaliskuuta 2024

Tämä asiakirja on ainoastaan dokumentointitarkoituksiin. Todistusvoimainen ja oikeudellisesti sitova teksti on seuraava: ECE/TRANS/WP.29/2023/77.

### SISÄLTÖ

#### Sääntö

1. Soveltamisala
2. Lyhenteet
3. Määritelmät
4. Hyväksynnän hakeminen
5. Hyväksyntä
6. Yleiset vaatimukset
7. Mittauslaitteiden suorituskykyä koskevat vaatimukset
8. Testausolosuhteet
9. Testausmenetelmä
10. Testitietojen analysointi
11. Tyypiphyväksynnän muutokset ja laajentaminen
12. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
13. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta
14. Tuotannon lopettaminen
15. Siirtymämääräykset
16. Hyväksyntätestien suorittamisesta vastaavien tutkimuslaitosten sekä tyypiphyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

#### Liitteet

- 1 Moottorin ja ajoneuvon ominaisuudet ja testin suorittamista koskevat tiedot
- 2 Ilmoitus
- 3 Hyväksyntämerkki
- 4 Menettely ajoneuvojen päästöjen testaamiseksi kannettavilla päästöjenmittausjärjestelmillä (PEMS)
- 5 PEMS-järjestelmän komponenttien ja signaalien eritelmät ja kalibrointi
- 6 PEMS-järjestelmän ja ei-jäljitettävän pakokaasun massavirran validointi
- 7 Hetkellisten päästöjen määrittäminen
- 8 Koko ajomatkan pätevyyden arviointi liikkuvaan keskiarvon määrittämissä jaksossa perustuvalla menetelmällä
- 9 Ajomatkan dynaamisten olosuhteiden liiallisuuden tai puuttumisen arviointi
- 10 Menettely PEMS-ajomatkan kumulatiivisen positiivisen korkeuseron määrittämiseksi
- 11 Lopullisten RDE-päästötulosten laskeminen
- 12 Valmistajan todistus RDE-päästöjen vaatimustenmukaisuudesta

## 1. Soveltamisala

Tämän E-säännön tarkoituksena on vahvistaa maailmanlaajuisesti sovellettava yhdenmukaistettu menetelmä, jolla määritetään kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen todelliset ajonaikaiset päästöt (RDE-päästöt) kaasumaisten yhdisteiden ja hiukkasten osalta.

Tätä sääntöä sovelletaan todellisten ajonaikaisten päästöjen osalta sellaisten luokan  $M_1$  ajoneuvojen tyyppihyväksyntään, joiden vertailumassa on enintään 2 610 kg, ja sellaisten luokkien  $M_2$  ja  $N_1$  ajoneuvojen tyyppihyväksyntään, joiden vertailumassa on enintään 2 610 kg ja suurin teknisesti sallittu kuormitettu massa enintään 3 500 kg.

Tämän säännön mukaisesti myönnettyä tyyppihyväksyntää voidaan valmistajan pyynnöstä laajentaa edellä mainituista ajoneuvoista luokan  $M_1$  ajoneuvoihin, joiden vertailumassa on enintään 2 840 kg, ja luokkien  $M_2$  ja  $N_1$  ajoneuvoihin, joiden vertailumassa on enintään 2 840 kg ja suurin teknisesti sallittu kuormitettu massa enintään 3 500 kg ja jotka täyttävät tässä säännössä vahvistetut vaatimukset.

Täyssähköajoneuvot ja vetypolttockennoajoneuvot eivät kuulu tämän säännön soveltamisalaan.

## 2. Lyhenteet

Lyhenteillä tarkoitetaan yleisesti lyhennettyjä termejä sekä yksikössä että monikossa.

CLD	—	kemiluminisenssianalysaattori (chemiluminescence detector)
CVS	—	vakiotilavuuskerääjä (constant volume sampler)
DCT	—	kaksoiskytkinvaihteisto (dual clutch transmission)
ECU	—	moottorinohjausyksikkö (engine control unit)
EFM	—	pakokaasun massavirtamittari (exhaust mass flow meter)
FID	—	liekki-ionisaatioilmaisain (flame ionisation detector)
FS	—	koko asteikko (full scale)
GNSS	—	maailmanlaajuinen satelliittinavigointijärjestelmä (global navigation satellite system)
HCLD	—	lämmitettävä kemiluminisenssi-ilmaisain (heated chemiluminescence detector)
HEV	—	hybridisähköajoneuvo (Hybrid Electric Vehicle)
ICE	—	polttomoottori (internal combustion engine)
LPG	—	nestekaasu (liquid petroleum gas)
NDIR	—	ei-dispersioiva infrapuna-analysaattori (non-dispersive infrared analyser)
NDUV	—	ei-dispersioiva ultraviolettianalysaattori (non-dispersive ultraviolet analyser)
NG	—	maakaasu (natural gas)
NMC	—	metaanierotin (non-methane cutter)
NMC-FID	—	metaanierotin ja liekki-ionisaatioilmaisain
NMHC	—	muut hiilivedyt kuin metaani (non-methane hydrocarbons)
NOVC-HEV	—	vain sisäisesti ladattava hybridisähköajoneuvo
OBD	—	ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (on-board diagnostics)
OVC-HEV	—	ulkopuolelta ladattava hybridisähköajoneuvo
PEMS	—	kannettava päästöjenmittausjärjestelmä (portable emissions measurement system)
RPA	—	suhteellinen positiivinen kiihtyvyyden (relative positive acceleration)
SEE	—	estimaatin keskivirhe (standard error of estimate)
THC	—	hiilivedyt yhteensä (total hydrocarbons)

VIN	—	ajoneuvon valmistusnumero (vehicle identification number)
WLTC	—	kansainvälinen yhdenmukaistettu kevyiden hyötyajoneuvojen testimenettely (Worldwide harmonized light vehicles test cycle)
WLTP	—	yhdenmukaistettu kevyiden hyötyajoneuvojen kansainvälinen testimenetelmä (Worldwide harmonized light vehicles test procedure)
WWH-OBD	—	kansainvälinen yhdenmukaistettu sisäinen valvontajärjestelmä (Worldwide harmonized on-board-diagnostics)

### 3. Määritelmät

Tässä säännössä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

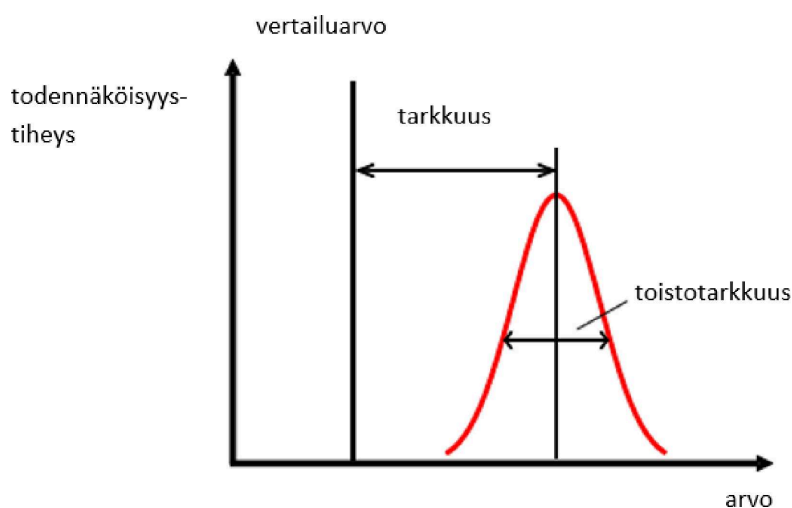
- 3.1 *'Ajoneuvotyypillä todellisissa ajo-olosuhteissa syntyvien päästöjen osalta'* tarkoitetaan sellaisten ajoneuvojen ryhmää, jotka eivät eroa toisistaan niiden kriteerien osalta, joiden perusteella kohdassa 6.3.1 määritelty "PEMS-testiperhe" muodostuu.
- 3.2 Testauslaitteet
- 3.2.1 *'Tarkkuudella'* tarkoitetaan mitatun arvon ja kansalliseen tai kansainväliseen standardiin jäljitettävissä olevan vertailuarvon välistä eroa, joka kuvaa tuloksen täsmällisyyttä, kuten kuvassa 1 esitetään.
- 3.2.2 *'Sovittimella'* tarkoitetaan tässä säännössä mekaanisia osia, joiden avulla ajoneuvo voidaan liittää yleisesti käytettyyn tai standardoituun mittauslaitteen liittimeen.
- 3.2.3 *'Analysaattorilla'* tarkoitetaan mittauslaitetta, joka ei ole ajoneuvon osa vaan joka on asennettu määrittämään kaasutai hiukkasmaisten epäpuhtauksien pitoisuuden tai määrän.
- 3.2.4 *'Kalibroinnilla'* tarkoitetaan mittausjärjestelmän vasteen asettamista niin, että järjestelmän antama tulos on vertailusignaalien mukainen.
- 3.2.5 *'Kalibroitikaasulla'* tarkoitetaan puhdistettua kaasuseosta, jota käytetään kaasuanalysaattorien kalibroinnissa.
- 3.2.6 *'Viiveellä'* tarkoitetaan aikaa, joka kuluu mitattavan aineosan muutoksesta viitepisteessä järjestelmän vasteeseen, joka on 10 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{10}$ ), kun vertailupisteeksi on määritelty näytteenotin, kuten kuvassa 2 esitetään.
- 3.2.7 *'Koko asteikolla'* tarkoitetaan analysaattorin, virtausmittarin tai anturin valmistajan ilmoituksen mukaista koko asteikkoa tai tietyssä testissä käytettävää ylintä asteikkoa.
- 3.2.8 Tietyn hiilivetylajin *'hiilivetyvastekertoimella'* tarkoitetaan FID-analysaattorin lukeman ja vertailukaasusylinterissä olevan tarkasteltavan hiilivetylajin pitoisuuden suhdetta yksikkönä ppmC<sub>1</sub>.
- 3.2.9 *'Merkittävillä kunnossapitotoimenpiteillä'* tarkoitetaan komponentin tai moduulin säätämistä, korjaamista tai vaihtamista, joka voi vaikuttaa mittaustarkkuuteen.
- 3.2.10 *'Kohinalla'* tarkoitetaan arvoa, joka lasketaan kymmenestä standardipoikkeamasta, jotka on saatu tasaisella mittaustaajuudella, joka on 1,0 hertsin kerrannainen, 30 sekunnin aikana mitatuista nollavasteista, kertomalla niiden neliöllinen keskiarvo kahdella.
- 3.2.11 *'Muilla hiilivedyillä kuin metaanilla'* (NMHC) tarkoitetaan hiilivetyjen kokonaismäärää (THC) ilman metaania (CH<sub>4</sub>).
- 3.2.12 *'Toistotarkkuudella'* tarkoitetaan sitä, missä määrin muuttumattomissa olosuhteissa toistetut mittaukset antavat samat tulokset (kuva 1).

- 3.2.13 *'Lukemalla'* tarkoitetaan analysaattorin, virtausmittarin, anturin tai ajoneuvon päästömittauksessa käytettävän muun laitteen antamaa numeerista arvoa.
- 3.2.14 *'Vertailuarvolla'* tarkoitetaan arvoa, joka on jäljitettävissä kansalliseen tai kansainväliseen standardiin, kuten kuvassa 1 esitetään.
- 3.2.15 *'Vasteajalla'* ( $t_{90}$ ) tarkoitetaan aikaa, joka kuluu mitattavan komponentin muutoksesta vertailupisteessä järjestelmän vasteeseen, joka on 90 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{90}$ ), kun vertailupisteeksi on määritelty näytteenotin, jolloin mitatun komponentin muutos on vähintään 60 prosenttia koko asteikosta ja tapahtuu alle 0,1 sekunnissa. Järjestelmän vasteaika koostuu järjestelmän viiveestä ja järjestelmän nousuajasta, kuten kuvassa 2 esitetään.
- 3.2.16 *'Nousuajalla'* tarkoitetaan 10 prosenttia ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden välistä ajallista eroa ( $t_{10}$ :stä  $t_{90}$ :een), kuten kuvassa 2 esitetään.
- 3.2.17 *'Anturilla'* tarkoitetaan mittauslaitetta, joka ei ole ajoneuvon osa vaan joka on asennettu määrittämään muita parametreja kuin kaasun- tai hiukkasmaisten epäpuhtauksien pitoisuus tai määrä ja pakokaasun massavirta.
- 3.2.18 *'Asetusarvolla'* tarkoitetaan tavoitearvoa, joka rajoitusjärjestelmällä pyritään saavuttamaan.
- 3.2.19 *'Kohdistamisella'* tarkoitetaan mittauslaitteen säätämistä niin, että se antaa asianmukaisen vasteen kalibrointistandardiin, joka on 75–100 prosenttia laitteen mittausalueen tai odotetun käyttöalueen enimmäisarvosta.
- 3.2.20 *'Vertailuvasteella'* tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailusignaaliin vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana.
- 3.2.21 *'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.
- 3.2.22 *'Hiilivetyjen kokonaismäärällä'* (THC) tarkoitetaan kaikkien liekki-ionisaatioilmaisimella (FID) mitattavissa olevien haihtuvien aineiden summaa.
- 3.2.23 *'Jäljitettävällä'* tarkoitetaan sitä, että mittaus tai lukema voidaan yhdistää katkeamattoman vertailuketjun kautta kansalliseen tai kansainväliseen standardiin.
- 3.2.24 *'Muunnosajalla'* tarkoitetaan aikaa, joka kuluu pitoisuuden tai virran muutoksesta vertailupisteessä ( $t_0$ ) järjestelmän vasteeseen, joka on 50 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{50}$ ), kuten kuvassa 2 esitetään.
- 3.2.25 *'Analysaattorin tyyppillä'* tarkoitetaan saman valmistajan valmistamien analysaattorien ryhmää, jossa sovelletaan identtistä periaatetta yhden tietyn kaasumaisen komponentin pitoisuuden tai hiukkasmäärän määrittämiseen.
- 3.2.26 *'Pakokaasun massavirtamittarin tyyppillä'* tarkoitetaan saman valmistajan valmistamien pakokaasun massavirtamittarien ryhmää, jossa mittareilla on sama putken sisähalkaisija ja identtinen toimintaperiaate pakokaasun massavirran määrittämiseen.
- 3.2.27 *'Todentamisella'* tarkoitetaan sen arvioimista, vastaako analysaattorin, virtausmittarin, anturin, signaalin tai menetelmän antama mitattu tai laskettu tulos vertailusignaalia tai -arvoa yhden tai useamman ennalta määrätyn hyväksymiskynnyksen rajoissa.
- 3.2.28 *'Nollasäädöllä'* tarkoitetaan analysaattorin, virtausmittarin tai anturin kalibrointia siten, että se antaa tarkan vasteen nollasignaaliin.

- 3.2.29 'Nollakaasulla' tarkoitetaan kaasua, joka ei sisällä analyyttejä ja jota käytetään analysaattorin nollavasteen asettamiseen.
- 3.2.30 'Nollavasteella' tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollasignaaliin vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana.
- 3.2.31 '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.

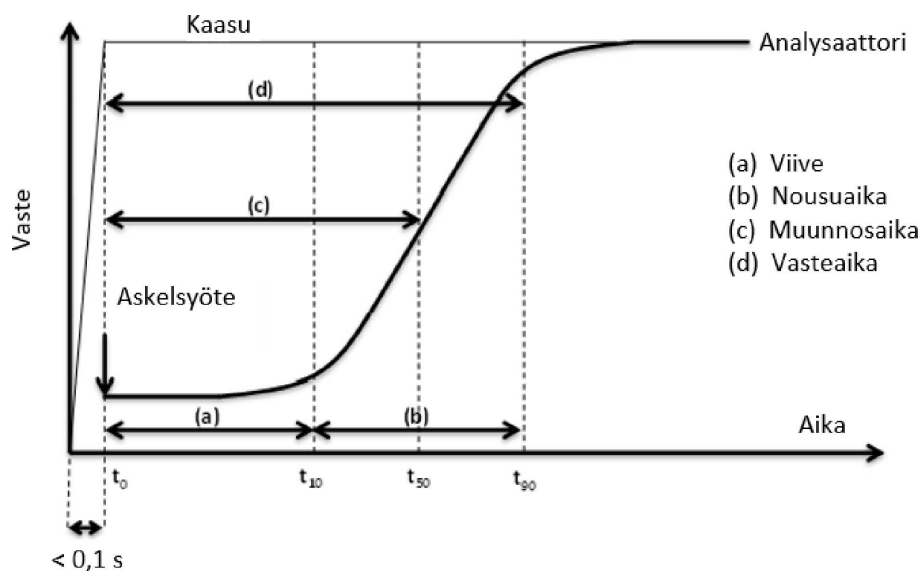
Kuva 1

### Tarkkuuden, toistotarkkuuden ja vertailuarvon määrittäminen



Kuva 2

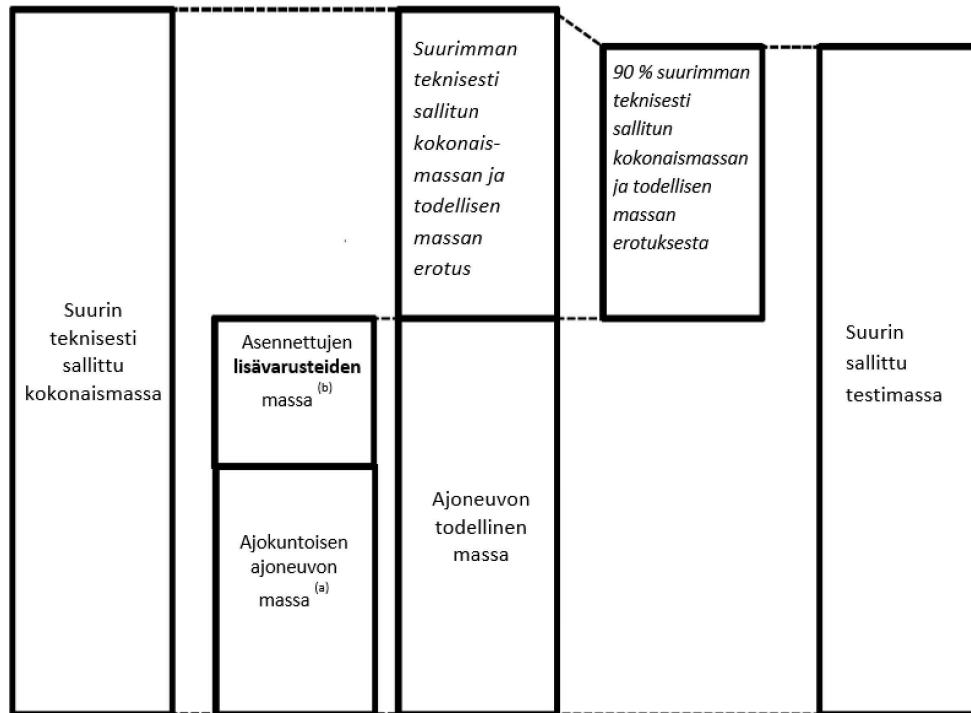
### Viiveen, nousuajan, muunnosajan ja vasteajan määrittäminen



- 3.3 Ajoneuvon ominaisuudet ja kuljettaja
- 3.3.1 '*Ajoneuvon todellisella massalla*' tarkoitetaan ajokuntoisen ajoneuvon massaa lisättynä yksittäiseen ajoneuvoon asennettujen lisävarusteiden massalla.
- 3.3.2 '*Apulaitteilla*' tarkoitetaan energiaa kuluttavia, muuntavia, varastoivia tai tuottavia laitteita tai järjestelmiä, jotka on asennettu ajoneuvoon muita tarkoituksia kuin ajoneuvon käyttövoiman tuottamista varten ja joita ei sen vuoksi pidetä voimalaitteen osana.
- 3.3.3 '*Ajokuntoisen ajoneuvon massalla*' tarkoitetaan valmistajan erittelyn mukaisilla vakiovarusteilla varustetun ajoneuvon massaa mukaan luettuina kuljettajan, polttoaineen (säiliöt vähintään 90-prosenttisesti täytettyinä) ja nesteiden massat sekä korin, ohjaamon, kytkentälaitteiden, varapyörien ja työkalujen massat, jos nämä on asennettu.
- 3.3.4 '*Ajoneuvon suurimmalla sallitulla testimassalla*' tarkoitetaan massaa, joka saadaan laskemalla yhteen
- ajoneuvon todellinen massa ja
  - 90 prosenttia ajoneuvon suurimman teknisesti sallitun massan ja ajoneuvon todellisen massan erotuksesta (kuva 3).
- 3.3.5 '*Matkamittarilla*' tarkoitetaan laitetta, joka ilmoittaa kuljettajalle ajoneuvolla sen valmistumisesta lähtien ajetun kokonaisajomatkan.
- 3.3.6 '*Lisävarusteilla*' tarkoitetaan kaikkia niitä ominaisuuksia, jotka eivät kuulu vakiovarusteisiin, jotka asennetaan ajoneuvoon valmistajan vastuulla ja jotka asiakas voi tilata.
- 3.3.7 '*Tehon ja testimassan suhde*' vastaa polttomoottorin nimellistehon ja testattavan ajoneuvon testimassan suhdetta, kuten kohdassa 8.3.1 kuvataan.
- 3.3.8 '*Tehon ja massan suhteella*' tarkoitetaan nimellistehon suhdetta ajokuntoisen ajoneuvon massaan.
- 3.3.9 '*Moottorin nimellisteholla*' ( $P_{\text{rated}}$ ) tarkoitetaan moottorin suurinta nettotehoa (kW) mitattuna E-säännön nro 85 vaatimusten mukaisesti.
- 3.3.10 '*Suurimmalla teknisesti sallitulla kokonaismassalla*' tarkoitetaan ajoneuvolle määritettyä suurinta massaa, joka perustuu ajoneuvon rakenteeseen ja ominaisuuksiin.
- 3.3.11 '*Ajoneuvon OBD-järjestelmän tiedoilla*' ajoneuvon minkä tahansa elektronisen järjestelmän sisäiseen valvontajärjestelmään liittyviä tietoja.

Kuva 3

## Massan määrittäminen



- (<sup>a</sup>) Tarkoittaa valmistajan erittelyn mukaisilla vakiovarusteilla varustetun ajoneuvon massaa mukaan luettuina kuljettajan, polttoaineen (säiliöt vähintään 90-prosenttisesti täytettyinä) ja nesteiden massat sekä korin, ohjaamon, kytkentälaitteiden, varapyörien ja työkalujen massat, jos nämä on asennettu.
- (<sup>b</sup>) Tarkoittaa kaikkia niitä ominaisuuksia, jotka eivät kuulu vakiovarusteisiin, jotka asennetaan ajoneuvon valmistajan vastuulla ja jotka asiakas voi tilata.

## 3.4 Ajoneuvotyyppi

- 3.4.1 'Polttoainevaatimuksiltaan joustavalla ajoneuvolla' tarkoitetaan niin kutsuttua flex-fuel-ajoneuvoa, jossa on yksi polttoaineen varastointijärjestelmä ja joka voi toimia erilaisilla kahden tai useamman polttoaineen seoksilla.
- 3.4.2 'Yhdellä polttoaineella toimivalla ajoneuvolla' tarkoitetaan ajoneuvoa, joka on ensisijaisesti suunniteltu toimimaan yhdellä polttoainetyypillä.
- 3.4.3 'Vain sisäisesti ladattavalla hybridisähköajoneuvolla' (NOVC-HEV) tarkoitetaan hybridisähköajoneuvoa, jota ei voi ladata ulkoisesta lähteestä.
- 3.4.4 'Ulkopuolelta ladattavalla hybridisähköajoneuvolla' (OVC-HEV) tarkoitetaan hybridisähköajoneuvoa, joka voidaan ladata ulkoisesta lähteestä.

## 3.5 Laskelmat

- 3.5.1 '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

3.5.2 'Korrelaatiokertoimella' tarkoitetaan seuraavasti laskettavaa arvoa ( $r$ ):

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

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

3.5.3 'Neliöllisellä keskiarvolla' ( $x_{rms}$ ) tarkoitetaan arvojen neliöiden aritmeettisen keskiarvon neliöjuurta määriteltynä seuraavasti:

$$x_{rms} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^2}$$

jossa

- $x_i$  on mitattu tai laskettu arvo
- $n$  on arvojen lukumäärä

3.5.4 Lineaarisen regression 'kulmakertoimella' tarkoitetaan seuraavasti laskettavaa arvoa ( $a_1$ ):

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

jossa

- $x_i$  on vertailuparametrin todellinen arvo
- $y_i$  on todennettavan parametrin todellinen arvo
- $\bar{x}$  on vertailuparametrin keskiarvo
- $\bar{y}$  on todennettavan parametrin keskiarvo
- $n$  on arvojen lukumäärä

3.5.5 'Estimaatin keskivirhe' ( $SEE$ ) lasketaan seuraavasti:

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



jossa

- $y'$  on todennettavan parametrin estimoitu arvo  
 $y_i$  on todennettavan parametrin todellinen arvo  
 $n$  on arvojen lukumäärä

### 3.6 Yleistä

3.6.1 *'Kylmäkäynnistysjaksolla'* tarkoitetaan jaksoa kohdassa 3.8.5 määritellystä testin alkamisesta siihen saakka, kun ajoneuvo on käynyt 5 minuuttia. Jos jäähdytysaineen lämpötila määritetään, kylmäkäynnistysjakso päättyy, kun jäähdytysaineen lämpötila on ensimmäisen kerran vähintään 70 °C mutta kuitenkin viimeistään 5 minuuttia testin alkamisen jälkeen. Jos jäähdytysnesteen lämpötilaa ei pystytä mittaamaan, voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttää jäähdytysnesteen lämpötilan asemesta moottoriöljyn lämpötilaa.

3.6.2 *'Kriteeripäästöillä'* tarkoitetaan päästöjen sisältämiä yhdisteitä, joille asetetaan raja-arvot alueellisessa lainsäädännössä.

3.6.3 *'Pois toiminnasta kytketyllä polttomoottorilla'* tarkoitetaan polttomoottoria, jonka osalta vähintään yksi seuraavista kriteereistä täyttyy:

- a) moottorin kirjattu pyörimisnopeus on alle 50 rpm
- b) tai kun moottorin pyörimisnopeutta ei kirjata, mitattu pakokaasun massavirta on alle 3 kg/h.

3.6.4 *'Moottorin iskutilavuudella'* tarkoitetaan jompaakumpaa seuraavista:

- a) iskumäntämoottoreiden osalta moottorin nimellistä iskutilavuutta
- b) kiertomäntämoottoreiden (Wankel) osalta moottorin kaksinkertaista nimellistä iskutilavuutta;

3.6.5 *'Moottorinohjauksiköllä'* tarkoitetaan elektronista yksikköä, joka ohjaa eri toimilaitteita moottorin optimaalisen toiminnan varmistamiseksi.

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

3.6.7 *'Laajempia olosuhteita koskevalla korjauskertoimella'* tarkoitetaan kerrointa, jolla otetaan huomioon ympäristön lämpötilaan tai korkeuteen merenpinnasta liittyvien laajempien olosuhteiden vaikutukset kriteeripäästöihin.

### 3.7 Hiukkaset

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

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

### 3.8 Menettely

3.8.1 *'Kylmäkäynnistys-PEMS-ajomatalla'* tarkoitetaan ajomatkaa, jonka osalta ajoneuvo vakautetaan ennen testiä kohdassa 8.3.2 kuvatulla tavalla.

3.8.2 *'Kuumakäynnistys-PEMS-ajomatalla'* tarkoitetaan ajomatkaa, jonka osalta ajoneuvoa ei vakauteta ennen testiä kohdassa 8.3.2 kuvatulla tavalla mutta moottori lämpimänä ja siten, että moottorin jäähdytysnesteen lämpötila on yli 70 °C. Jos jäähdytysnesteen lämpötilaa ei pystytä mittaamaan, voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttää jäähdytysnesteen lämpötilan asemesta moottoriöljyn lämpötilaa.

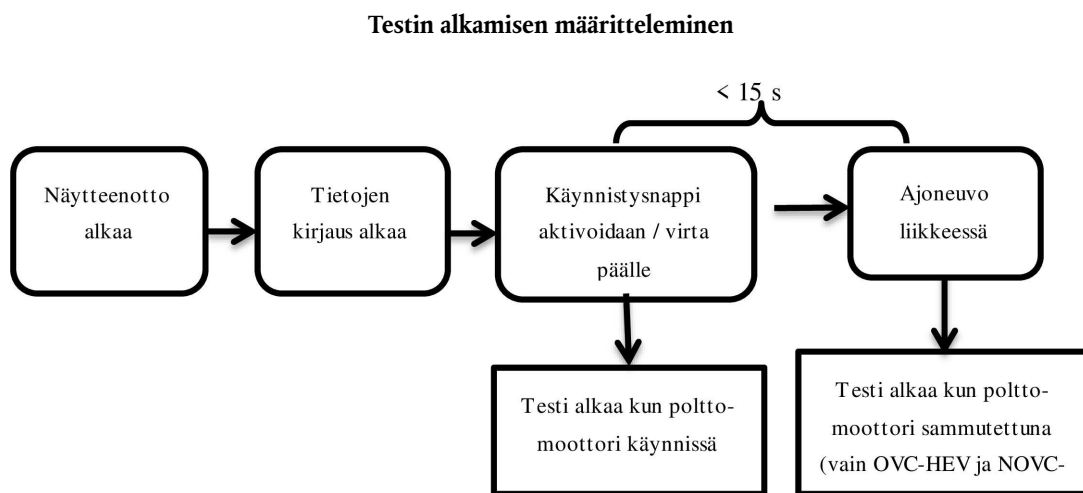
3.8.3 *'Jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä'* tarkoitetaan päästöjä rajoittavaa järjestelmää (kuten katalysaattoria tai hiukkasloukkua), joka on säännöllisesti regeneroitava.

3.8.4 *'Reagenssilla'* tarkoitetaan kaikkia aineita paitsi polttoainetta, joita varastoidaan ajoneuvossa olevaan säiliöön ja joita päästöjenrajoitusjärjestelmä tarvittaessa toimittaa pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmälle.

3.8.5 *'Testin alkamisella'* tarkoitetaan (kuva 4) seuraavista sitä, joka tapahtuu ensin:

- polttomoottori käynnistetään ensimmäistä kertaa
- OVC-HEV-ajoneuvo tai NOVC-HEV-ajoneuvo liikkuu ensimmäistä kertaa yli 1 km/h:n nopeudella.

Kuva 4

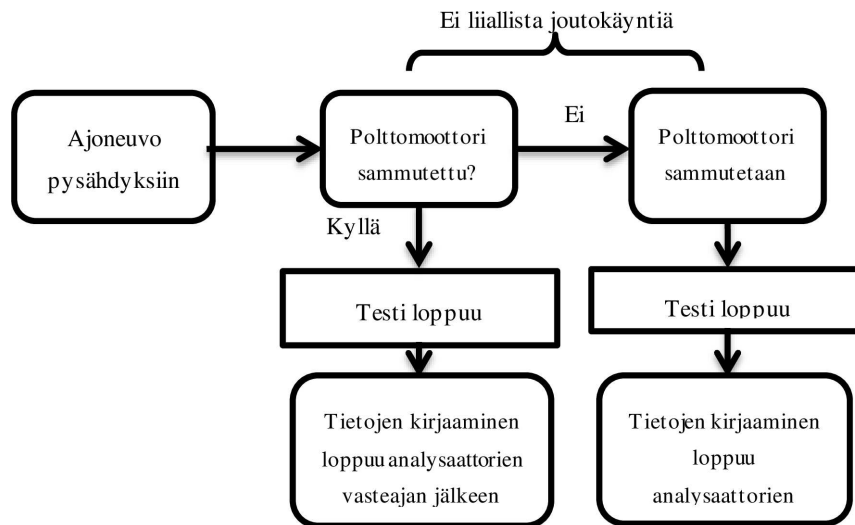


3.8.6 *'Testin päättymisellä'* tarkoitetaan (kuva 5) sitä, että ajoneuvo on kulkenut koko ajomatkan, ja seuraavista sitä, kumpi tapahtuu viimeisenä:

- polttomoottori kytketään lopullisesti pois toiminnasta
- OVC-HEV-ajoneuvo tai NOVC-HEV-ajoneuvo saavuttaa testin lopun polttomoottori pois toiminnasta kytkettynä, ajoneuvo pysähtyy ja sen nopeus on enintään 1 km/h.

Kuva 5

## Testin päättymisen määrittely



3.8.7 'PEMS-järjestelmän validoinnilla' tarkoitetaan alustadynamometrillä suoritettavaa prosessia, jolla arvioidaan kannettavan päästöjenmittausjärjestelmän asennuksen ja toiminnan asianmukaisuutta sen annetuissa tarkkuusrajoissa sekä niiden pakokaasun massavirran mittausten täsmällisyyttä, jotka on saatu yhdestä tai useammasta ei-jäljitettävästä pakokaasun massavirtamittarista tai laskettu anturien tai ECU:n antamista signaaleista.

#### 4. Hyväksynnän hakeminen

4.1 Ajoneuvon valmistajan tai tämän valtuuttaman edustajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle hakemus ajoneuvotyyppin hyväksymiseksi tämän säännön vaatimusten osalta. Valtuutettu edustaja on luonnollinen tai oikeushenkilö, jonka valmistaja on asianmukaisesti nimennyt edustajakseen hyväksyntäviranomaisiin nähden ja toimimaan valmistajan puolesta tämän säännön kattamissa asioissa.

4.1.1 Kohdassa 4.1 mainittu hakemus on laadittava tämän säännön liitteessä 1 olevan ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti.

4.2 Tyyppihyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle on toimitettava asianmukainen määrä hyväksyttävää ajoneuvotyyppiä edustavia ajoneuvoja.

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

4.4 Valmistajan on vahvistettava tämän säännön noudattaminen täyttämällä liitteessä 12 esitetty todistus RDE-päästöjen vaatimustenmukaisuudesta.

#### 5. Hyväksyntä

5.1 Jos hyväksyttäväksi toimitettu ajoneuvotyyppi täyttää kaikki soveltuvat tämän säännön kohtien 6, 7, 8, 9, 10 ja 11 vaatimukset, kyseiselle ajoneuvotyyppille myönnetään hyväksyntä.

5.2 Kullekin hyväksytylle tyyppille annetaan hyväksyntänumero.

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

- Osa 1: Iso E-kirjain, jota seuraa tyyppihyväksynnän myöntäneen sopimuspuolen tunnusnumero.
- Osa 2: [Tämän E-säännön] numero, R-kirjain ja sen jälkeen esitetystä järjestyksessä seuraavat:
- kaksi numeroa (tarvittaessa käytetään etunollia), jotka ilmaisevat hyväksyntään sovelletun E-säännön tekniset määräykset sisältävän muutossarjan (00 E-säännön ollessa yhä alkuperäisessä muodossaan)
  - vinoviiva (/) ja kaksi numeroa (tarvittaessa käytetään etunollia), jotka ilmaisevat hyväksyntään sovelletun muutossarjan täydennyksen numeron (00 muutossarjan ollessa yhä alkuperäisessä muodossaan)
- Osa 3 nelinumeroinen järjestysnumero (tarvittaessa käytetään etunollia). Sarja alkaa 0001:stä.
- Osa 4: Laajennuksen osoittava kaksinumeroinen järjestysnumero (tarvittaessa käytetään etunollia). Sarja alkaa 00:sta.

Kaikkien numeroiden on oltava arabialaisia numeroita.

5.2.2 Esimerkki tämän säännön mukaisesta hyväksyntänumerosta:

E11\*168R01/00/02\*0123\*01

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

5.2.3 Sama sopimuspuoli ei saa antaa samaa numeroa toiselle ajoneuvotyypille.

5.3 Tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta ajoneuvotyypin hyväksynnästä tai hyväksynnän laajentamisesta tai epämisestä tämän säännön liitteessä 1 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.

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

5.4 Kaikkiin tämän säännön mukaisesti hyväksytyin ajoneuvotyypin mukaisiin ajoneuvoihin on kiinnitettävä näkyvästi ja hyväksyntälomakkeessa määritelyyn helppopääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkki, joka koostuu seuraavista osista:

5.4.1 E-kirjain ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero <sup>(1)</sup>, jotka ovat ympyrän sisällä

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

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

<sup>(1)</sup> Vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten tunnusnumerot esitetään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteessä 3 (asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – Annex 3, <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>).

- 5.6 Hyväksyntämerkin on oltava helposti luettava ja pysyvä.
- 5.7 Hyväksyntämerkki on sijoitettava ajoneuvon tyyppikilpeen tai lähelle sitä.
- 5.7.1 Tämän säännön liitteessä 3 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkistä.

## 6. Yleiset vaatimukset

### 6.1 Vaatimusten noudattamista koskevat vaatimukset

Tämän säännön mukaisesti tyyppihyväksytyjen ajoneuvojen osalta missä tahansa tämän säännön vaatimusten mukaisesti suoritettussa RDE-testissä saadut lopulliset päästöt on laskettava kolmi- ja nelivaiheisella WLTC-menettelyllä tehtäviä arviointeja varten.

Arviointivaatimukset käytettäessä nelivaiheista WLTC-menettelyä	Arviointivaatimukset käytettäessä kolmivaiheista WLTC-menettelyä
Nelivaiheisen analyysin lopulliset päästöt eivät saa ylittää yhtäkään E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) muutossarjan 03 kohdassa 6.3.10 olevassa taulukossa 1A vahvistetuista merkityksellisten kriteeripäästöjen (NO <sub>x</sub> ja PN) raja-arvoista.	Dieselmoottorilla varustettujen ajoneuvojen osalta kolmivaiheisen analyysin lopulliset päästöt eivät saa ylittää yhtäkään E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) muutossarjan 03 kohdassa 6.3.10 olevassa taulukossa 1B vahvistetuista merkityksellisten kriteeripäästöjen (NO <sub>x</sub> ja PN) raja-arvoista.

Päästörajoja koskevien vaatimusten on täyttyvä kaupunkiajossa ja koko PEMS-ajomatalla.

Tässä säännössä edellytetyt RDE-testit muodostavat oletettaman vaatimuksen noudattamisesta. Vaatimustenmukaisuusolettama voidaan arvioida uudelleen uusilla RDE-testeillä.

Valmistajan on varmistettava, että kaikki PEMS-testiperheen ajoneuvot ovat E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) mukaisia, vaatimustenmukaisuutta koskevat vaatimukset mukaan lukien.

RDE-päästöominaisuudet on osoitettava tekemällä tarvittavat testit PEMS-testiperheellä tieliikenteessä niin, että ajotapa, olosuhteet ja hyötykuorma vastaavat tavanomaista ajoa. Tarvittavien testien on vastattava ajoneuvon käyttöä todellisilla ajoreiteillä tavanomaisella kuormituksella.

### 6.2 PEMS-testauksen helpottaminen

Sopimuspuolen on varmistettava, että ajoneuvot voidaan testata PEMS-järjestelmällä yleisillä teillä niiden oman lainsäädännön mukaisilla menettelyillä noudattaen paikallista tieliikennelainsäädäntöä ja turvallisuusvaatimuksia.

Valmistajien on varmistettava, että ajoneuvot voidaan testata PEMS-järjestelmällä. Tähän sisältyvät seuraavat:

- pakoputket rakennetaan siten, että helpotetaan näytteenottoa päästöistä, tai asetetaan saataville viranomaisten suorittamaan testaukseen sopivat sovittimet pakoputkia varten
- E-säännön 83 muutossarjaa 08 soveltavien sopimuspuolten osalta: jos pakoputken rakenne ei helpota näytteenottoa päästöistä, valmistajan on lisäksi annettava riippumattomien osapuolten käyttöön sovittimia, joita voidaan ostaa tai vuokrata niiden varaosa- tai huoltovälineverkoston (esim. RMI-portaalin) kautta, valtuutetuilta jälleenmyyjiltä tai sellaisen julkisella verkkosivustolla olevan yhteyspisteen kautta, jonka tiedot annetaan
- annetaan verkossa ilman rekisteröitymistä tai kirjautumista saatavilla olevaa opastusta siitä, miten PEMS-järjestelmä kiinnitetään tämän säännön mukaisesti hyväksytyihin ajoneuvoihin
- myönnetään niiden ECU-signaalien käyttömahdollisuus, jotka ovat tämän säännön kannalta merkityksellisiä, liitteen 4 taulukon A4/1 mukaisesti
- tehdään tarvittavat hallinnolliset järjestelyt.

### 6.3 Ajoneuvojen valitseminen PEMS-testaukseen

PEMS-testejä ei tarvitse tehdä jokaiselle 'ajoneuvotyypille päästöjen osalta', siten kuin se on määritelty E-säännössä nro 154 (WLTP-menetelmä), jäljempänä 'ajoneuvon päästötyyppi'. Ajoneuvon valmistaja voi koota useita ajoneuvon päästötyyppejä kohdan 6.3.1 vaatimusten mukaisesti "PEMS-testiperheeksi", joka on validoitava kohdan 6.4 vaatimusten mukaisesti.

Symbolit, parametrit ja yksiköt

N	—	ajoneuvon päästötyyppien määrä
NT	—	ajoneuvon päästötyyppien vähimmäismäärä
PMR <sub>H</sub>	—	kaikkien PEMS-testiperheen ajoneuvojen suurin tehon ja massan suhde
PMR <sub>L</sub>	—	kaikkien PEMS-testiperheen ajoneuvojen pienin tehon ja massan suhde
V_eng_max	—	kaikkien PEMS-testiperheen ajoneuvojen suurin moottoritulavuus

#### 6.3.1 PEMS-testiperheen muodostaminen

PEMS-testiperheeseen kuuluvien tietyn valmistajan valmiiden ajoneuvojen päästöominaisuudet ovat samat. PEMS-testiperheeseen voidaan sisällyttää ajoneuvon päästötyyppejä vain siinä tapauksessa, että PEMS-testiperheeseen kuuluvat ajoneuvot ovat identtisiä jäljempänä esitettyjen hallinnollisiin ja teknisiin kriteereihin perustuvien ominaisuuksiensa osalta.

##### 6.3.1.1 Hallinnolliset kriteerit

- Hyväksyntäviranomainen, joka myöntää tyyppihyväksynnän päästöjen osalta tämän säännön mukaisesti.
- Valmistaja, jolle on myönnetty tyyppihyväksyntä päästöjen osalta tämän säännön mukaisesti.

##### 6.3.1.2 Tekniset kriteerit

- Käyttövoimatyyppi (esim. polttomoottori, NOVC-HEV, OVC-HEV)
- Polttoainetyypit (esim. bensiini, dieselöljy, nestekaasu, maakaasu). Kaksi- tai monipolttoaineajoneuvot voidaan sijoittaa samaan ryhmään muiden sellaisten ajoneuvojen kanssa, joiden kanssa niillä on yksi yhteinen polttoaine.
- Palamisprosessi (esim. kaksitahtinen, nelitahtinen)
- Sylinterien lukumäärä
- Sylinterilohkon muoto (esim. rivimoottori, V-moottori, tähtimoottori, vastaiskumoottori)
- 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 cm<sup>3</sup>, ja enintään -32 prosenttia, jos V\_eng\_max < 1 500 cm<sup>3</sup>.
- Polttoaineensyöttömenetelmä (esim. epäsuora, suora tai yhdistetty ruiskutus)
- Jäähdytysjärjestelmä (esim. ilma, vesi, öljy)
- Moottorin kaasunvaihto, kuten vapaasti hengittävä tai ahdettu ja ahtimen tyyppi (esim. ulkoinen käyttövoima, yksittäinen tai rinnakkaisahdin, muuttuvageometrinen ahdin)
- Pakokaasun jälkikäsitelyjärjestelmän komponenttien tyypit ja järjestys (esim. kolmitiekatalysaattori, hapetuskatalysaattori, LNT, SCR, LNC, hiukkasloukku)
- Pakokaasujen takaisinkierätykset (on/ei, sisäinen/ulkoinen, jäähdytetty/jäähdyttämätön, matala paine / korkea paine)

### 6.3.2 Vaihtoehtoisen PEMS-testiperheen määrittely

Vaihtoehtona kohdan 6.3.1 soveltamiselle ajoneuvon valmistaja voi määrittää PEMS-testiperheen, joka on identtinen yksittäisen ajoneuvon päästötyypin tai yksittäisen WLTP-interpolointiperheen kanssa. Tässä tapauksessa perheestä on testattava vain yksi ajoneuvo joko kuumassa tai kylmässä testisyklissä hyväksyntäviranomaisen valinnan mukaan eikä PEMS-testiperhettä tarvitse validoida kohdan 6.4 mukaisesti.

## 6.4 PEMS-testiperheen validointi

### 6.4.1 PEMS-testiperheen validointiin sovellettavat yleiset vaatimukset

6.4.1.1 Ajoneuvon valmistaja esittää hyväksyntäviranomaiselle PEMS-testiperheeseen kuuluvan edustavan ajoneuvon. Tutkimuslaitos tekee edustavalle ajoneuvolle PEMS-testin sen osoittamiseksi, että ajoneuvo täyttää tämän säännön vaatimukset.

6.4.1.2 Hyväksyntäviranomainen valitsee kohdan 6.4.3 vaatimusten mukaisesti lisäajoneuvot, joille tutkimuslaitos tekee PEMS-testin sen osoittamiseksi, että valitut ajoneuvot täyttävät tämän säännön vaatimukset. Tekniset kriteerit lisäajoneuvon valitsemiseksi kohdan 6.4.2 mukaisesti kirjataan testitulosten yhteyteen.

6.4.1.3 Hyväksyntäviranomaisen suostumuksella PEMS-testin voi tehdä myös toinen toimija tutkimuslaitoksen valvonnassa, kunhan tutkimuslaitos tekee vähintään kohdissa 6.4.2.2 ja 6.4.2.6 vaaditut ajoneuvojen testit ja yhteensä vähintään 50 prosenttia PEMS-testiperheen validoimiseen vaadituista PEMS-testeistä, kuten kohdassa 6.4.3.7 edellytetään. Tällöin tutkimuslaitos vastaa kaikkien tämän säännön vaatimusten mukaisesti tehtävien PEMS-testien asianmukaisesta suorittamisesta.

6.4.1.4 Tietyn ajoneuvon PEMS-testituloksia voidaan käyttää muiden PEMS-testiperheiden validoimiseen, kun seuraavat edellytykset täyttyvät:

- a) Sama viranomainen hyväksyy kaikki validoitavien PEMS-testiperheiden ajoneuvot tämän säännön mukaisesti ja sallii kyseisen ajoneuvon PEMS-testitulosten käytön eri PEMS-testiperheiden validoimiseen.
- b) Kussakin validoitavassa PEMS-testiperheessä on ajoneuvon päästötyyppi, jota kyseinen tietty ajoneuvo vastaa.

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

### 6.4.3 Ajoneuvojen valinta PEMS-testaukseen validoitaessa PEMS-testiperhettä

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

6.4.3.1 PEMS-testaukseen valitaan kunkin polttoaineyhdistelmän (esim. bensiini-nestekaasu, bensiini-maakaasu tai pelkkä bensiini) osalta, jolla jotkin PEMS-testiperheen ajoneuvoista voivat toimia, vähintään yksi tällaisella polttoaineyhdistelmällä toimiva ajoneuvo.

6.4.3.2 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). Testattavaksi valitaan PEMS-testiperheestä ainakin yksi ajoneuvokonfiguraatio, joka edustaa täsmennettyä arvoa  $PMR_H$ , ja yksi ajoneuvokonfiguraatio, joka vastaa täsmennettyä arvoa  $PMR_L$ . Ajoneuvon tehon ja massan suhde saa poiketa enintään 5 prosenttia täsmennetystä arvosta  $PMR_H$  tai  $PMR_L$ , jotta ajoneuvoa pidetään arvoa edustavana.

- 6.4.3.3 Testattavaksi valitaan ainakin yksi ajoneuvo kutakin PEMS-testiperheen ajoneuvoon asennettua voimansiirtotyyppiä (esim. käsivalintainen, automaattinen tai DCT-vaihteisto) kohti.
- 6.4.3.4 Testattavaksi valitaan ainakin yksi ajoneuvo jokaisesta vetävien akselien konfiguraatiosta, jos PEMS-testiperheessä on sellaisia ajoneuvoja.
- 6.4.3.5 Testataan ainakin yksi edustava ajoneuvo kutakin PEMS-perheeseen kuuluvan ajoneuvon moottorilavuutta kohti.
- 6.4.3.6 Ainakin yhdelle PEMS-testiperheen ajoneuvolle on tehtävä kuumakäynnistystesti.
- 6.4.3.7 Sen estämättä, mitä kohdissa 6.4.3.1–6.4.3.6 määrätään, testattavaksi valitaan ainakin seuraava määrä PEMS-testiperheen ajoneuvon päästötyyppejä:

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

<sup>(1)</sup> NT pyöristetään seuraavaksi suurempaan kokonaislukuun.

<sup>(2)</sup> Jos PEMS-testiperheessä on vain yksi ajoneuvon päästötyyppi, tyyppihyväksyntäviranomaisen päättää, tehdäänkö ajoneuvolle kuuma- vai kylmäkäynnistystesti.

## 6.5 Tyypihyväksyntää koskeva raportointi

- 6.5.1 Ajoneuvon valmistaja laatii PEMS-testiperheestä täyden kuvauksen, joka sisältää kohdassa 6.3.1.2 tarkoitetut tekniset kriteerit, ja toimittaa sen asiasta vastaavalle hyväksyntäviranomaiselle.
- 6.5.2 Valmistaja antaa PEMS-testiperheelle yksilöllisen tunnisteeseen, jonka muoto on *PF-CP-nnnnnnnnn...-WMI*, ja ilmoittaa sen hyväksyntäviranomaiselle.

Tunnisteessa

PF	ilmaisee, että kyseessä on PEMS-testiperhe
CP	on tämän säännön mukaisen tyyppihyväksynnän myöntänyt sopimuspuoli <sup>(2)</sup>
nnnnnnnn...	on enintään 25 merkin pituinen jono, jossa saa käyttää vain merkkejä 0–9, A–Z ja alaviivaa '_':
WMI (valmistajatunnus)	on valmistajan yksilöivä tunnus, joka määritellään standardissa ISO 3780:2009.

<sup>(2)</sup> Vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolten tunnusnumerot esitetään ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteessä 3 (asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6 – Annex 3, <https://unece.org/transport/standards/transport/vehicle-regulations-wp29/resolutions>).



WMI:n omistajan on varmistettava, että jonon nnnnnnnnn... ja WMI:n yhdistelmä on yksilöllinen kyseiselle perheelle ja että jono nnnnnnnnn... liittyy yksinomaan kyseiseen WMI-tunnukseen, kun sitä käytetään hyväksynnän saamiseksi tehtävissä hyväksyntätesteissä.

6.5.3 Hyväksynnän myöntäneen hyväksyntäviranomaisen ja ajoneuvon valmistajan on pidettävä yllä luetteloa PEMS-testiperheeseen kuuluvista ajoneuvojen päästötyypeistä päästöjä koskevien tyyppihyväksyntänumeroiden perusteella.

6.5.4 Hyväksynnän myöntäneen hyväksyntäviranomaisen ja ajoneuvon valmistajan on pidettävä yllä luetteloa niistä ajoneuvon päästötyypeistä, jotka on valittu PEMS-testaukseen PEMS-testiperheen validoimiseksi kohdan 6.4 mukaisesti. Luettelossa on lisäksi annettava tarvittavat tiedot siitä, miten kohdan 6.4.3 valintakriteerit on otettu huomioon. Luettelossa on ilmoitettava myös, onko tiettyyn PEMS-testiin sovellettu kohdan 6.4.1.3 määräyksiä.

6.6 Pyörästystä koskevat vaatimukset

Liitteen 7 kohdassa 10 määritellyn tietojenvaihtotiedoston tietojen pyörästäminen ei ole sallittua. Esikäsittelytiedostossa tiedot saa pyörästä samaan tarkkuusluokkaan kuin vastaavan parametrin mittauksessa.

Päästötestien lopulliset ja välivaiheiden tulokset, jotka lasketaan liitteen 11 mukaisesti, pyöräistetään kerralla sovellettavassa päästöstandardissa ilmoitettuun desimaalitarkkuuteen lisättynä yhdellä merkitsevällä numerolla. Laskelmien edellisten vaiheiden tuloksia ei pyöräistetä.

7. Mittauslaitteiden suorituskykyä koskevat vaatimukset

RDE-testeissä käytettävien mittauslaitteiden on täytettävä liitteessä 5 esitetyt vaatimukset. Testaajan on hyväksyntäviranomaisten pyynnöstä osoitettava, että käytetyt mittauslaitteet ovat liitteen 5 vaatimusten mukaisia.

8. Testausolosuhteet

Päteväksi hyväksytään ainoastaan sellainen RDE-testi, joka täyttää tämän kohdan vaatimukset. Testejä, jotka on tehty muissa kuin tässä kohdassa täsmennetyissä testausolosuhteissa, on pidettävä mitättöminä, ellei toisin määrätä.

8.1 Ympäristöolosuhteet

Testit on suoritettava ympäristöolosuhteissa, jotka täyttävät tässä kohdassa vahvistetut vaatimukset. Ympäristöolosuhteita pidetään "laajempina", jos vähintään yhtä lämpötilaa tai korkeutta merenpinnasta koskevaa olosuhdetta laajennetaan. Laajempia olosuhteita koskevaa kerrointa, joka määritellään kohdassa 10.5, sovelletaan vain kerran, vaikka kumpaakin olosuhdetta laajennettaisiin samalla ajanjaksolla. Jos osa testistä tai koko testi on tehty muissa kuin laajemmissa olosuhteissa, testiä on pidettävä mitättömänä ainoastaan siinä tapauksessa, että liitteen 11 mukaisesti lasketut lopulliset päästötulokset ovat suuremmat kuin sovellettavat päästörajat, sen estämättä, mitä tämän kohdan ensimmäisessä kappaleessa määrätään. Olosuhteet ovat seuraavat:

Tavanomaiset korkeutta merenpinnasta koskevat olosuhteet:	korkeus merenpinnasta pienempi tai yhtä suuri kuin 700 metriä.
Laajemmat korkeutta merenpinnasta koskevat olosuhteet:	korkeus merenpinnasta yli 700 metriä ja pienempi tai yhtä suuri kuin 1 300 metriä.
Tavanomaiset lämpötilaolosuhteet:	suurempi tai yhtä suuri kuin 273,15 K (0 °C) ja pienempi tai yhtä suuri kuin 308,15 K (35 °C).
Laajemmat lämpötilaolosuhteet:	suurempi tai yhtä suuri kuin 266,15 K (-7 °C) ja pienempi kuin 273,15 K (0 °C) tai suurempi kuin 308,15 K (35 °C) ja pienempi tai yhtä suuri kuin 311,15 K (38 °C).

## 8.2 Ajomatkan dynaamiset olosuhteet

Dynaamisiin olosuhteisiin luetaan tien pystykaltevuuden, vastatuulen ja ajodynamiikan (kiihdytykset, hidastukset) sekä apujärjestelmien vaikutukset testiajoneuvon energiankulutukseen ja päästöihin. Ajomatkan pätevyys dynaamisten olosuhteiden osalta on tarkastettava testin loppuun saattamisen jälkeen käyttämällä kirjattuja tietoja. Todentaminen on tehtävä kahdessa vaiheessa:

- VAIHE i: Ajodynamiikan liiallisuus tai riittämättömyys ajomatkan aikana on tarkastettava liitteessä 9 kuvatuilla menetelmillä.
- VAIHE ii: Jos ajomatkaa pidetään VAIHEEN i mukaisten todennusten perusteella pätevänä, on sovellettava liitteissä 8 ja 10 vahvistettuja testausolosuhteiden pätevyuden todentamismenetelmiä.

## 8.3 Ajoneuvon kunto ja käyttö

### 8.3.1 Ajoneuvon testauskunto

Ajoneuvon, sen päästöihin liittyvät komponentit mukaan lukien, on oltava hyvässä mekaanisessa kunnossa, sen on oltava sisäänajettu ja sillä on oltava ajettu vähintään 3 000 km ennen testiä. RDE-testauksessa käytetyn ajoneuvon ajokilometrimäärä ja ikä on kirjattava.

Kaikki ajoneuvot ja etenkin OVC-HEV-ajoneuvot voidaan testata missä tahansa valittavissa olevassa ajotilassa, myös akkua lataavassa tilassa. Valmistajan toimittaman teknisen näytön perusteella ja vastuuviranomaisen suostumuksella voidaan jättää huomiotta sellaiset kuljettajan valittavissa olevat ajotilat, joiden käyttötarkoitus on hyvin erityinen ja rajattu (esim. huolto-, kilpa-ajo- ja ryömintätila). Huomioon voidaan ottaa kaikki muut eteen- ja taaksepäinajoon käytettävät ajotilat, kun tie- ja liikenneolosuhteet sitä edellyttävät, ja kriteeripäästöjä koskevia raja-arvoja on noudatettava kaikissa näissä ajotiloissa.

Ajoneuvon aerodynaamisiin ominaisuuksiin vaikuttavia muutoksia ei sallita PEMS-järjestelmän asentamista lukuun ottamatta. Rengastyypin ja -paineen on oltava ajoneuvon valmistajan suositusten mukaisia. Rengaspaine on tarkastettava ennen esivakautusta ja tarvittaessa säädettävä suositeltuihin arvoihin. Ajoneuvon ajaminen ei ole sallittua lumiketujen ollessa asennettuina.

Ajoneuvoja ei pidä testata käynnistysakku tyhjänä. Jos ajoneuvolla on vaikeuksia käynnistyä, akku on vaihdettava ajoneuvon valmistajan suositusten mukaisesti.

Ajoneuvon testimassaan luetaan kuljettaja, testin mahdollinen todistaja, testauslaitteet kiinnitys- ja tehonsyöttölaitteet mukaan luettuina ja mahdollinen keinotekoinen hyötykuorma. Testin alussa sen on oltava ajoneuvon todellisen massan ja ajoneuvon suurimman sallitun testimassan välillä, eikä se saa kasvaa testin aikana.

Testiajoneuvoja ei saa ajaa siten, että pyrittäisiin hyväksytyyn tai hylättyyn testiin äärimmäisillä ajotavoilla, jotka eivät edusta tavanomaisia käyttöolosuhteita. Ajotavan tavanomaisuus voidaan tarvittaessa todentaa hyväksynnän myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen tekemällä tai teettämällä asiantuntija-arviolla, jossa tarkastellaan useiden signaalien korrelaatiota. Näitä voivat olla pakokaasun virtauksesta ja lämpötilasta, CO<sub>2</sub>:sta, O<sub>2</sub>:sta jne. tehdyt mittaukset yhdessä ajoneuvon nopeuden, kiihtyvyyden ja GNSS-tietojen ja mahdollisesti muidenkin ajoneuvoon liittyvien parametrien, kuten moottorin pyörimisnopeuden, vaihteen, kaasupolkimen asennon jne. kanssa.

### 8.3.2 Ajoneuvon vakauttaminen kylmäkäynnistys-PEMS-ajomatkaa varten

Ajoneuvoa esivakautetaan ennen RDE-testausta seuraavasti:

Ajetaan ajoneuvoa mieluiten samaa reittiä kuin suunnitellussa RDE-testauksessa tai vähintään 10 minuuttia kutakin ajotyyppiä kohti (esim. kaupunki-, maantie- ja moottoritieajo) tai 30 minuuttia vähimmäiseskinopeuden ollessa 30 km/h. Myös laboratoriossa tehtävä validointitesti, kuten kohdassa 8.4, katsotaan esivakauttamiseksi. Sen jälkeen ajoneuvo pysäköidään ovet ja konepelti suljettuina ja sitä pidetään moottori sammutettuna kohdan 8.1 mukaisissa tavanomaisissa tai laajemmista lämpötilaa ja korkeutta merenpinnasta koskeissa olosuhteissa 6–72 tunnin ajan. On vältettävä ajoneuvon altistumista äärimmäisille ympäristöolosuhteille (kuten sakea lumipyry, myrsky, raesade) ja liialliselle pölylle tai savulle.

Ennen testin alkua ajoneuvo ja laitteet on tarkastettava vaurioiden ja mahdollisiin toimintahäiriöihin viittaavien varoitussignaalien varalta. Toimintahäiriön tapauksessa on selvitettävä ja korjattava sen aiheuttaja tai kyseinen ajoneuvo on hylättävä.

### 8.3.3 Apulaitteet

Ilmastointijärjestelmää tai muita apulaitteita on käytettävä tavalla, joka vastaa sitä, miten niitä on tarkoitus tavallisesti käyttää todellisessa tieliikenteessä. Käyttö on dokumentoitava. Ajoneuvon ikkunoiden on oltava suljettuina ilmastointia tai lämmityslaitetta käytettäessä.

### 8.3.4 Jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä varustetut ajoneuvot

8.3.4.1 Kaikki tulokset on korjattava  $K_1$ -kertoimilla tai  $K_1$ -tekijöillä, jotka on määritetty E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) liitteen B6 lisäyksessä 1 esitetyillä menettelyillä jaksoittaisesti regeneroituvalla järjestelmällä varustetun ajoneuvotyypin tyyppihyväksyntää varten.  $K_1$ -kerrointa tai  $K_1$ -tekijää sovelletaan lopputuloksiin liitteen 11 mukaisesti tehdyn arvioinnin jälkeen.

8.3.4.2 Jos liitteen 11 mukaisesti lasketut lopulliset päästöt ovat sovellettavia päästörajoja suuremmat, on regeneraation tapahtuminen todennettava. Regeneraation todentamisessa voidaan käyttää perustana asiantuntija-arviota, jossa tarkastellaan useiden signaalien korrelaatiota. Näitä voivat olla pakokaasun lämpötilasta, hiukkasmäärästä,  $CO_2$ :sta ja  $O_2$ :sta tehdyt mittaukset yhdistettyinä ajoneuvon nopeuteen ja kiihtyvyyteen. Jos ajoneuvo on varustettu regeneraation tunnistamisella, regeneraation tapahtuminen on määritettävä sen avulla. Valmistaja voi antaa ohjeita siihen, miten regeneraation tapahtuminen tunnistetaan siinä tapauksessa, että signaali ei ole saatavilla.

8.3.4.3 Jos testin aikana tapahtui regeneraatio, on tarkastettava, täyttävätkö lopullisia päästöjä koskevat tulokset, joihin ei ole sovellettu  $K_1$ -kerrointa tai  $K_1$ -tekijöitä, sovellettavat päästörajat. Jos lopulliset päästöt ovat päästörajoja suuremmat, testi on mitätön ja se on toistettava kerran. Ennen toisen testin aloittamista on saatettava päätökseen regeneraatio ja tehtävä noin 1 tunnin mittainen vakautusajo. Toista testiä pidetään päteväenä, vaikka sen aikana tapahtuisi regeneraatio.

Vaikka lopulliset päästötulokset olisivat sovellettavia päästörajoja pienemmät, regeneraation tapahtuminen voidaan todentaa kohdassa 8.3.4.2 kuvatulla tavalla. Jos regenerointitapahtuma voidaan osoittaa, lopulliset tulokset lasketaan tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella soveltamatta  $K_1$ -kerrointa tai  $K_1$ -tekijöitä.

### 8.4 PEMS-järjestelmän toimintaa koskevat vaatimukset

Ajomatka on valittava niin, että testaus on keskeytymätön, tietoja tallennetaan jatkuvasti ja kohdassa 9.3.3 tarkoitettu testin vähimmäiskesto saavutetaan.

PEMS-järjestelmän tarvitsema sähköteho on otettava ulkoisesta tehonlähteestä eikä lähteestä, joka saa energiansa testiajoneuvon moottorista suoraan tai epäsuorasti.

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.

Tyyppihyväksynnän aikana on tehtävä validointitesti laboratoriossa ennen RDE-testin ajamista liitteen 6 mukaisesti. OVC-HEV-ajoneuvoihin sovellettava WLTP-testi on tehtävä varausta ylläpitävässä toimintatilassa.

## 8.5 Voiteluöljy, polttoaine ja reagenssi

Tyyppihyväksynnän aikana RDE-testeissä käytetyn polttoaineen on oltava joko E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) liitteessä B3 määriteltyä vertailupolttoainetta tai niiden eritelmien mukaista, jotka valmistaja on antanut kuluttajalle ajoneuvon käyttöä varten. Käytetyn reagenssin (tapauksen mukaan) ja voiteluaineen on oltava valmistajan antamien tai suosittelemien eritelmien mukaisia.

## 9. Testausmenetelmä

### 9.1 Nopeusluokkien tyypit

Kaupunkiajon nopeusluokassa (sekä kolmi- että nelivaiheisen analyysin osalta) ajoneuvon nopeus on enintään 60 km/h.

Maantieajon nopeusluokassa (nelivaiheinen analyysi) ajoneuvon nopeus on yli 60 km/h ja enintään 90 km/h. Kun kyse on ajoneuvoista, jotka on varustettu laitteella, joka rajoittaa ajoneuvon nopeuden pysyvästi arvoon 90 km/h, ajoneuvon nopeus on maantieajon nopeusluokassa yli 60 km/h ja enintään 80 km/h.

Moottoritieajon nopeusluokassa (nelivaiheinen analyysi) ajoneuvon nopeus on yli 90 km/h.

Kun kyse on ajoneuvoista, jotka on varustettu laitteella, joka rajoittaa ajoneuvon nopeuden pysyvästi arvoon 100 km/h, ajoneuvon nopeus on moottoritieajon nopeusluokassa yli 90 km/h.

Kun kyse on ajoneuvoista, jotka on varustettu laitteella, joka rajoittaa ajoneuvon nopeuden pysyvästi arvoon 90 km/h, ajoneuvon nopeus on moottoritieajon nopeusluokassa yli 80 km/h.

Expressway-moottoritieajon nopeusluokassa (kolmivaiheinen analyysi) ajoneuvon nopeus on yli 60 km/h ja enintään 100 km/h.

Koko ajomatka koostuu nelivaiheisessa analyysissä kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon nopeusluokista ja kolmivaiheisessa analyysissä kaupunki- ja expressway-moottoritieajon nopeusluokista.

#### 9.1.1 Muut vaatimukset

Kaupunkiajon nopeusluokassa keskinopeuden (pysähdykset mukaan luettuina) on oltava 15–40 km/h.

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.

Kun kyse on luokan M<sub>2</sub> ajoneuvoista, jotka on varustettu laitteella, joka rajoittaa ajoneuvon nopeuden pysyvästi arvoon 100 km/h, nopeuksien on moottoritieajon nopeusluokassa katettava asianmukaisesti nopeudet välillä 90–100 km/h. Ajoneuvon nopeuden on oltava yli 90 km/h vähintään 5 minuutin ajan.

Kun kyse on ajoneuvoista, jotka on varustettu laitteella, joka rajoittaa ajoneuvon nopeuden arvoon 90 km/h, nopeuksien on moottoritieajon nopeusluokassa katettava asianmukaisesti nopeudet välillä 80–90 km/h. Ajoneuvon nopeuden on oltava yli 80 km/h vähintään 5 minuutin ajan.

Jos testattavaan ajoneuvoon sovellettavat paikalliset nopeusrajoitukset estävät tämän kohdan vaatimusten täyttämisen, sovelletaan seuraavan kappaleen vaatimuksia:

Moottoritieosuudella nopeuksien on katettava asianmukaisesti nopeudet välillä X – 10 km/h ja X km/h. Ajoneuvon nopeuden on oltava yli X – 10 km/h vähintään 5 minuutin ajan. X = testattavaan ajoneuvoon sovellettava paikallinen nopeusrajoitus.

### 9.2 Nopeusluokkien vaaditut osuudet ajomatkasta

Arvioinnin onnistumiseksi vaaditut RDE-ajomatkan nopeusluokkien osuudet ovat sekä kolmi- että nelivaiheisen WLTC-menetellyn osalta seuraavat:

Arviointivaatimukset käytettäessä nelivaiheista WLTC-menettelyä	Arviointivaatimukset käytettäessä kolmivaiheista WLTC-menettelyä
Ajomatkasta on oltava noin 34 prosenttia kaupunkiajon, 33 prosenttia maantieajon ja 33 prosenttia moottoritieajon nopeusluokassa. Tässä yhteydessä 'noin' tarkoittaa $\pm 10$ prosenttiyksikön poikkeamaa täsmennetyistä prosenttiosuuksista. Kaupunkiajon nopeusluokan osuuden on kuitenkin oltava aina vähintään 29 prosenttia kokonaisajomatka.	Ajomatkasta on oltava noin 55 prosenttia kaupunkiajon ja 45 prosenttia expressway-moottoritieajon nopeusluokassa. Tässä yhteydessä 'noin' tarkoittaa $\pm 10$ prosenttiyksikön poikkeamaa täsmennetyistä prosenttiosuuksista. Kaupunkiajon nopeusluokan osuus voi kuitenkin olla alle 45 prosenttia mutta aina vähintään 40 prosenttia kokonaisajomatka.

Kaupunki-, maantie- ja moottoritieajon nopeusluokkien osuudet ilmoitetaan prosentteina kokonaisajomatka, kun kyseessä on nelivaiheisella WLTC-menettelyllä tehtävä analyysi.

Kaupunki- ja expressway-moottoritieajon nopeusluokkien osuudet ilmoitetaan prosentteina ajomatka, jolla nopeus ei ylitä 100:a km/h, kun kyseessä on kolmivaiheisella WLTC-menettelyllä tehtävä analyysi.

Kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieajon nopeusluokkien osuuksien vähimmäispituus on 16 km.

### 9.3 Suoritettava RDE-testi

RDE-päästöominaisuudet on osoitettava testaamalla ajoneuvoja tieliikenteessä niin, että ajotapa, olosuhteet ja hyötykuorma vastaavat tavanomaista ajoa. RDE-testit on suoritettava päällystetyillä teillä (esim. maastoajoa ei sallita). Sen osoittamiseksi, että päästövaatimuksia noudatetaan sekä kolmi- että nelivaiheisen WLTC-menettelyn osalta, ajetaan joko yksi menettelylle yhteinen RDE-ajomatka tai kaksi erillistä menettelykohtaista RDE-ajomatkaa.

9.3.1 Ajomatka on suunniteltava siten, että ajo kattaisi periaatteessa kaikki kohdassa 9.2 vaaditut nopeusluokkien osuudet ja että se olisi kaikkien muiden liitteen 8 kohdissa 9.1.1, 9.3 ja 4.5.1 ja liitteen 9 kohdassa 4 kuvattujen vaatimusten mukainen.

9.3.2 Suunniteltu RDE-ajomatka on aina aloitettava kaupunkiajolla, jota seuraa maantieajo ja moottoritieajo tai expressway-moottoritieajo kohdassa 9.2 edellytettyjen nopeusluokkien osuuksien mukaisesti. Kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuudet on ajettava peräkkäin, mutta niihin voi kuulua myös ajomatka, joka alkaa ja päättyy samassa kohdassa. Maantieosuuksiin voi sisältyä lyhyitä kaupunkiajon nopeusluokkajaksoja kaupunkialueiden läpiajon yhteydessä. Moottoritie- tai expressway-moottoritieosuuksiin voi sisältyä lyhyitä kaupunki- tai maantieajon nopeusluokkajaksoja, kun kuljetaan esimerkiksi tietullin tai tietyöalueen läpi.

9.3.3 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.

Pysähdysten eli jaksojen, jolloin ajoneuvon nopeus on alle 1 km/h, osuuden kaupunkiosuuden kestosta on oltava 6–30 prosenttia. Kaupunkiosuudella voi olla useita vähintään 10 sekunnin mittaisia pysähdyksiä. Jos pysähdysten osuus kaupunkiajosta on yli 30 prosenttia tai yksittäisten pysähdysten kesto yli 300 perättäistä sekuntia, testi mitätöidään ainoastaan siinä tapauksessa, että päästörajat ylittyvät.

Ajomatkan keston on oltava 90–120 minuuttia.

Lähtö- ja lopetuspaikan korkeusero merenpinnasta saa olla enintään 100 metriä. Lisäksi suhteellisen kumulatiivisen positiivisen korkeusmuutoksen on oltava koko ajomatalla ja kaupunkiosuudella alle 1 200 m / 100 km liitteen 10 mukaisesti määritettynä.

9.3.4 Kylmäkäynnistysjaksolla keskinopeuden (pysähdykset mukaan luettuina) on oltava 15–40 km/h. Suurin nopeus kylmäkäynnistysjaksolla saa olla enintään 60 km/h.

Ajoneuvon on lähettävä liikkeelle 15 sekunnin kuluessa testin aloittamisesta. Ajoneuvo saa olla pysähdyksissä kohdassa 3.6.1 määritellyn kylmäkäynnistysjakson koko aikana mahdollisimman lyhyen aikaa ja kaikkiaan enintään 90 sekuntia.

#### 9.4 Muut ajomatkaa koskevat vaatimukset

Jos moottori sammuu testin aikana, se voidaan käynnistää uudelleen, mutta näytteenottoa ja tietojen tallentamista ei saa keskeyttää. Jos moottori pysähtyy testin aikana, näytteenottoa ja tietojen tallentamista ei saa keskeyttää.

Tavallisesti pakokaasun massavirta määritetään mittauslaitteilla, jotka toimivat ajoneuvosta riippumatta. Näiltä osin ajoneuvon ECU-tietoja voidaan hyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttää tyyppihyväksynnässä.

Jos hyväksyntäviranomainen ei ole tyytyväinen liitteen 4 mukaisesti suoritettua PEMS-testissä tehdyn tietojen laadun tarkastuksen ja validoinnin tuloksiin, hyväksyntäviranomainen voi katsoa, että testi on mitätön. Tässä tapauksessa hyväksyntäviranomaisen on kirjattava testitulokset ja testin mitätöimisen perusteet.

Valmistajan on osoitettava hyväksyntäviranomaiselle, että valitut ajoneuvot, ajotavat, olosuhteet ja hyötykuormat ovat kyseisen PEMS-testiperheen osalta edustavia. Olosuhteiden soveltuvuus RDE-testaukseen on määritettävä kohdissa 8.1 ja 8.3.1 vahvistettujen ympäristöolosuhteita ja hyötykuormaa koskevien vaatimusten perusteella.

Hyväksyntäviranomaisen on esitettävä testiajomatka, joka koostuu kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieajosta ja vastaa kohdan 9.2 vaatimuksia. Ajomatkan rakennetta varten kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuudet on soveltuvin osin valittava topografisen kartan perusteella.

Jos ECU-tietojen kerääminen vaikuttaa ajoneuvon päästöihin tai suorituskykyyn, koko sitä PEMS-testiperhettä, johon ajoneuvo kuuluu, on pidettävä vaatimusten vastaisena.

Tyyppihyväksynnän aikana tehtyjen RDE-testien osalta tyyppihyväksyntäviranomainen voi tarkastaa, että testijärjestely ja käytetyt laitteet täyttävät liitteiden 4 ja 5 vaatimukset, tutkimalla ne suoraan tai analysoimalla tueksi toimitettua näyttöä (esim. valokuvia tai kirjanpitoa).

#### 9.5 Ohjelmistotyökalujen vaatimustenmukaisuus

Sopimuspuolen määrittämän yksikön on validoitava kaikki ohjelmistotyökalut, joita käytetään ajomatkan pätevyuden tarkastamiseen kohtien 8 ja 9 sekä liitteiden 8, 9, 10 ja 11 mukaisesti. Jos tällainen ohjelmistotyökalu on sisällytetty PEMS-laitteeseen, validoinnista on toimitettava todisteet laitteen mukana.

### 10. Testitietojen analysointi

#### 10.1 Päästöjen ja testiajon arviointi

Testi on tehtävä liitteen 4 mukaisesti.

#### 10.2 Ajomatkan pätevyys on arvioitava seuraavalla kolmivaiheisella menettelyllä:

VAIHE A: Ajomatka vastaa kohdissa 8 ja 9 ja liitteessä 10 vahvistettuja yleisiä vaatimuksia, reunaehtoja ja ajomatkaan ja toimintaan liittyviä vaatimuksia sekä voiteluöljyn, polttoaineen ja reagenssien eritelmiä.

VAIHE B: Ajomatka täyttää liitteessä 9 vahvistetut vaatimukset.

VAIHE C: Ajomatka täyttää liitteessä 8 vahvistetut vaatimukset.

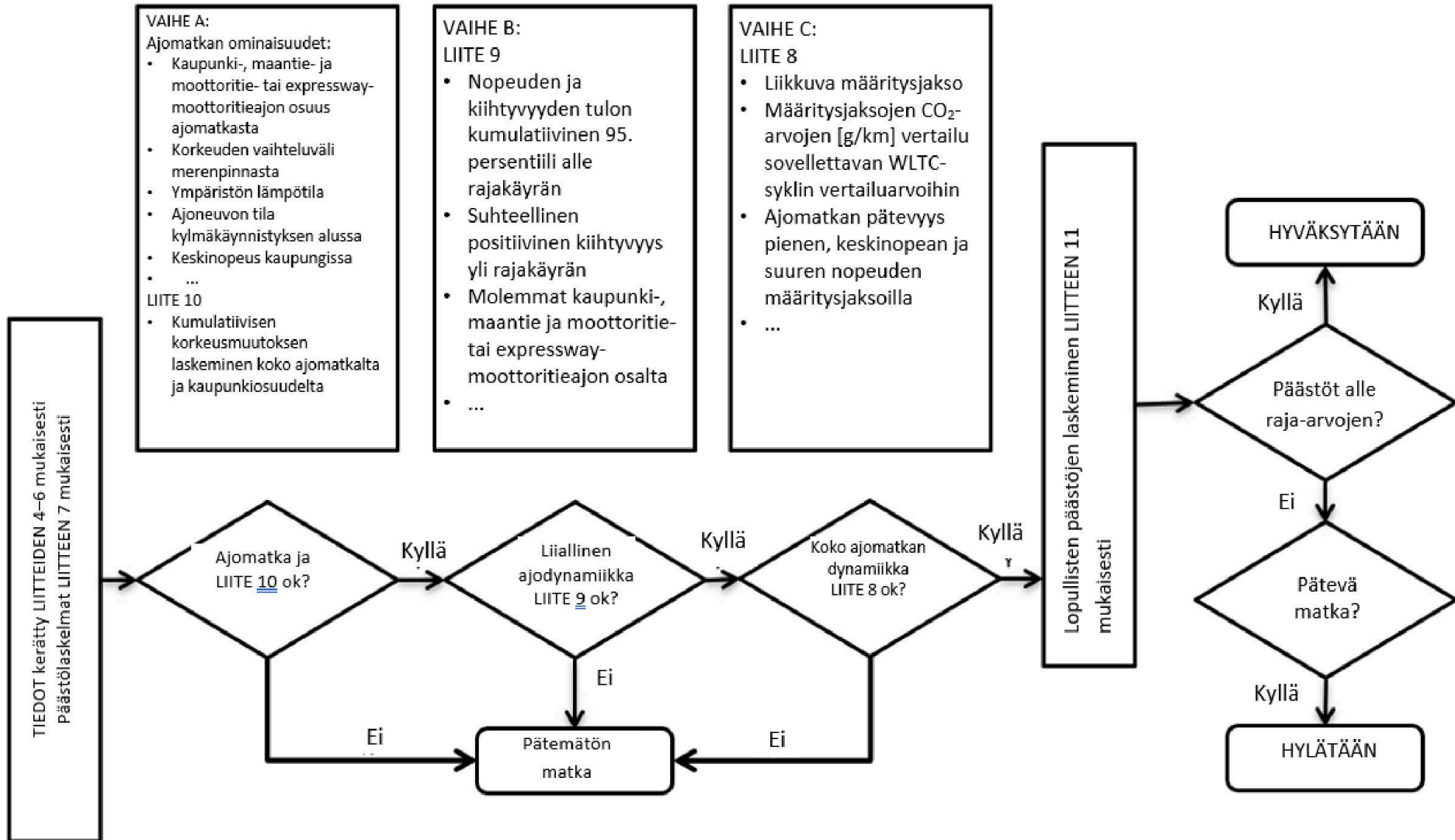
Menettelyn vaiheet kuvataan tarkemmin kuvassa 6.

Jos yksikin näistä vaatimuksista ei täyty, ajomatkaa pidetään pätemättömänä.

Kuva 6

### Ajomatkan pätevyysarvio - kaavio

(kaikkia vaiheiden yksityiskohtia ei esitetä tässä, vaan ne kuvataan yksityiskohtaisemmin asianomaisissa liitteissä)



- 10.3 Jotta tietojen eheys säilyy, eri RDE-ajomatkojen tietoja ei saa yhdistää eikä yksittäisen ajomatkan tietoja saa muuttaa tai poistaa, lukuun ottamatta tässä säännössä nimenomaisesti mainittuja tapauksia.
- 10.4 Päästötulokset lasketaan käyttämällä liitteissä 7 ja 11 vahvistettuja menetelmiä. Päästölaskelmat tehdään testin alkamisen ja päättymisen välillä.
- 10.5 Tässä säännössä sovellettavaksi laajempia olosuhteita koskevaksi korjauskertoimeksi asetetaan 1,6. Jos ympäristöolosuhteet muuttuvat joksikin ajaksi kohdan 8.1 mukaisesti laajemmiksi, kyseiseltä jaksolta liitteen 11 mukaisesti lasketut kriteeripäästöt jaetaan laajempia olosuhteita koskevalla korjauskertoimella. Tämä ei koske hiiliidioksidipäästöjä.
- 10.6 Edellä kohdassa 3.6.1 määritellyn kylmäkäynnistysjakson aikana syntyvät kaasumaisten epäpuhtauksien päästöt ja päästöjen hiukkasmäärä on sisällytettävä liitteiden 7, 8 ja 11 mukaiseen tavanomaiseen arviointiin.
- Jos ajoneuvoa vakautettiin kolmen tunnin ajan ennen testiä keskilämpötilassa, joka vastaa kohdan 8.1 mukaisia laajempia olosuhteita, kylmäkäynnistysjakson aikana kerättyihin tietoihin sovelletaan kohdan 10.5 määräyksiä, vaikka ympäristöolosuhteet testiä suorittaessa eivät vastaisikaan laajempaa lämpötila-aluetta.
- 10.7 Kolmi- ja nelivaiheista arviointia varten luodaan tarvittaessa erilliset tietosarjat. Nelivaiheisen RDE-testin päästötulokset perustuvat koko ajomatkan aikana kerättyihin tietoihin, ja kolmivaiheisen RDE-testin pätevyys ja päästötulosten laskenta perustuvat näihin tietoihin lukuun ottamatta datapisteitä, joissa nopeus on yli 100 km/h, kohtien 8 ja 9 ja liitteiden 8, 9 ja 11 mukaisesti. Tietojen yhtenäistä analysointia varten liitteen 10 alussa luetellaan kaikki kummassakin analyysissä käytettävät tiedot.
- 10.7.1 Jos yksittäinen RDE-ajomatka ei täytä samanaikaisesti kaikkia kohdissa 9.1.1, 9.2 ja 9.3 sekä liitteen 8 kohdissa 4.5.1 ja 4.5.2 kuvattuja pätevyysvaatimuksia, ajetaan toinen RDE-ajomatka. Toinen ajomatka suunnitellaan vastaamaan niitä joko kolmi- tai nelivaiheisen WLTC-ajomatkan vaatimuksia, joita ei ole vielä täytetty, sekä kaikkia muita merkityksellisiä ajomatkan pätevyyttä koskevia vaatimuksia, mutta ensimmäisen ajomatkan aikana jo täytettyjä kolmi- tai nelivaiheisen WLTC-ajomatkan vaatimuksia ei tarvitse täyttää uudelleen.
- 10.7.2 Jos kolmivaiheiselta RDE-ajomatkalta lasketut päästöt ylittävät koko ajomatkan päästörajat, koska kaikki nopeuden 100 km/h ylittävät datapisteet on jätetty ottamatta huomioon, vaikka koko ajomatka on vaatimusten mukainen, ajetaan toinen ajomatka, jossa nopeus rajoitetaan enintään 100:aan km/h ja jonka vaatimustenmukaisuus arvioidaan kolmivaiheisen ajomatkan vaatimusten mukaisesti.
- 10.8 Tietojen raportointi Kaikki yksittäistä RDE-testiä koskevat tiedot on kirjattava komission käyttöön asettamiin tietojenraportointitiedostoihin, jotka löytyvät samasta linkistä kuin tämä sääntö (?).
- Tutkimuslaitos laatii tietojenraportointitiedoston mukaisen testaussesteen, joka toimitetaan sopimuspuolen saataville.
11. Tyypin hyväksynnän muutokset ja laajentaminen
- 11.1 Ajoneuvon päästötyyppiin mahdollisesti tehtävistä muutoksista on ilmoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle, joka on hyväksynyt kyseisen ajoneuvotyypin. Tyypin hyväksyntäviranomainen voi tämän jälkeen
- 11.1.1 katsoa, että tehdyt muutokset sisältyvät hyväksynnän kattamiin perheisiin tai että niillä ei todennäköisesti ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia minkään kriteeripäästön arvoihin ja että tässä tapauksessa alkuperäinen hyväksyntä pätee myös muutettuun ajoneuvotyyppiin, tai
- 11.1.2 vaatia testien suorittamisesta vastaavalta tutkimuslaitokselta uuden testaussesteen.

(?) [linkki lisätään lopullisen tiedoksiannon jälkeen]



- 11.2 Tyyppihyväksynnän vahvistaminen tai epääminen, jossa eritellen tehdyt muutokset, annetaan tiedoksi kohdan 5.3 mukaisella menettelyllä tätä sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille.
- 11.3 Hyväksynnän laajentamisen myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava laajentamiselle sarjanumero ja ilmoitettava siitä muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella tiedonantolomakkeella.
- 11.4 PEMS-testiperheen laajentaminen
- PEMS-testiperhettä voidaan laajentaa lisäämällä siihen uusia ajoneuvon päästötyyppejä. Myös laajennetun PEMS-testiperheen ja sen validoinnin on täytettävä kohtien 6.3 ja 6.4 vaatimukset. Tällöin voidaan edellyttää lisäajoneuvojen PEMS-testaamista, jotta laajennettu PEMS-testiperhe voidaan validoida kohdan 6.4 mukaisesti.
12. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
- 12.1 Kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen päästöihin liittyvät tuotannon vaatimustenmukaisuusvaatimukset sisältyvät jo E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) kohdassa 8 vahvistettuihin sääntöihin, ja sen vuoksi E-säännön nro 154 sisältämien tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevien vaatimusten noudattaminen katsotaan riittäväksi osoitukseksi tämän säännön mukaisesti hyväksytyjen ajoneuvotyyppien tuotannon vaatimustenmukaisuusvaatimusten noudattamisesta.
- 12.2 Kohdan 12.1 määräysten noudattamisen lisäksi valmistajan on varmistettava, että kaikki PEMS-testiperheen ajoneuvot ovat E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) tyyppi 1 -testissä sovellettavien tuotannon vaatimustenmukaisuuteen liittyvien vaatimusten mukaisia.
13. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta
- 13.1 Ajoneuvotyyppille tämän säännön perusteella myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos tämän säännön vaatimukset eivät täyty.
- 13.2 Jos tätä sääntöä soveltava vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on viipymättä ilmoitettava tästä muille tätä sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.
14. Tuotannon lopettaminen
- 14.1 Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön perusteella hyväksytyyn ajoneuvotyyppin valmistamisen, hyväksynnän haltijan on ilmoitettava siitä hyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Ilmoituksen saatuaan viranomaisen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille lähettämällä niille jäljennökset tämän säännön liitteessä 2 esitetyn mallin mukaisesta lomakkeesta.
15. Siirtymämääräykset
- 15.1 Tämän säännön muutossarjan 00 virallisesta voimaantulopäivästä lähtien ja poiketen sopimuspuolten velvollisuuksista ne sopimuspuolet, jotka soveltavat tätä sääntöä ja E-säännön nro 83 muutossarjaa 08 tai myöhempää muutossarjaa, voivat kieltäytyä hyväksymästä tämän säännön mukaisia tyyppihyväksyntä, joiden mukana ei seuraa E-säännön nro 83 muutossarjan 08 tai myöhemmän muutossarjan mukaista hyväksyntää.
16. Hyväksyntätietojen suorittamisesta vastaavien tutkimuslaitosten ja tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

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

## LIITE 1

**Moottorin ja ajoneuvon ominaisuudet ja testin suorittamista koskevat tiedot**

Hyväksyntäviranomaisen ja ajoneuvon valmistajan on pidettävä yllä luetteloa PEMS-testiperheeseen kuuluvista ajoneuvon päästötyypeistä, siten kuin ne määritellään E-säännössä nro 154 (WLTP-menetelmä), päästöjä koskevien tyyppihyväksyntänumeroiden tai vastaavien tietojen perusteella. Lisäksi ilmoitetaan kunkin päästötyypin osalta kaikki vastaavat ajoneuvon tyyppihyväksyntänumeroiden tai vastaavien tietojen, tyyppien, varianttien ja versioiden yhdistelmät.

Hyväksyntäviranomaisen ja ajoneuvon valmistajan on pidettävä yllä luetteloa niistä ajoneuvon päästötyypeistä, jotka on valittu PEMS-testaukseen PEMS-testiperheen validoimiseksi tämän säännön kohdan 6.4 mukaisesti. Luettelossa on annettava tarvittavat tiedot siitä, miten tämän säännön kohdan 6.4.3 valintakriteerit on otettu huomioon. Luettelossa on ilmoitettava myös, onko tiettyyn PEMS-testiin sovellettu tämän säännön kohdan 6.4.1.3 määräyksiä.

Seuraavat tiedot on soveltuvin osin toimitettava kolmena kappaleena, ja niihin on liitettävä sisällysluettelo.

Mahdollisten piirustusten on oltava soveltuvasa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisia. Ne on esitettävä A4-koossa tai A4-kokoon taiteltuna. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

Jos järjestelmissä, komponenteissa tai erillisissä teknisissä yksiköissä on elektronisia ohjaustoimintoja, on toimitettava tiedot niiden suoritusarvoista.

Osa 1 Jos kaikki tämän säännön mukaiseen hyväksyntään sisältyvät ajoneuvot on hyväksytty myös E-säännön nro 154 mukaisesti:

	E-säännön nro 154 mukainen hyväksyntänumero: .....
0	YLEISTÄ
0.1.	Merkki (valmistajan kaupan nimi): ...
0.2.	Tyyppi: ...
0.2.1.	Kaupalliset nimet (jos saatavissa): ...
0.2.2.1.	Parametrien sallitut arvot monivaiheisessa tyyppihyväksynnässä (jos sovellettavissa), jossa käytetään perusajoneuvon päästöarvoja (merkitään mahdollinen vaihtelualue): Lopullisen ajoneuvon massa ajokunnossa (kg): Lopullisen ajoneuvon otsapinta-ala (cm <sup>2</sup> ): Vierintävastus (kg/t): Etusäleikön ilmantulon poikkipinta-ala (cm <sup>2</sup> ):
0.2.3.	Perhetunnukset:
0.2.3.1.	Interpolointiperheet: ...
0.2.3.3.	PEMS-perheen tunnus:
2.	MASSAT JA MITAT <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> (kg, mm) (viitataan tarvittaessa piirustukseen)
2.6.	Ajokuntoisen ajoneuvon massa <sup>(4)</sup> a) kunkin variantin suurin ja pienin massa: ...
3.	KÄYTTÖENERGIANMUUNNIN <sup>(5)</sup>
3.1.	Käyttöenergianmuuntimien valmistaja: ...
3.1.1.	Valmistajan merkitsemä koodi (merkittynä käyttöenergianmuuntimeen tai muut tunnistustavat): ...
3.2.	Polttomoottori

3.2.1.1.	Toimintaperiaate: kipinäsytytys/puristusytytys/dual-fuel (1) Sykli: nelitahtinen/kaksitahtinen/kiertomoottori (1)
3.2.1.2.	Sylinterien lukumäärä ja järjestely: ...
3.2.1.3.	Sylinteritilavuus (m <sup>3</sup> ): ... cm <sup>3</sup>
3.2.2.	Polttoaine
3.2.2.1.	Dieselöljy / bensiini / nestekaasu / maakaasu tai biometaan / etanoli (E 85) / biodiesel / vety (1)
3.2.2.4.	Ajoneuvon polttoainetyyppi: yhdellä tai kahdella polttoaineella toimiva tai polttoainevaatimuksiltaan joustava (flex-fuel) (1)
3.2.4.	Polttoaineensyöttö
3.2.4.1.	Kaasuttimilla: kyllä/ei (1)
3.2.4.2.	Polttoaineen ruiskutuksella (ainoastaan puristusytytys tai kaksipolttaine): kyllä/ei (1)
3.2.4.2.1.	Järjestelmän kuvaus (yhteispaineruiskutus / yksikkösuuttimet / jakajapumppu jne.): ...
3.2.4.2.2.	Toimintaperiaate: suoraruiskutus / esikammio / pyörrekammio (1)
3.2.4.3.	Polttoaineen ruiskutuksella (vain kipinäsytytysmoottorit): kyllä/ei (1)
3.2.4.3.1.	Toimintaperiaate: imusarja (yksi/monipiste/suoraruiskutus (1)/muu (määritellään): ...
3.2.7.	Jäähdytysjärjestelmä: neste/ilma (1)
3.2.8.1.	Ahdin: kyllä/ei (1)
3.2.8.1.2.	Tyypit: ...
3.2.9.	Pakojärjestelmä
3.2.9.2.	Pakojärjestelmän kuvaus ja/tai piirustus: ...
3.2.12.	Ilman pilaantumisen estämiseksi toteutetut toimenpiteet
3.2.12.1.	Laitteet kampikammiokaasujen kierrättämiseksi (kuvaus ja piirustukset): ...
3.2.12.2.	Pilaantumista rajoittavat laitteet (jos niitä ei mainita muussa kohdassa)
3.2.12.2.1.	Katalysaattori
3.2.12.2.1.1.	Katalysaattorien ja katalyyttielementtien lukumäärä (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä): ...
3.2.12.2.1.2.	Katalysaattorin (katalysaattorien) mitat, muoto ja tilavuus: ...
3.2.12.2.1.3.	Katalysaattorin toimintatapa: ...
3.2.12.2.1.9.	Katalysaattorien sijainti (paikka ja vertailuetäisyys pakojärjestelmässä): ...
3.2.12.2.4.	Pakokaasujen takaisinkierätys (EGR): kyllä/ei (1)
3.2.12.2.4.1.	Ominaisuudet (merkki, tyyppi, virtaus, korkea paine / matala paine / yhdistetty paine jne.): ...
3.2.12.2.4.2.	Vesijäähdytteinen järjestelmä (täsmennetään kunkin EGR-järjestelmän osalta, esim. korkea paine / matala paine / yhdistetty paine): kyllä/ei (1)
3.2.12.2.6.	Hiukkasloukku: kyllä/ei (1)
3.2.12.2.11.	Kuluvia reagensseja käyttävät katalysaattorit (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä) kyllä/ei (1)
3.4.	Käyttövoimaenergiamuuntimien yhdistelmät
3.4.1.	Hybridisähköajoneuvo: kyllä/ei (1)
3.4.2.	Hybridisähköajoneuvon luokka: ulkopuolelta ladattava / vain sisäisesti ladattava: (1)

Osa 2 Jos yhtäkään tämän säännön mukaiseen hyväksyntään sisältyvistä ajoneuvoista ei ole hyväksytty myös E-säännön nro 154 mukaisesti:

0	YLEISTÄ
0.1.	Merkki (valmistajan kaupp nimi): ...
0.2.	Tyyppi: ...
0.2.1.	Kaupalliset nimet (jos saatavissa): ...
0.2.2.1.	Parametrien sallitut arvot monivaiheisessa tyyppihyväksynnässä (jos sovellettavissa), jossa käytetään perusajoneuvon päästöarvoja (merkitään mahdollinen vaihtelualue): Lopullisen ajoneuvon massa ajokunnossa (kg): Lopullisen ajoneuvon otsapinta-ala (cm <sup>2</sup> ) Vierintävastus (kg/t): Etusäleikön ilmantulon poikkipinta-ala (cm <sup>2</sup> ):
0.2.3.	Perhetunnukset:
0.2.3.1.	Interpolointiperhe: ...
0.2.3.3.	PEMS-perheen tunnus:
0.2.3.6.	Jaksoittaista regenerointia koskevat perheet: ...
0.2.3.10.	ER-perheet: ...
0.2.3.11.	Kaasuajoneuvoperheet: ...
0.2.3.12.	Muut perheet: ...
0.4.	Ajoneuvoluokka (°): ...
0.8.	Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet: ...
0.9.	Valmistajan edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite: ...
1.	YLEISET RAKENTEELLISET OMINAISUUDET
1.1.	Valokuvat ja/tai piirustukset tyyppiä edustavasta ajoneuvosta / komponentista / erillisestä teknisestä yksiköstä (°):
1.3.3.	Vetävät akselit (lukumäärä, sijainti, yhteenkytkentä): ...
2.	MASSAT JA MITAT (°) (°) (°) (kg, mm) (viitataan tarvittaessa piirustukseen)
2.6.	Ajokuntoisen ajoneuvon massa (°) a) kunkin variantin suurin ja pienin massa: ...
2.6.3.	Pyörimismassa: 3 % ajokuntoisen ajoneuvon massan ja 25 kg:n summasta tai arvo akseleittain (kg): ...
2.8.	Valmistajan ilmoittama suurin teknisesti sallittu kokonaismassa (°) (°): ...
3.	KÄYTTÖENERGIANMUUNNIN (°)
3.1.	Käyttöenergianmuuntimien valmistaja: ...
3.1.1.	Valmistajan merkitsemä koodi (merkittynä käyttöenergianmuuntimeen tai muut tunnistustavat): ...
3.2.	Polttomoottori
3.2.1.1.	Toimintaperiaate: kipinäsytytys/puristussytytys/dual-fuel (°) Sykli: nelitahtinen/kaksitahtinen/kiertomoottori (°)
3.2.1.2.	Sylinterien lukumäärä ja järjestely: ...

3.2.1.2.1.	Halkaisija (¹): ... mm
3.2.1.2.2.	Iskunpituus (¹): ... mm
3.2.1.2.3.	Sytytysjärjestys: ...
3.2.1.3.	Sylinteritilavuus (³): ... cm³
3.2.1.4.	Volumetrinen puristussuhde (²): ...
3.2.1.5.	Piirustukset palotilasta, männänpäästä ja kipinäsytytysmoottorien männänrenkaista: ...
3.2.1.6.	Moottorin nimellinen joutokäyntinopeus (²): ... rpm
3.2.1.6.1.	Moottorin suuri joutokäyntinopeus (²): ... rpm
3.2.1.8.	Moottorin nimellisteho (⁴) ... kW pyörimisnopeudella ... rpm (valmistajan ilmoittama arvo)
3.2.1.9.	Valmistajan ilmoittama moottorin suurin sallittu pyörimisnopeus: ... rpm
3.2.1.10.	Suurin nettovääntömomentti (⁵): ... Nm pyörimisnopeudella ... rpm (valmistajan ilmoittama arvo)
3.2.2.	Polttoaine
3.2.2.1.	Dieselöljy / bensiini / nestekaasu / maakaasu tai biometaani / etanoli (E 85) / biodiesel / vety (¹)
3.2.2.1.1.	RON-luku, lyijytön: ...
3.2.2.4.	Ajoneuvon polttoainetyyppi: yhdellä tai kahdella polttoaineella toimiva tai polttoainevaatimuksiltaan joustava (flex-fuel) (¹)
3.2.2.5.	Biopolttoaineen suurin sallittu määrä polttoaineessa (valmistajan ilmoittama arvo): ... tilavuusprosenttia
3.2.4.	Polttoaineensyöttö
3.2.4.1.	Kaasuttimilla: kyllä/ei (¹)
3.2.4.2.	Polttoaineen ruiskutuksella (ainoastaan puristussytytys tai kaksipolttoaine): kyllä/ei (¹)
3.2.4.2.1.	Järjestelmän kuvaus (yhteispaineruiskutus / yksikkösuuttimet / jakajapumppu jne.): ...
3.2.4.2.2.	Toimintaperiaate: suoraruiskutus / esikammio / pyörrekammio (¹)
3.2.4.2.3.	Ruiskutuspumppu/jakelupumppu
3.2.4.2.3.1.	Merkit: ...
3.2.4.2.3.2.	Tyypit: ...
3.2.4.2.3.3.	Suurin polttoaineen virtausmäärä (¹) (²): ... mm³/isku tai jakso moottorin pyörimisnopeudella ... rpm tai vaihtoehtoisesti ominaiskaavio: ... (jos moottorissa on ahtopaineen säätö, ilmoitetaan polttoaineen virtausmäärän ja ahtopaineen suhde moottorin pyörimisnopeuteen)
3.2.4.2.4.	Moottorin nopeudenrajoitin
3.2.4.2.4.2.1.	Nopeus, jossa rajoitus alkaa kuormitettuna: ... rpm
3.2.4.2.4.2.2.	Suurin pyörimisnopeus kuormittamattomana: ... rpm
3.2.4.2.6.	Ruiskutus-suuttimet
3.2.4.2.6.1.	Merkit: ...
3.2.4.2.6.2.	Tyypit: ...
3.2.4.2.8.	Apukäynnistyslaite
3.2.4.2.8.1.	Merkit: ...
3.2.4.2.8.2.	Tyypit: ...

3.2.4.2.8.3.	Järjestelmän kuvaus: ...
3.2.4.2.9.	Elektronisesti ohjattu ruiskutus: kyllä/ei (1)
3.2.4.2.9.1.	Merkit: ...
3.2.4.2.9.2.	Tyypit:
3.2.4.2.9.3	Järjestelmän kuvaus: ...
3.2.4.2.9.3.1.	Elektronisen ohjausyksikön (ECU) merkki ja tyyppi: ...
3.2.4.2.9.3.1.1.	ECU-yksikön ohjelmistoversio: ...
3.2.4.2.9.3.2.	Polttoaineensäätimen merkki ja tyyppi: ...
3.2.4.2.9.3.3.	Ilmanvirtausanturin merkki ja tyyppi: ...
3.2.4.2.9.3.4.	Polttoaineenjakaajan merkki ja tyyppi: ...
3.2.4.2.9.3.5.	Kuristustilan merkki ja tyyppi: ...
3.2.4.2.9.3.6.	Jäähdytysnesteen lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.4.2.9.3.7.	Ilman lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.4.2.9.3.8.	Ilmanpaineanturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.4.3.	Polttoaineen ruiskutuksella (vain kipinäsytytysmoottorit): kyllä/ei (1)
3.2.4.3.1.	Toimintaperiaate: imusarja (yksi/monipiste/suoraruiskutus (1)/muu (määritellään): ...
3.2.4.3.2.	Merkit: ...
3.2.4.3.3.	Tyypit: ...
3.2.4.3.4.	Järjestelmän kuvaus (muista kuin jatkuvaruiskutteisista järjestelmistä annetaan vastaavat tiedot): ...
3.2.4.3.4.1.	Elektronisen ohjausyksikön (ECU) merkki ja tyyppi: ...
3.2.4.3.4.1.1.	ECU-yksikön ohjelmistoversio: ...
3.2.4.3.4.3.	Ilmanvirtausanturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.4.3.4.8.	Kuristustilan merkki ja tyyppi: ...
3.2.4.3.4.9.	Jäähdytysnesteen lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.4.3.4.10.	Ilman lämpötila-anturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.4.3.4.11.	Ilmanpaineanturin merkki ja tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.4.3.5.	Ruiskutussuuttimet
3.2.4.3.5.1.	Merkki: ...
3.2.4.3.5.2.	Tyyppi: ...
3.2.4.3.7.	Kylmäkäynnistysjärjestelmä
3.2.4.3.7.1.	Toimintaperiaatteet: ...
3.2.4.3.7.2.	Toimintasäädöt/-asetukset (1) (2): ...
3.2.4.4.	Syöttöpumppu
3.2.4.4.1.	Paine (2): ... kPa tai ominaiskaavio (2): ...
3.2.4.4.2.	Merkit: ...
3.2.4.4.3.	Tyypit: ...
3.2.5.	Sähköjärjestelmä

3.2.5.1.	Nimellisjännite: ... V, positiivinen/negatiivinen maatto (!)
3.2.5.2.	Laturi
3.2.5.2.1.	Tyyppi: ...
3.2.5.2.2.	Nimellisteho: ... VA
3.2.6.	Sytytysjärjestelmä (vain kipinäsytytysmoottorit)
3.2.6.1.	Merkit: ...
3.2.6.2.	Tyypit: ...
3.2.6.3.	Toimintaperiaate: ...
3.2.6.6.	Sytytystulpat
3.2.6.6.1.	Merkki: ...
3.2.6.6.2.	Tyyppi: ...
3.2.6.6.3.	Kärkiväli: ... mm
3.2.6.7.	Sytytyspuolat
3.2.6.7.1.	Merkki: ...
3.2.6.7.2.	Tyyppi: ...
3.2.7.	Jäähdytysjärjestelmä: neste/ilma (!)
3.2.7.1.	Moottorin lämpötilan ohjausmekanismin nimellinen asetusarvo: ...
3.2.7.2.	Neste
3.2.7.2.1.	Nestelaji: ...
3.2.7.2.2.	Kiertopumput: kyllä/ei (!)
3.2.7.2.3.	Ominaisuudet: ... tai
3.2.7.2.3.1.	Merkit: ...
3.2.7.2.3.2.	Tyypit: ...
3.2.7.2.4.	Välityssuhteet: ...
3.2.7.2.5.	Tuulettimen ja sen käyttömekanismin kuvaus: ...
3.2.7.3.	Ilma
3.2.7.3.1.	Tuuletin: kyllä/ei (!)
3.2.7.3.2.	Ominaisuudet: ... tai
3.2.7.3.2.1.	Merkit: ...
3.2.7.3.2.2.	Tyypit: ...
3.2.7.3.3.	Välityssuhteet: ...
3.2.8.	Imujärjestelmä
3.2.8.1.	Ahdin: kyllä/ei (!)
3.2.8.1.1.	Merkit: ...
3.2.8.1.2.	Tyypit: ...
3.2.8.1.3.	Järjestelmän kuvaus (esim. suurin ahtopaine: ... kPa, ohivirtausläppä, jos sellainen on): ...
3.2.8.2.	Välijäähdytin: kyllä/ei (!)



3.2.8.2.1.	Tyyppi: ilma-ilma/ilma-vesi (!)
3.2.8.3.	Imun alipaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 prosentin kuormituksella (vain puristussytytysmoottorit):
3.2.8.4.	Imuputkien ja niiden apulaitteiden kuvaus ja piirustukset (kokoojakammio, lämmityslaite, lisäimuaukot jne.): ...
3.2.8.4.1.	Imusarjan kuvaus (myös piirustukset ja/tai valokuvat): ...
3.2.8.4.2.	Ilmansuodatin, piirustukset: ... tai
3.2.8.4.2.1.	Merkit: ...
3.2.8.4.2.2.	Tyypit: ...
3.2.8.4.3.	Imuäänenvaimennin, piirustukset: ... tai
3.2.8.4.3.1.	Merkit: ...
3.2.8.4.3.2.	Tyypit: ...
3.2.9.	Pakojärjestelmä
3.2.9.1.	Pakosarjan kuvaus ja/tai piirustus: ...
3.2.9.2.	Pakojärjestelmän kuvaus ja/tai piirustus: ...
3.2.9.3.	Suurin sallittu pakokaasun vastapaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 prosentin kuormituksella (ainoastaan puristussytytysmoottorit): ... kPa
3.2.10.	Imu- ja pakoaukkojen pienimmät poikkipinnat: ...
3.2.11.	Venttiilien ajoitus tai vastaavat tiedot
3.2.11.1.	Suurin venttiilin nosto, avautumis- ja sulkeutumiskulmat tai vaihtoehtoisten jakojärjestelmien ajoituksen yksityiskohdat ylä- ja alakuolokohtaan nähden. Muuttuvan ajoituksen järjestelmien pienin ja suurin ajoitus: ...
3.2.11.2.	Vertailu- ja/tai säätöalueet (!): ...
3.2.12.	Ilman pilaantumisen estämiseksi toteutetut toimenpiteet
3.2.12.1.	Laitteet kampikammiokaasujen kierrättämiseksi (kuvaus ja piirustukset): ...
3.2.12.2.	Pilaantumista rajoittavat laitteet (jos niitä ei mainita muussa kohdassa)
3.2.12.2.1.	Katalysaattori
3.2.12.2.1.1.	Katalysaattorien ja katalyyttielementtien lukumäärä (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä): ...
3.2.12.2.1.2.	Katalysaattorin (katalysaattorien) mitat, muoto ja tilavuus: ...
3.2.12.2.1.3.	Katalysaattorin toimintatapa: ...
3.2.12.2.1.4.	Jalometallien kokonaissisältö: ...
3.2.12.2.1.5.	Suhteellinen pitoisuus: ...
3.2.12.2.1.6.	Substraatti (rakenne ja materiaali): ...
3.2.12.2.1.7.	Kennotiheys: ...
3.2.12.2.1.8.	Katalysaattorien koteloitintyyppi: ...
3.2.12.2.1.9.	Katalysaattorien sijainti (paikka ja vertailuetaisyys pakojärjestelmässä): ...
3.2.12.2.1.11.	Tavanomainen käyttölämpötila: ... °C
3.2.12.2.1.12.	Katalysaattorin merkki: ...
3.2.12.2.1.13.	Yksilöivä osanumero: ...

3.2.12.2.2.	Anturit
3.2.12.2.2.1.	Happi- ja/tai lambda-anturit: kyllä/ei (1)
3.2.12.2.2.1.1.	Merkki: ...
3.2.12.2.2.1.2.	Sijainti: ...
3.2.12.2.2.1.3.	Säätöalue: ...
3.2.12.2.2.1.4.	Tyyppi tai toimintaperiaate: ...
3.2.12.2.2.1.5.	Yksilöivä osanumero: ...
3.2.12.2.2.2.	NO <sub>x</sub> -anturi: kyllä/ei (1)
3.2.12.2.2.2.1.	Merkki: ...
3.2.12.2.2.2.2.	Tyyppi: ...
3.2.12.2.2.2.3.	Sijainti
3.2.12.2.2.3.	Hiukkasanturi: kyllä/ei (1)
3.2.12.2.2.3.1.	Merkki: ...
3.2.12.2.2.3.2.	Tyyppi: ...
3.2.12.2.2.3.3.	Sijainti: ...
3.2.12.2.3.	Ilman suihkutus: kyllä/ei (1)
3.2.12.2.3.1.	Tyyppi (ilmapulssi, ilmapumppu jne.): ...
3.2.12.2.4.	Pakokaasujen takaisinkierätys (EGR): kyllä/ei (1)
3.2.12.2.4.1.	Ominaisuudet (merkki, tyyppi, virtaus, korkea paine / matala paine / yhdistetty paine jne.): ...
3.2.12.2.4.2.	Vesijäähdytteinen järjestelmä (täsmennetään kunkin EGR-järjestelmän osalta, esim. korkea paine / matala paine / yhdistetty paine): kyllä/ei (1)
3.2.12.2.6.	Hiukkasloukku: kyllä/ei (1)
3.2.12.2.6.1.	Hiukkasloukun mitat, muoto ja tilavuus: ...
3.2.12.2.6.2.	Hiukkasloukun rakenne: ...
3.2.12.2.6.3.	Sijainti (vertailuetäisyys pakojärjestelmässä): ...
3.2.12.2.6.4.	Hiukkasloukun merkki: ...
3.2.12.2.6.5.	Yksilöivä osanumero: ...
3.2.12.2.10.	Jaksoittaisesti regeneroituva järjestelmä: (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä)
3.2.12.2.10.1.	Regenerointimenetelmä tai -järjestelmä, kuvaus ja/tai piirustus: ...
3.2.12.2.10.2.	Tyyppi 1 käyttöjaksojen tai vastaavien moottoritestipenkkijaksojen lukumäärä kahden sellaisen jakson välissä, joiden aikana regenerointi tapahtuu tyyppi 1 -testiä vastaavissa olosuhteissa: ...
3.2.12.2.10.2.1.	Sovellettava tyyppi 1 -sykli: ...
3.2.12.2.10.2.2.	Regenerointia varten vaadittujen täysien sovellettavien testisykliä lukumäärä (etäisyys d)
3.2.12.2.10.3.	Kuvaus menetelmästä, jolla määritetään jaksojen lukumäärä kahden sellaisen jakson välissä, joiden aikana regenerointi tapahtuu: ...
3.2.12.2.10.4.	Muuttujat, joiden avulla määritetään regeneroinnin tapahtumiseksi tarvittavan latauksen taso (esim. lämpötila, paine jne.): ...

3.2.12.2.10.5.	Kuvaus menetelmästä, jonka avulla järjestelmä ladataan: ...
3.2.12.2.11.	Kuluvia reagensseja käyttävät katalysaattorit (seuraavat tiedot kustakin erillisestä yksiköstä) kyllä/ei (!)
3.2.12.2.11.1.	Tarvittavan reagenssin tyyppi ja pitoisuus: ...
3.2.12.2.11.2.	Reagenssin tavanomainen käyttölämpötila-alue: ...
3.2.12.2.11.3.	Kansainvälinen standardi: ...
3.2.12.2.11.4.	Reagenssin täyttöväli: jatkuva/huolto (tapauksen mukaan):
3.2.12.2.11.5.	Reagenssimäärän ilmaisin: (kuvaus ja sijainti)
3.2.12.2.11.6.	Reagenssisäiliö
3.2.12.2.11.6.1.	Kapasiteetti: ...
3.2.12.2.11.6.2.	Lämmitysjärjestelmä: kyllä/ei
3.2.12.2.11.6.2.1.	Kuvaus tai piirustus
3.2.12.2.11.7.	Reagenssinvalvontayksikkö: kyllä/ei (!)
3.2.12.2.11.7.1.	Merkki: ...
3.2.12.2.11.7.2.	Tyyppi: ...
3.2.12.2.11.8.	Reagenssinsuihkutin (merkki, tyyppi ja sijainti): ...
3.2.12.2.11.9.	Reagenssin laatua mittaava anturi (merkki, tyyppi ja sijainti): ...
3.2.12.2.12.	Veden ruiskutus: kyllä/ei (!)
3.2.14.	Polttoaineenkulutuksen vähentämiseksi suunniteltujen laitteiden ominaisuudet (jos niitä ei ilmoiteta muissa kohdissa):
3.2.15.	Nestekaasun syöttöjärjestelmä: kyllä/ei (!)
3.2.15.1.	E-säännön nro 67 mukainen hyväksyntänumero: ...
3.2.15.2.	Elektroninen moottorinohjausyksikkö nestekaasusyötön osalta
3.2.15.2.1.	Merkit: ...
3.2.15.2.2.	Tyypit: ...
3.2.15.2.3.	Päästöihin liittyvät säätömahdollisuudet: ...
3.2.15.3.	Lisäasiakirjat
3.2.15.3.1.	Kuvaus katalysaattorin suojauksesta vaihdettaessa polttoaine bensiinistä nestekaasuun tai päinvastoin: ...
3.2.15.3.2.	Järjestelmän kokoonpano (sähkökytkennät, tyhjäkytkennät, tasausputket jne.): ...
3.2.15.3.3.	Piirros tunnuksesta: ...
3.2.16.	Maakaasun syöttöjärjestelmä: kyllä/ei (!)
3.2.16.1.	E-säännön nro 110 mukainen hyväksyntänumero:
3.2.16.2.	Elektroninen moottorinohjausyksikkö maakaasusyötön osalta
3.2.16.2.1.	Merkit: ...
3.2.16.2.2.	Tyypit: ...
3.2.16.2.3.	Päästöihin liittyvät säätömahdollisuudet: ...
3.2.16.3.	Lisäasiakirjat
3.2.16.3.1.	Kuvaus katalysaattorin suojauksesta vaihdettaessa polttoaine bensiinistä maakaasuun tai päinvastoin: ...

3.2.16.3.2.	Järjestelmän kokoonpano (sähkökytkennät, tyhjäkytkennät, tasausputket jne.): ...
3.2.16.3.3.	Piirros tunnuksesta: ...
3.4.	Käyttövoimaenergiamuuntimien yhdistelmät
3.4.1.	Hybridisähköajoneuvo: kyllä/ei (1)
3.4.2.	Hybridisähköajoneuvon luokka: ulkopuolelta ladattava / vain sisäisesti ladattava: (1)
3.4.3.	Toimintatilan vaihtokytkin: on/ei (1)
3.4.3.1.	Valittavissa olevat toimintatilat
3.4.3.1.1.	Täyssähkö: kyllä/ei (1)
3.4.3.1.2.	Pelkkä polttoaineen käyttö: kyllä/ei (1)
3.4.3.1.3.	Hybriditilat: kyllä/ei (1) (jos kyllä, lyhyt kuvaus): ...
3.4.4.	Kuvaus energianvarastointilaitteesta: (REESS, kondensaattori, vauhtipyörä/laturi)
3.4.4.1.	Merkit: ...
3.4.4.2.	Tyypit: ...
3.4.4.3.	Tunnistenumero: ...
3.4.4.4.	Sähkökemiallisen kytkennän laji: ...
3.4.4.5.	Energia: ... (REESS: jännite ja 2 tunnin Ah-teho, kondensaattori: J, ...)
3.4.4.6.	Latauslaite: ajoneuvossa / ulkoinen / ei ole (1)
3.4.5.	Sähkökoneet (kuvataan kukin sähkökonetyyppi erikseen)
3.4.5.1.	Merkki: ...
3.4.5.2.	Tyyppi: ...
3.4.5.3.	Ensisijainen käyttö: ajomoottori/laturi (1)
3.4.5.3.1.	Käytettäessä ajomoottorina: yksi moottori / monta moottoria (lukumäärä) (1): ...
3.4.5.4.	Suurin teho: ... kW
3.4.5.5.	Toimintaperiaate
3.4.5.5.1	tasavirta / vaihtovirta / vaiheiden lukumäärä: ...
3.4.5.5.2.	Erillinen magnetointi / sarja / yhdistelmä (1):
3.4.5.5.3.	Synkroninen/asynkroninen (1)
3.4.6.	Ohjausyksikkö
3.4.6.1.	Merkit: ...
3.4.6.2.	Tyypit: ...
3.4.6.3.	Tunnistenumero: ...
3.4.7.	Tehonsäädin
3.4.7.1.	Merkki: ...
3.4.7.2.	Tyyppi: ...
3.4.7.3.	Tunnistenumero: ...

3.6.5.	Voiteluaineen lämpötila Pienin: ... K – suurin: K			
3.8.	Voitelujärjestelmä			
3.8.1.	Järjestelmän kuvaus			
3.8.1.1.	Voiteluainesäiliön sijainti: ...			
3.8.1.2.	Syöttöjärjestelmä (pumppu / ruiskutus imusarjaan / sekoitus polttoaineeseen jne.) <sup>(1)</sup>			
3.8.2.	Voitelupumppu			
3.8.2.1.	Merkit: ...			
3.8.2.2.	Tyypit: ...			
3.8.3.	Sekoitus polttoaineeseen			
3.8.3.1.	Prosenttiosuus: ...			
3.8.4.	Öljynjäähdytin: kyllä/ei <sup>(1)</sup>			
3.8.4.1.	Piirustukset: ... tai			
3.8.4.1.1.	Merkit: ...			
3.8.4.1.2.	Tyypit: ...			
3.8.5.	Voiteluaineen eritelmä: ...W...			
4.	VOIMANSIIRTO <sup>(2)</sup>			
4.4.	Kytkimet			
4.4.1.	Tyypit: ...			
4.4.2.	Suurin momentinmuutosuhde: ...			
4.5.	Vaihteisto			
4.5.1.	Tyypit (käsivalintainen / automaattinen / CVT (portaattomasti säätävä vaihteisto)) <sup>(1)</sup>			
4.5.1.4.	Vääntömomenttiarvo: ...			
4.5.1.5.	Kytkimien lukumäärä: ...			
4.6.	Välityssuhteet			
	Vaihte	Vaihteiston sisäiset välityssuhteet (moottorin ja vaihteiston ulostuloakselin kierroslukujen suhteet)	Vetopyörästäön välityssuhteet (vaihteiston ulostuloakselin ja vetävien pyörien kierroslukujen suhde)	Kokonaisvälityssuhteet
	Suurin CVT:n osalta 1 2 3 ... Pienin CVT:n osalta			
4.7.	Ajoneuvon suurin rakenteellinen nopeus (km/h) <sup>(2)</sup> : ...			
4.12.	Vaihteiston voiteluaine: ...W...			

6.	PYÖRÄNTUENTA
6.6.	Renkaat ja pyörät
6.6.1.	Rengas-pyöräyhdistelmät
6.6.1.1.	Akselit
6.6.1.1.1.	Akseli 1: ...
6.6.1.1.1.1.	Renkaan kokomerkintä
6.6.1.1.2.	Akseli 2: ...
6.6.1.1.2.1.	Renkaan kokomerkintä
	jne.
6.6.2.	Vierintäsäteiden ylä- ja alaraja
6.6.2.1.	Akseli 1: ...
6.6.2.2.	Akseli 2: ...
6.6.3.	Ajoneuvon valmistajan suosittelemat rengaspaineet: ... kPa
9.	KORI
9.1.	Korityyppi <sup>(6)</sup> : ...
12.	MUUT
12.10.	Laitteet tai järjestelmät, joiden kuljettajan valittavissa olevat ajotilat vaikuttavat hiilidioksidipäästöihin, sähköenergiankulutukseen ja/tai kriteeripäästöihin ja joissa ei ole ensisijaista ajotilaa: kyllä/ei <sup>(1)</sup>
12.10.1.	Varausta ylläpitävä testi (tapauksen mukaan) (kunkin laitteen tai järjestelmän tila)
12.10.1.0.	Ensisijainen ajotila varausta ylläpitävässä tilassa: kyllä/ei <sup>(1)</sup>
12.10.1.0.1.	Ensisijainen ajotila varausta ylläpitävässä tilassa: ... (tapauksen mukaan)
12.10.1.1.	Paras tila: ... (tapauksen mukaan)
12.10.1.2.	Huonoin tila: ... (tapauksen mukaan)
12.10.1.3.	Ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä: ... (jos varausta ylläpitävässä tilassa ei ole ensisijaista ajotilaa ja vertailutestisykliä voidaan noudattaa vain yhdessä ajotilassa)
12.10.2.	Varausta purkava testi (tapauksen mukaan) (kunkin laitteen tai järjestelmän tila)
12.10.2.0.	Ensisijainen ajotila varausta purkavassa tilassa: kyllä/ei <sup>(1)</sup>
12.10.2.0.1.	Ensisijainen ajotila varausta purkavassa tilassa: ... (tapauksen mukaan)
12.10.2.1.	Eniten energiaa kuluttava tila: ... (tapauksen mukaan)
12.10.2.2.	Ajotila, jossa ajoneuvo pystyy noudattamaan vertailutestisykliä: ... (jos varausta purkavassa tilassa ei ole ensisijaista ajotilaa ja vertailutestisykliä voidaan noudattaa vain yhdessä ajotilassa)
12.10.3.	Tyyppi 1 -testi (tapauksen mukaan) (kunkin laitteen tai järjestelmän tila)
12.10.3.1.	Paras tila: ...
12.10.3.2.	Huonoin tila: ...

---

**Selitykset:**

- (<sup>1</sup>) Tarpeeton viivataan yli (joissakin tapauksissa ei tarvitse viivata yli mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).
  - (<sup>2</sup>) Ilmoitetaan toleranssi.
  - (<sup>3</sup>) Merkitään kunkin variantin ylä- ja alarajat.
  - (<sup>4</sup>) Ilmoitetaan lisävarusteet, jotka vaikuttavat ajoneuvon mittoihin.
  - (<sup>5</sup>) Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) määritelmien mukaisesti, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, kohta 2. - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).
  - (<sup>6</sup>) Jos ajoneuvosta on sekä tavanomaisella ohjaamolla että makuuohjaamolla varustettu malli, ilmoitetaan massat ja mitat molemmissa tapauksissa.
  - (<sup>6</sup>) Standardi ISO 612:1978 – Road vehicles – Dimensions of motor vehicles and towed vehicles – terms and definitions.
  - (<sup>6</sup>) Kuljettajan massaksi arvioidaan 75 kg.  
Nestettä sisältävät järjestelmät (lukuun ottamatta jätevesijärjestelmiä, jotka on jätettävä tyhjiksi) täytetään 100-prosenttisesti valmistajan eritelmien mukaisesti.
  - (<sup>6</sup>) Perävaunujen ja puoliperävaunujen sekä niiden ajoneuvojen osalta, joihin on kytketty merkittävän pystysuuntaisen kuormituksen kytkentälaitteeseen tai vetopöytään aiheuttava perävaunu tai puoliperävaunu, suurimpaan teknisesti sallittuun massaan sisällytetään kyseinen kuormitus jaettuna tavanomaisella painovoiman kiihtyvyydellä.
  - (<sup>6</sup>) Jos ajoneuvon käyttövoimana voidaan käyttää bensiiniä, dieselöljyä jne. tai niiden ja jonkin muun polttoaineen yhdistelmää, kohdat on toistettava.  
Erikoismoottorien ja -järjestelmien osalta valmistajan on toimitettava tässä tarkoitettuja tietoja vastaavat tiedot.
  - (<sup>m</sup>) Tämä luku on laskettava käyttäen arvoa  $\pi = 3,1416$  ja pyöristettävä lähimpään kuutiosenttimetriin.
  - (<sup>6</sup>) Määritetään E-säännön nro 85 vaatimusten mukaisesti.
  - (<sup>6</sup>) Tarvittavat tiedot on annettava kaikkien ehdotettujen varianttien osalta.
  - (<sup>6</sup>) Perävaunujen osalta suurin valmistajan sallima nopeus.
-

LIITE 2

**Ilmoitus**

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Antaja: (viranomaisen nimi)  
 .....  
 .....

Aihe: <sup>(2)</sup> Ajoneuvotyyppin  
 hyväksynnän myöntäminen  
 hyväksynnän laajentaminen  
 hyväksynnän epääminen  
 hyväksynnän peruuttaminen tuotannon lopettaminen

moottorin kaasumaisten päästöjen osalta E-säännön nro 168 mukaisesti

Hyväksyntänumero: .....

Laajennuksen syy: .....

I JAKSO

- 0.1. Merkki (valmistajan kaupp nimi): .....
- 0.2. Tyyppi: .....
- 0.2.1. Kaupalliset nimet (jos saatavissa): .....
- 0.3. Tyypin tunniste, jos merkitty ajoneuvoon <sup>(3)</sup> .....
- 0.3.1. Merkin sijainti: .....
- 0.4. Ajoneuvoluokka: <sup>(4)</sup> .....
- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite: .....
- 0.8. Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet: .....
- 0.9. Valmistajan edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite: .....
- 1.0. Huomautukset: .....

II JAKSO

1. Lisätiedot (tapauksen mukaan):

<sup>(1)</sup> Hyväksynnän myöntäneen/laajentaneen/evänneen/peruuttaneen maan tunnusnumero (ks. säännön hyväksyntämääräykset).  
<sup>(2)</sup> Tarpeeton viivataan yli.  
<sup>(3)</sup> Jos tyypin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun ajoneuvon, komponentin tai erillisen teknisen yksikön kuvailemisessa, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella "?" (esim. ABC??123??)  
<sup>(4)</sup> Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) määritelmien mukaisesti, asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.6, kohta 2. - [www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html](http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29resolutions.html).



2. Testien suorittamisesta vastaava tutkimuslaitos: .....
3. RDE-testin selosteen päivämäärä: .....
4. RDE-testin selosteen numero: .....
5. Mahdolliset huomautukset:
6. Paikka: .....
7. Päiväys: .....
8. Allekirjoitus: .....

- Liitteet:
1. Hyväksyntäasiakirjat
  2. Testausseosteet (tämän säännön kohdan 10.8 mukaisesti)

---

LIITE 3

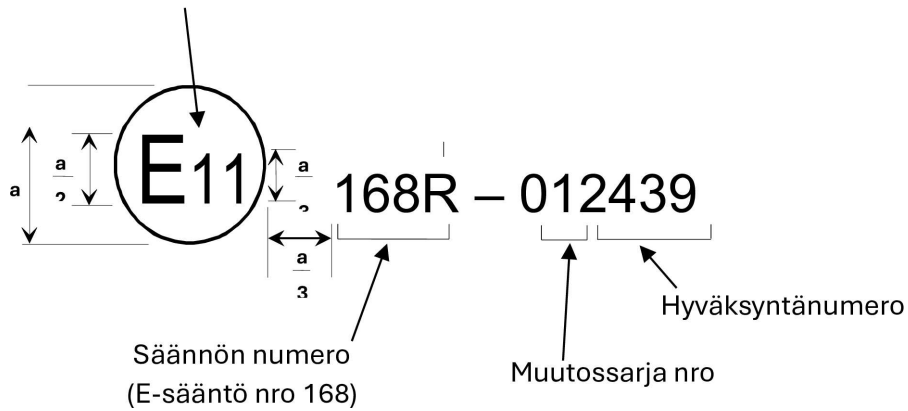
**Hyväksyntämerkki**

Ajoneuvolle tämän säännön kohdan 5 mukaisesti annetussa ja siihen kiinnitetyssä hyväksyntämerkissä on tyyppihyväksyntänumeron ohessa oltava aakkosnumeerinen merkki, joka vastaa sitä tasoa, johon hyväksyntä on rajoitettu.

Tässä liitteessä esitetään merkinnän ulkomuoto ja annetaan esimerkki sen muodostamisesta.

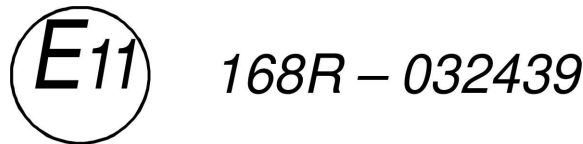
Seuraavassa kaaviossa esitetään merkinnän yleinen asettelu, mittasuhteet ja sisältö. Siinä esitetään numeroiden ja kirjaimien merkitys ja viitataan lähteisiin, joiden perusteella kutakin hyväksyntää varten määritetään vastaavat vaihtoehdot.

Hyväksynnän myöntäneen maan numero<sup>1</sup>



a = 8 mm (vähintään)

Seuraavassa esitetään käytännön esimerkki merkinnän muodostamisesta.



<sup>(1)</sup> Maan numero tämän säännön kohdassa 5.4.1 olevan alaviitteen mukaisesti.

## LIITE 4

**Menettely ajoneuvojen päästöjen testaamiseksi kannettavilla päästöjenmittausjärjestelmillä (PEMS)**

## 1. Johdanto

Tässä liitteessä kuvaillaan testausmenettely, jolla määritetään kevyiden henkilö- ja hyötyajoneuvojen pakokaasupäästöt käyttämällä kannettavaa päästöjenmittausjärjestelmää.

## 2. Symbolit, parametrit ja yksiköt

$p_e$	—	paine tyhjennettynä [kPa]
$q_{vs}$	—	järjestelmän tilavuusvirta [l/min]
ppmC <sub>1</sub>	—	hiiliekvivalentin miljoonasosa
$V_s$	—	järjestelmän tilavuus [l]

## 3. Yleiset vaatimukset

## 3.1 PEMS

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

3.1.1 Analysaattorit, joilla määritetään epäpuhtauksien pitoisuudet pakokaasussa.

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

3.1.3 GNSS-vastaanotin, 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 ja ilmanpaineen mittaamiseen.

3.1.5 Ajoneuvosta riippumaton energianlähde PEMS-järjestelmää varten.

## 3.2 Testiparametrit

Taulukossa 1 esitetyt testiparametrit on mitattava tasaisella 1,0 hertsin tai suuremmalla taajuudella ja kirjattava ja raportoitava liitteen 7 kohdan 10 vaatimusten mukaisesti 1,0 hertsin taajuudella. Jos otetaan ECU-parametrit, ne voidaan ottaa selvästi suuremmalla taajuudella, mutta kirjaamistaajuuden on oltava 1,0 hertsiä. PEMS-järjestelmän analysaattorien, virtausmittarien ja anturien on oltava liitteissä 5 ja 6 vahvistettujen vaatimusten mukaisia.

Taulukko A4/1

**Testiparametrit**

Parametri	Suosittelava yksikkö	Lähde <sup>(1)</sup>
THC-pitoisuus <sup>(2)</sup> · <sup>(3)</sup> (tapauksen mukaan)	ppm C <sub>1</sub>	Analysaattori
CH <sub>4</sub> -pitoisuus <sup>(1)</sup> · <sup>(2)</sup> · <sup>(3)</sup> (tapauksen mukaan)	ppm C <sub>1</sub>	Analysaattori
NMHC-pitoisuus <sup>(1)</sup> · <sup>(2)</sup> · <sup>(3)</sup> (tapauksen mukaan)	ppm C <sub>1</sub>	Analysaattori <sup>(4)</sup>
CO-pitoisuus <sup>(1)</sup> · <sup>(2)</sup> · <sup>(3)</sup>	ppm	Analysaattori
CO <sub>2</sub> -pitoisuus <sup>(2)</sup>	ppm	Analysaattori

NO <sub>x</sub> -pitoisuus <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup>	ppm	Analysaattori <sup>(5)</sup>
Hiukkasmäärä <sup>(3)</sup>	#/m <sup>3</sup>	Analysaattori
Pakokaasun massavirta	kg/s	Pakokaasun virtausmittari – jokin liitteen 5 kohdassa 7 kuvatuista menetelmistä
Ilmankosteus	%	Anturi
Ympäristön lämpötila	K	Anturi
Ilmanpaine	kPa	Anturi
Ajoneuvon nopeus	km/h	Anturi, GNSS tai ECU <sup>(6)</sup>
Ajoneuvon leveysaste	astetta	GNSS
Ajoneuvon pituusaste	astetta	GNSS
Ajoneuvon korkeus merenpinnasta <sup>(7)</sup> <sup>(8)</sup>	m	GNSS tai anturi
Pakokaasun lämpötila <sup>(7)</sup>	K	Anturi
Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila <sup>(7)</sup>	K	Anturi tai ECU
Moottorin pyörimisnopeus <sup>(7)</sup>	rpm	Anturi tai ECU
Moottorin vääntömomentti <sup>(7)</sup>	Nm	Anturi tai ECU
Vääntömomentti vetävällä akselilla <sup>(7)</sup> (tapauksen mukaan)	Nm	Vannevääntömomenttimittari
Polkimen asento <sup>(7)</sup>	%	Anturi tai ECU
Moottorin polttoainevirta <sup>(1)</sup> <sup>(9)</sup> (tapauksen mukaan)	g/s	Anturi tai ECU
Moottorin imuilmavirta <sup>(9)</sup> (tapauksen mukaan)	g/s	Anturi tai ECU
Vikatila <sup>(7)</sup>	—	ECU
Imuilmavirran lämpötila	K	Anturi tai ECU
Regenerointitila <sup>(7)</sup> (tapauksen mukaan)	—	ECU
Moottoriöljyn lämpötila <sup>(7)</sup>	K	Anturi tai ECU
Käytetty vaihde <sup>(7)</sup>	#	ECU
Suosittelava vaihde (esim. vaihtamisopastin) <sup>(7)</sup>	#	ECU
Muut ajoneuvon tiedot <sup>(7)</sup>	ei täsmennetty	ECU

(1) Voidaan käyttää useita parametrilähteitä.

(2) Mitataan kosteana tai korjataan liitteen 7 kohdan 5.1 mukaisesti.

(3) Parametri on pakollinen vain, jos raja-arvojen noudattamista koskeva mittaus vaaditaan.

(4) Voidaan laskea THC- ja CH<sub>4</sub>-pitoisuuksista liitteen 7 kohdan 6.2 mukaisesti.

(5) Voidaan laskea mitatuista NO- ja NO<sub>2</sub>-pitoisuuksista.

(6) Menetelmä valitaan tämän liitteen kohdan 4.7 mukaisesti.

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

(8) Lähteeksi suositellaan ilmanpaineanturia.

(9) Määritetään vain, jos pakokaasun massavirran laskemiseen käytetään epäsuoria menetelmiä liitteen 7 kohtien 7.2 ja 7.4 mukaisesti.

### 3.4 PEMS-järjestelmän asennus

#### 3.4.1 Yleistä

PEMS-järjestelmän asentamisessa on noudatettava järjestelmän valmistajan ohjeita ja paikallisia työterveys- ja työturvallisuusmääräyksiä. Kun PEMS-järjestelmä asennetaan ajoneuvon sisään, ajoneuvon on oltava varustettu vaarallisista kaasuista (esim. CO) varoittavilla monitoreilla tai varoitusjärjestelmillä. PEMS-järjestelmä on asennettava siten, että minimoidaan testinaikaiset sähkömagneettiset häiriöt sekä altistuminen iskuille, tärinälle, pölylle ja lämpötilanvaihteluille. PEMS-järjestelmä on asennettava ja sitä on käytettävä siten, että vältetään vuodot ja minimoidaan lämpöhäviöt. 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 liittännässä on suositeltavaa välttää elastomeeriliittimien käyttöä. Jos elastomeeriliittimiä käytetään, ne eivät saa olla kosketuksissa pakokaasuun, jottei synny artefakteja. Jos testissä käytetään elastomeeriliittimiä ja testi epäonnistuu, se on toistettava ilman elastomeeriliittimiä.

#### 3.4.2 Sallittu vastapaine

PEMS-järjestelmän näytteenottimien asennus ja toiminta eivät saa kohtuuttomasti lisätä painetta pakoaukossa siten, että se voisi vaikuttaa mittausten edustavuuteen. Sen vuoksi on suositeltavaa asentaa samalle tasolle vain yksi näytteenotin. 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. Mittari on hyvä valita niin, että testin aikana odotettu suurin virta kattaa vähintään 75 prosenttia mittarin koko asteikosta mutta ei ylitä sitä. Pakokaasun massavirtamittarin ja mahdollisten pakoputkisovittimien tai -liittimien asentaminen ei saa haitata moottorin tai pakokaasujen jälkikäsitelyjärjestelmän 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 pakokaasun massavirtamittari sijoitetaan virtaus suunnassa pakosarjojen yhdistymiskohdan alapuolelle ja että putkien halkaisijaa suurennetaan siten, että näytteenotossa käytettävä poikkipinta-ala on vastaava tai suurempi. Jos tämä ei ole mahdollista, pakokaasuvirta voidaan mitata useilla massavirtamittareilla. Koska pakoputkikonfiguraatioita, mittoja ja pakokaasun massavirran arvoja on runsaasti erilaisia, voidaan tarvita hyvän teknisen käytännön mukaisia kompromisseja pakokaasun massavirtamittareita valittaessa ja asennettaessa. On sallittua asentaa pakokaasun massavirtamittari, jonka halkaisija on pienempi kuin pakoaukon tai useiden aukkojen kokonaispoikkipinta-ala, jos mittaustarkkuus paranee eikä toimenpide häiritse pakokaasujen jälkikäsitelyjärjestelmän toimintaa kohdassa 3.4.2 kuvatun mukaisesti. Pakokaasun massavirtamittarin asennus on hyvä dokumentoida valokuvilla.

#### 3.4.4 Maailmanlaajuinen satelliittinavigointijärjestelmä (GNSS)

GNSS-järjestelmän antenni on asennettava mahdollisimman lähelle ajoneuvon korkeinta kohtaa, jotta satelliittisignaalin vastaanotto olisi hyvä. Asennettu GNSS-antenni saa häiritä ajoneuvon toimintaa mahdollisimman vähän.

#### 3.4.5 Liitäntä moottorinohjausyksikköön

Taulukossa A4/1 luetellut asiaankuuluvat ajoneuvon ja moottorin parametrit voidaan haluttaessa kirjata moottorinohjausyksikköön tai ajoneuvon verkkoon liitettyllä tietojenkeruulaitteella kansallisen tai kansainvälisen 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, virtausmittarien, anturien ja signaalien toimintaan. Anturien ja apulaitteiden virransyöttö on järjestettävä ajoneuvosta erillisenä. Ajoneuvon ohjaamon ulkopuolisten PEMS-järjestelmän komponenttien kiinnittimien ja asennusosien turvallisuuteen liittyvän valaistuksen virranlähteenä voidaan käyttää ajoneuvon akkua.

### 3.5 Päästönäytteiden ottaminen

Päästönäytteenoton on oltava edustavaa, ja se on tehtävä kohdista, joissa pakokaasu on hyvin sekoittunutta ja joissa 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 sisähalkaisijan mitan päähän ennen paikkaa, jossa pakokaasu poistuu PEMS-järjestelmästä ympäristöön, sen mukaan, kumpi mitta on suurempi.

Jos PEMS-järjestelmä syöttää osan näytteestä takaisin pakokaasuvirtaan, sen on tapahduttava virtaussuunnassa näytteenottimen jälkeen siten, ettei se vaikuta pakokaasun ominaisuuksiin näytteenottoaikoissa. Jos näytteenottolinjan pituutta muutetaan, järjestelmän siirtoajat on tarkistettava ja tarvittaessa korjattava. Jos ajoneuvo on varustettu useammalla kuin yhdellä pakoputkella, kaikki toimivat pakoputket on liitettävä PEMS-järjestelmään ennen pakokaasunäytteen ottamista ja pakokaasuvirran mittausta.

Jos moottorissa on pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmä, pakokaasunäyte on otettava pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmän jälkeen. Jos testataan ajoneuvoa, jossa on haarautuva pakosarja, näytteenottimen imuaukko on sijoitettava niin kauas virtaussuuntaan, että näyte edustaa kaikkien sylinterien keskimääräisiä pakokaasupäästöjä. Jos monisyylinterisessä moottorissa, esimerkiksi V-moottorissa, on toisistaan erillään olevat pakosarjat, on näytteenotin sijoitettava virtaussuunnassa pakosarjojen yhdistymiskohdan alapuolelle. Jos tämä ei ole teknisesti mahdollista, näytteenotto voidaan tehdä useammasta kohdasta, jossa pakokaasu on hyvin sekoittunutta. 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 olisi sijoitettava muiden näytteenottimien etupuolelle. Hiukkasnäytteenottimen ei pitäisi häiritä kaasumaisten epäpuhtauksien näytteenottoa. Näytteenottimen ja sen kiinnityksen tyyppi ja eritelmat on esitettävä yksityiskohtaisesti (esim. tyyppi L tai 45°:n kulmaan leikattu, sisähalkaisija, hatullinen tai ilman hattua jne.).

Hiilivetyjen mittauksissa näytteenottolinja on lämmitettävä lämpötilaan  $463 \pm 10$  K ( $190 \pm 10$  °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. Kun hiukkasnäytteenotto tapahtuu pakoputkessa ilman laimennusta, näytteenottolinja on lämmitettävä raakapakokaasun näytteenottoaikasta laimennuspaikkaan tai hiukkasanturin sijaintipaikkaan saakka vähintään lämpötilaan 373 K (100 °C). Näytteen viipymisajan hiukkasnäytteenottolinjassa on oltava alle 3 sekuntia ensimmäisen laimennuksen alkamiseen tai hiukkasanturiin saapumiseen saakka.

Kaikki laimennusjärjestelmän ja näytteenottojärjestelmän raaka- tai laimennetun pakokaasun kanssa kosketuksiin joutuvat osat pakoputkesta hiukkasanturiin on suunniteltava siten, että hiukkasten kerääntyminen on mahdollisimman vähäistä. Kaikki osat on valmistettava antistaattisesta materiaalista, jotta estetään sähköstaattiset vaikutukset.

#### 4. Testiä edeltävät menettelyt

##### 4.1 PEMS-järjestelmän vuototesti

Kun PEMS-järjestelmän asennus on saatu päätökseen, on tehtävä vuototarkastus 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 tyhjiöpaineeseen (80 kPa:n absoluuttiseen paineeseen). Alustavan stabilointiajan jälkeen järjestelmän paineenousu  $\Delta p$  (kPa/min) saa olla enintään

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

jossa

$p_e$  on paine tyhjennettynä [Pa]

$V_s$  on järjestelmän tilavuus [l]

$q_{vs}$  on järjestelmän tilavuusvirta [l/min].

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 vakaannutettava valmistajan ohjeiden mukaisesti, kunnes keskeiset toimintaparametrit, kuten paineet, lämpötilat ja virtaukset, saavuttavat käyttöarvonsa ennen testin aloittamista. Asianmukaisen toiminnan varmistamiseksi PEMS-järjestelmä voidaan pitää kytkettynä toimintaan tai lämmittää ja vakaannuttaa ajoneuvon vakauttamisen aikana. Järjestelmässä ei saa esiintyä virheitä, eikä se saa antaa kriittisiä varoituksia.

##### 4.3 Näytteenottojärjestelmän valmistelu

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

##### 4.4 Pakokaasun massavirtamittarin (EFM) valmistelu

Pakokaasun massavirran mittaamiseen käytettävä mittari on puhdistettava ja valmistettava 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 kalibrintikaasuja, jotka ovat liitteen 5 kohdan 5 vaatimusten mukaisia. Kalibrintikaasut valitaan niin, että ne vastaavat RDE-testin aikana odotettavissa olevia epäpuhtauspitoisuuksia. Analysaattorin poikkeaman minimoimiseksi on suositeltavaa tehdä analysaattorien nolla- ja vertailukaasukalibroinnit ympäristön lämpötilassa, joka vastaa mahdollisimman tarkasti lämpötilaa, jossa testauslaitteet ovat RDE-ajomatkan aikana.

##### 4.6 Hiukkaspäästöjen mittaamiseen käytettävän analysaattorin tarkastaminen

Analysaattorin nollataso kirjataan ottamalla HEPA-suodatetusta ympäröivästä ilmasta näyte sopivasta näytteenotto-paikasta, joka on ihanteellisesti näytteenottolinjan imuaukko. Signaali kirjataan tasaisella taajuudella, joka on 1,0 hertsin kerrannainen, ja keskiarvotetaan 2 minuutin ajalle. Lopullisen pitoisuuden on oltava valmistajan eritelmien rajoissa mutta enintään 5 000 hiukkasta kuutiosenttimetrissä.

#### 4.7 Ajoneuvon nopeuden määrittäminen

Ajoneuvon nopeus on määritettävä vähintään yhdellä seuraavista menetelmistä:

- a) Anturi (esim. optinen tai mikroaaltoanturi). Jos ajoneuvon nopeus määritetään anturilla, nopeusmittausten on vastattava liitteen 5 kohdan 8 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.
- b) Moottorinohjauksyksikkö (ECU). Jos ajoneuvon nopeus määritetään moottorinohjauksyksiköllä, kokonaisajomatka on validoitava liitteen 6 kohdan 3 mukaisesti ja yksikön nopeussignaali säädettävä tarvittaessa siten, että liitteen 6 kohdan 3 vaatimukset täyttyvät. Vaihtoehtoisesti verrataan ECU-yksikön määrittämää kokonaisajomatkaa vertailumatkaan, joka on saatu digitaalisesta tieverkkokartasta tai topografisesta kartasta. ECU-yksikön määrittämä kokonaisajomatka saa poiketa vertailumatkasta enintään 4 prosenttia.
- c) GNSS. Jos ajoneuvon nopeus määritetään GNSS:llä, on tarkastettava kokonaisajomatka suhteessa jollakin toisella menetelmällä saatuihin mittauksiin liitteen 4 kohdan 6.5 mukaisesti.

#### 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 välisasennossa). PEMS-järjestelmän on toimittava ilman virheitä ja kriittisiä varoituksia.

### 5. Päästöttesti

#### 5.1 Testin alkaminen

Näytteenotto, mittaaminen ja parametrien kirjaaminen on aloitettava ennen testin alkamista (siten kuin testin alkaminen määritellään tämän säännön kohdassa 3.8.5). Ennen testin alkamista on vahvistettava, että tietojenkeruulaite kirjaa kaikki tarvittavat parametrit.

Ajallisen kohdistamisen helpottamiseksi suositellaan, että kohdistettavat parametrit kirjataan joko yhdessä tietojenkirjauslaitteessa tai käyttämällä synkronoitua aikaleimaa.

#### 5.2 Testi

Näytteenoton, mittaamisen ja parametrien kirjaamisen on jatkettava ajoneuvon koko ajotestin ajan. Moottori voidaan pysäyttää ja käynnistää, mutta päästönäytteiden ottamista ja parametrien kirjaamista on jatkettava. RDE-ajomatkan aikana olisi vältettävä toistuvaa moottorin sammumista (eli moottorin tahatonta kytkeytymistä pois käynnistä). Kaikki PEMS-järjestelmän virhetoimintaan viittaavat varoitussignaalit on dokumentoitava ja todennettava. Jos testin aikana ilmenee virhesignaaleja, testi mitätöidään. Parametrien kirjaamisessa on päästävä tietojen yli 99-prosenttiseen kattavuuteen. Mittaukset ja tietojen kirjaaminen voidaan keskeyttää alle 1 prosentin ajaksi ajomatkan kokonaiskestosta 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 huolto ajoneuvon nopeuden ollessa nolla.

#### 5.3 Testin päättyminen

On vältettävä moottorin pitkittynyttä joutokäyntiä ajomatkan täyttymisen jälkeen. Tietojen kirjaamista jatketaan testin päättymisen jälkeen (siten kuin testin päättyminen määritellään tämän säännön kohdan 3.8.6 mukaisesti), kunnes näytteenottojärjestelmien vasteajat ovat kuluneet umpeen. Jos ajoneuvo on varustettu regeneraation havaitsemisesta ilmoittavalla signaalilla, OBD-tarkastus on tehtävä ja dokumentoitava välittömästi tietojen kirjaamisen jälkeen ennen ajon jatkamista.



## 6. Testauksen jälkeinen menettely

## 6.1 Kaasumaisten päästöjen mittaamiseen käytettävän analysaattorin tarkastaminen

Kaasumaisten komponenttien analysaattorien nolla- ja vertailuarvot tarkastetaan käyttämällä samanlaisia kalibrointikaasuja kuin kohdassa 4.5 analysaattorin nolla- ja vertailuvasteen 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 A4/2 täsmennettyjen vaatimusten mukaisia.

Taulukko A4/2

**Analysaattorin sallittu poikkeama PEMS-testin aikana**

Epäpuhtaus	Nollavasteen absoluuttinen poikkeama	Vertailuvasteen absoluuttinen poikkeama <sup>(1)</sup>
CO <sub>2</sub>	≤ 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 <sub>x</sub>	≤ 3 ppm testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 3 ppm testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi
CH <sub>4</sub>	≤ 10 ppm C <sub>1</sub> testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi
THC	≤ 10 ppm C <sub>1</sub> testiä kohti	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> testiä kohti sen mukaan, kumpi on suurempi

<sup>(1)</sup> 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 kohdan 4.6 mukaisesti.

## 6.3 Ajonaikaisten mittausten tarkastaminen

Vertailukaasun, jota käytettiin analysaattorien kalibrointiin testin alussa kohdan 4.5 mukaisesti, on oltava pitoisuudeltaan sellainen, että se kattaa vähintään 90 prosenttia pitoisuusarvoista, jotka on saatu 99 prosentista päästötestin validien osien aikana tehdyistä mittauksista. Arvioinnissa käytettyjen mittausten kokonaismäärästä 1 prosentti saa ylittää käytetyn vertailukaasupitoisuuden enintään kertoimella 2. Jos nämä vaatimukset eivät täyty, testi on mitätöitävä.

#### 6.4 Ajoneuvon korkeutta merenpinnasta koskeva johdonmukaisuustarkastus

Jos korkeus merenpinnasta on mitattu pelkästään GNSS:llä, on tarkastettava GNSS:n korkeustietojen johdonmukaisuus ja korjattava tiedot tarvittaessa. Tietojen johdonmukaisuus tarkastetaan vertaamalla GNSS: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. Alkuperäiset korjaamattomat tiedot on säilytettävä ja korjatut tiedot merkittävä.

Tarkastetaan hetkellistä sijaintikorkeutta merenpinnasta koskevien tietojen täydellisyys. Täydennetään tietoaukot interpoloimalla. Tarkistetaan interpoloitujen tietojen oikeellisuus topografisen kartan avulla. Interpoloidut tiedot on suositeltavaa korjata, jos seuraava ehto toteutuu:

$$|h_{GNSS}(t) - h_{map}(t)| > 40 \text{ m}$$

Korjataan korkeustiedot, jotta seuraava ehto toteutuu:

$$|h(t) - h_{map}(t)| < 40 \text{ m}$$

jossa

$h(t)$	—	ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ tietojen laatuun liittyvän tarkastelun ja yleisen tarkistuksen jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{GNSS}(t)$	—	GNSS:llä mitattu ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{map}(t)$	—	topografiseen karttaan perustuva ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ [m merenpinnan yläpuolella]

#### 6.5 GNSS:stä saatua ajoneuvon nopeutta koskeva johdonmukaisuustarkastus

GNSS: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. GNSS-tiedoissa olevat ilmeiset virheet on korjattava esimerkiksi lokipaikannusanturilla ennen johdonmukaisuustarkastusta. Alkuperäiset korjaamattomat tiedot on säilytettävä ja korjatut tiedot merkittävä. Korjattujen tietojen kattama aika saa olla enintään 120 sekuntia keskeytyksettä tai yhteensä 300 sekuntia. Korjatuista GNSS-tiedoista laskettu kokonaisajomatka saa poiketa vertailumatkasta enintään 4 prosenttia. Jos GNSS-tiedot eivät täytä näitä vaatimuksia eikä muuta luotettavaa nopeustietolähdettä ole käytettävissä, testitulokset mitätöidään.

#### 6.6 Ympäristön lämpötilan johdonmukaisuustarkastus

Ympäristön lämpötilaa koskevien tietojen johdonmukaisuus on tarkastettava ja epäjohdonmukaiset arvot korjattava korvaamalla poikkeavat arvot viereisten arvojen keskiarvolla. Alkuperäiset korjaamattomat tiedot on säilytettävä ja korjatut tiedot merkittävä.

## LIITE 5

## PEMS-järjestelmän komponenttien ja signaalien eritelvät ja kalibrointi

## 1. Johdanto

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

## 2. Symbolit, parametrit ja yksiköt

$A$	—	laimentamaton CO <sub>2</sub> -pitoisuus [%]
$a_0$	—	lineaarisen regressiolinjan leikkauspiste y-akselilla
$a_1$	—	lineaarisen regressiolinjan kulmakerroin
$B$	—	laimennettu CO <sub>2</sub> -pitoisuus [%]
$C$	—	laimennettu NO-pitoisuus [ppm]
$c$	—	analysaattorin vaste happi-interferenssitestissä
$C_b$		mitattu laimennetun NO:n pitoisuus kuplituslaitteen jälkeen
$c_{FS,b}$	—	vaiheen b mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{FS,d}$	—	vaiheen d mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{HC(w/NMC)}$	—	HC-pitoisuus, kun CH <sub>4</sub> tai C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> kulkee NMC:n läpi [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{HC(w/o NMC)}$	—	HC-pitoisuus, kun CH <sub>4</sub> tai C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ohittaa NMC:n [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{m,b}$	—	vaiheessa b mitattu HC-pitoisuus [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{m,d}$	—	vaiheessa d mitattu HC-pitoisuus [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{ref,b}$	—	HC:n vertailupitoisuus vaiheessa b [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{ref,d}$	—	HC:n vertailupitoisuus vaiheessa d [ppmC <sub>1</sub> ]
$D$	—	laimentamaton NO-pitoisuus [ppm]
$D_e$	—	odotettavissa oleva laimennettu NO-pitoisuus [ppm]
$E$	—	absoluuttinen käyttöpaino [kPa]
$E_{CO_2}$	—	prosentuaalinen CO <sub>2</sub> -vaimennus
$E(d_p)$	—	PEMS-PN-analysaattorin hyötysuhde
$E_E$	—	etaanihyötysuhde
$E_{H_2O}$	—	prosentuaalinen vesivaimennus
$E_M$	—	metaanihyötysuhde
$E_{O_2}$	—	happi-interferenssi
$F$	—	veden lämpötila [K]
$G$	—	kyllästymisvesihöyryn paine [kPa]
$H$	—	vesihöyrypitoisuus [%]
$H_m$	—	suurin vesihöyrypitoisuus [%]
$NO_{X,dry}$	—	vakiintuneiden NO <sub>x</sub> -lukemien kosteuskorjattu keskipitoisuus
$NO_{X,m}$	—	vakiintuneiden NO <sub>x</sub> -lukemien keskipitoisuus
$NO_{X,ref}$	—	vakiintuneiden NO <sub>x</sub> -lukemien vertailukeskipitoisuus
$r^2$	—	determinaatiokerroin

$t_0$	—	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
tbd	—	vahvistetaan myöhemmin
X	—	riippumaton muuttuja tai vertailuarvo
$x_{\min}$	—	pienin arvo
Y	—	riippuva muuttuja tai mitattu arvo

### 3. Lineaarisuuden todentaminen

#### 3.1 Yleistä

Analysaattorien, virtausmittarien, anturien ja signaalien tarkkuuden ja 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 A5/1 esitetyt lineaarisuusvaatimukset. Jos ilmavirran, polttoainevirran, ilma-polttoainesuhteen tai pakokaasun massavirran arvo saadaan ECU-yksiköstä, lasketun pakokaasun massavirran on täytettävä taulukossa A5/1 esitetyt lineaarisuusvaatimukset.

Taulukko A5/1

#### Mittausparametrien ja -järjestelmien lineaarisuusvaatimukset

Mittausparametri tai -laite	$ x_{\min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Kulmakerroin $a_1$	Estimaatin keskivirhe SEE	Determinaatiokerroin $r^2$
Polttoainevirta <sup>(1)</sup>	$\leq 1 \% x_{\max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \%$ arvosta $x_{\max}$	$\geq 0,990$
Ilmavirta <sup>(2)</sup>	$\leq 1 \% x_{\max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \%$ arvosta $x_{\max}$	$\geq 0,990$
Pakokaasun massavirta	$\leq 2 \% x_{\max}$	0,97 – 1,03	$\leq 3 \%$ arvosta $x_{\max}$	$\geq 0,990$
Kaasuanalysaattorit	$\leq 0,5 \% \max$	0,99 – 1,01	$\leq 1 \%$ arvosta $x_{\max}$	$\geq 0,998$
Vääntömomentti <sup>(3)</sup>	$\leq 1 \% x_{\max}$	0,98 – 1,02	$\leq 2 \%$ arvosta $x_{\max}$	$\geq 0,990$
Hiukkasmääräanalyysaattorit <sup>(4)</sup>	$\leq 5 \% x_{\max}$	0,85 – 1,15 <sup>(5)</sup>	$\leq 10 \%$ arvosta $x_{\max}$	$\geq 0,950$

<sup>(1)</sup> Valinnainen pakokaasun massavirran määrittämiseksi.

<sup>(2)</sup> Valinnainen pakokaasun massavirran määrittämiseksi.

<sup>(3)</sup> Valinnainen parametri.

<sup>(4)</sup> Lineaarisuustarkastus on varmennettava tämän liitteen kohdan 6.2 määritelmän mukaisilla nokimaisilla hiukkasilla.

<sup>(5)</sup> Päivitetään virheen etenemistä ja jäljitettävyyttä kuvaavien taulukkojen perusteella.

#### 3.3 Lineaarisuuden todentamisvälit

Todennetaan kohdan 3.2 mukaiset lineaarisuusvaatimukset:

- a) kaikkien kaasuanalysaattorien osalta vähintään kahdentoista kuukauden välein tai aina silloin, kun järjestelmää on korjattu tai komponentteja vaihdettu tai muutettu tavalla, joka voi vaikuttaa kalibrointiin

- b) muiden merkityksellisten laitteiden, kuten hiukkasmääräanalyysoittorien, pakokaasun massavirtamittarien ja jäljitettävästi kalibroittujen analyysoittorien osalta, jos niiden havaitaan vaurioituneen, sisäisen tarkastuksen menettelyjen tai laitteen valmistajan vaatimusten mukaisesti mutta kuitenkin enintään vuotta ennen varsinaista testiä.

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

### 3.4 Lineaarisuuden todentamismenettely

#### 3.4.1 Yleiset vaatimukset

Käytettävät analyysoittorit, laitteet ja anturit on saatettava tavanomaiseen toimintakuntoonsa valmistajan suositusten mukaisesti. Analyysoittoreita, 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:

- Analyysoittori, virtausmittari tai anturi nollataan syöttämällä siihen nollassignaalia. Kaasuanalyysoittorien tapauksessa analyysoittorin aukkoon syötetään puhdistettua synteettistä ilmaa tai tyypeä käyttäen mahdollisimman suoraa ja lyhyttä kaasuvirtaa.
- Analyysoittori, virtausmittari tai anturi säädetään syöttämällä siihen vertailusignaalia. Kaasuanalyysoittorien tapauksessa analyysoittorin aukkoon syötetään sopivaa vertailukaasua käyttäen mahdollisimman suoraa ja lyhyttä kaasuvirtaa.
- Nollausmenettely a) toistetaan.
- Todennetaan lineaarisuus 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 mittauksissa voidaan lineaarisuuden todentamisessa jättää pois vertailuarvot, jotka ovat alle 5 prosenttia suurimmasta kalibrointi-arvosta.
- Kaasuanalyysoittorien tapauksessa analyysoittorin aukkoon syötetään tunnettuja kaasupitoisuuksia kohdan 5 mukaisesti. Signaalin vakiintumiseen on annettava riittävästi aikaa. Hiukkaspäästöjen (lukumäärän) mittaamiseen käytettävien analyysoittorien osalta hiukkaspitoisuuksien on oltava vähintään kaksi kertaa havaitsemisraja (määritely kohdassa 6.2).
- Arvioitavat arvot ja tarvittaessa vertailuarvot on kirjattava tasaisella taajuudella, joka on 1,0 hertsin kerrannainen, 30 sekunnin ajan (60 s hiukkaspäästöjen mittaamiseen käytettävien analyysoittorien osalta).
- 30 sekunnin (tai 60 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 vertailuarvo
- $a_0$  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 A5/1 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 154 (WLTP-menetelmä) vaatimuksia. Kalibroitava laite tai anturi on tarvittaessa asennettava testiajoneuvoon, ja sitä on käytettävä liitteen 4 vaatimusten mukaisesti. Kalibroitimenettelyssä on mahdollisuuksien mukaan noudatettava kohdan 3.4.2 vaatimuksia. On valittava vähintään 10 sopivaa vertailuarvoa sen varmistamiseksi, että vähintään 90 prosenttia RDE-testissä odotetusta suurimmasta arvosta katetaan.

Jos kalibroidaan pakokaasuvirran määrittämiseen käytettävä ei-jäljitettävissä oleva virtausmittari, anturi tai ECU-signaali, on ajoneuvon pakoputkeen kiinnitettävä jäljitettävästi kalibroitu pakokaasuvirran vertailumittari tai vakiotilavuuskeräin (CVS). On varmistettava, että pakokaasun massavirtamittari mittaa ajoneuvon pakokaasun tarkasti liitteen 4 kohdan 3.4.3 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 154 (WLTP-menetelmä) liitteen B5 kohdassa 4.1.4 määritellyillä analysaattoreilla. Jos NDUV-analysaattorilla tehdään sekä NO- että NO<sub>2</sub>-mittaukset, NO<sub>2</sub>/NO-muunninta ei tarvita.

#### 4.1.2 Vaihtoehtoiset analysaattorit

Analysaattoreita, jotka eivät ole kohdan 4.1.1 vaatimusten mukaisia, voidaan käyttää, kunhan ne täyttävät kohdan 4.2 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 pätevän RDE-testin tavanomaisissa ja laajemmissa olosuhteissa tämän liitteen kohtien 5, 6 ja 7 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 kohdassa 4.1.1 määriteltyyn vakioanalysaattoriin koko odotetulla epäpuhtauspitoisuusalueella ympäristön olosuhteissa, jotka määritellään E-säännössä nro 154 (WLTP-menetelmä) kuvatussa tyyppihyväksyntätestissä sekä liitteen 6 kohdassa 3 kuvatussa validointitestissä, joka tehdään kipinä- ja puristusnytytysmoottorilla varustetuille ajoneuvoille. Analysaattorin valmistajan on osoitettava vastaavuus liitteen 6 kohdassa 3.3 esitettyjen sallittujen toleranssien rajoissa.
- c) osoitus sen vastaavuudesta verrattuna vastaavaan kohdassa 4.1.1 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 kohdassa 8.1 määritellyissä korkeutta merenpinnasta koskevissa tavanomaisissa ja laajemmissa olosuhteissa. Testi voidaan tehdä korkeutta merenpinnasta simuloivassa testauskammiossa.
- d) osoitus sen vastaavuudesta verrattuna vastaavaan kohdassa 4.1.1 määriteltyyn vakioanalysaattoriin vähintään kolmessa tämän liitteen vaatimukset täyttävässä ajotestissä
- e) osoitus siitä, ettei värinän, kiihdytysten ja ympäristön lämpötilan vaikutus analysaattorin lukemaan ylitä kohdassa 4.2.4 analysaattoreille vahvistettuja kohinavaatimuksia.

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

## 4.2 Analyysointilaitosta koskevat vaatimukset

### 4.2.1 Yleistä

Kullekin analyysointilaitokselle kohdassa 3 määriteltyjen lineaarisuusvaatimusten lisäksi analyysointilaitoksen valmistajan on osoitettava, että analyysointilaitostyyppit ovat kohdissa 4.2.2–4.2.8 vahvistettujen vaatimusten mukaisia. Analyysointilaitoksen mittausalueen ja vasteajan on oltava sellaiset, että pakokaasun komponenttien pitoisuudet voidaan mitata sovellettavassa päästöstandardissa vaaditulla tarkkuudella muuttuva- ja vakioolosuhteissa. Analyysointilaitosten herkkyys iskuille, värinälle, vanhenemiselle, lämpötila- ja ilmanpainevaihteluille ja sähkömagneettisille häiriöille sekä muille ajoneuvon ja analyysointilaitoksen toimintaan liittyville vaikutuksille on pidettävä mahdollisimman vähäisenä.

### 4.2.2 Tarkkuus

Tarkkuudella tarkoitetaan analyysointilaitoksen lukeman poikkeamaa vertailuarvosta, ja se saa olla enintään 2 prosenttia lukemasta tai 0,3 prosenttia koko asteikosta sen mukaan, kumpi luvuista 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 ppmC<sub>1</sub>), ja enintään 2 prosenttia pitoisuudesta koko asteikolla, kun mittausalue on pienempi kuin 155 ppm (ppmC<sub>1</sub>).

### 4.2.4 Kohina

Kohina saa olla enintään 2 prosenttia koko asteikosta. Analyysointilaitos on kaikkien kymmenen mittausjakson välissä altistettava 30 sekunniksi sopivalle vertailukaasulle. Ennen kutakin näytteenottojaksoa ja ennen kutakin säätöjaksoa on varattava riittävästi aikaa analyysointilaitoksen ja näytteenottojärjestelmän tyhjentämiseen.

### 4.2.5 Nollavasteen poikkeama

Nollavasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollakaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, ja sen poikkeaman on täytettävä taulukossa A5/2 esitetyt vaatimukset.

### 4.2.6 Vertailuvasteen poikkeama

Vertailuvasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailukaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, ja sen poikkeaman on täytettävä taulukossa A5/2 esitetyt vaatimukset.

Taulukko A5/2

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

Epäpuhtaus	Nollavasteen absoluuttinen poikkeama	Vertailuvasteen absoluuttinen poikkeama
CO <sub>2</sub>	≤ 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
PN	5 000 hiukkasta kuutiokeskimetrissä 4 tunnin aikana	Valmistajan ohjeiden mukaisesti
NO <sub>x</sub>	≤ 3 ppm 4 tunnin aikana	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 3 ppm 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi

CH <sub>4</sub>	≤ 10 ppm C <sub>1</sub>	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> 4 tunnin aikana sen mukaan, kumpi on suurempi
THC	≤ 10 ppm C <sub>1</sub>	≤ 2 % lukemasta tai ≤ 10 ppm C <sub>1</sub> 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 ( $t_{10}$ :stä  $t_{90}$ :een, ks. kohta 4.4). Nousuaika saa olla 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

Kohdissa 4.3.2–4.3.5 asetetaan lisävaatimukset, jotka koskevat yksittäisten analysaattorityyppien suorituskykyä ja joita sovelletaan vain tapauksissa, joissa tarkasteltavaa analysaattoria käytetään RDE-päästömittauksiin.

#### 4.3.2 NO<sub>x</sub>-muuntimien hyötysuhdetesti

Jos käytetään NO<sub>x</sub>-muunninta esimerkiksi NO<sub>2</sub>:n muuntamiseen NO:ksi kemiluminisenssianalysaattorilla tehtävää analyysia varten, muuntimen hyötysuhde on testattava soveltamalla E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) liitteen B5 kohdan 5.5 vaatimuksia. NO<sub>x</sub>-muuntimen hyötysuhde on tarkistettava enintään kuukautta ennen päästötestiä.

#### 4.3.3 Liekki-ionisaatioilmaisimen (FID) säätäminen

##### a) Ilmaisimen vasteen optimointi

Jos mitataan hiilivetyjä, FID-ilmaisimen on säädettävä valmistajan ohjeiden mukaisesti E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) liitteen B5 kohtaa 5.4.1 noudattaen. Yleisimmän mittausalueen vasteen optimointiin on käytettävä vertailukaasuna propaania ilmassa tai työssä.

##### b) Hiilivetyvastekertoimet

Jos mitataan hiilivetyjä, FID-ilmaisimen hiilivetyvastekerroin on todennettava E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) liitteen B5 kohdan 5.4.3 mukaisesti käyttäen vertailukaasuna propaania ilmassa tai työssä ja nollakaasuna puhdistettua synteettistä ilmaa tai typpiä.

##### c) Happi-interferenssitesti

FID-ilmaisimen käyttöönoton ja merkittävien kunnossapitotoimenpiteiden 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 kohdassa 5.3.

Noudatetaan seuraavaa menettelyä:

- Analysaattori nollataan.
- Analysaattori säädetään kipinäsytytysmoottorien tapauksessa 0-prosenttisella happiseoksella ja puristus-tytysmoottorien tapauksessa 21-prosenttisellä happiseoksella.
- Nollavaste tarkastetaan uudelleen. Jos se on muuttunut yli 0,5 prosenttia koko asteikosta, toistetaan vaiheet i ja ii.
- Syötetään 5- ja 10-prosenttista happi-interferenssitestikaasua.
- Nollavaste tarkastetaan uudelleen. Jos se on muuttunut yli ±1 prosenttia koko asteikosta, testi toistetaan.



vi) Lasketaan kunkin vaiheen iv 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

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

jossa

$c_{ref,b}$  on HC:n vertailupitoisuus vaiheessa ii [ppmC<sub>1</sub>]

b

$c_{ref,d}$  on HC:n vertailupitoisuus vaiheessa iv [ppmC<sub>1</sub>]

d

$c_{FS,b}$  on vaiheen ii mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppmC<sub>1</sub>]

$c_{FS,d}$  on vaiheen iv mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla [ppmC<sub>1</sub>]

$c_{m,b}$  on vaiheessa ii mitattu HC-pitoisuus [ppmC<sub>1</sub>]

$c_{m,d}$  on vaiheessa iv mitattu HC-pitoisuus [ppmC<sub>1</sub>]

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 ilmvirtausta 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) muuntotehokkuus

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. liitteen 7 kohta 6.2). Metaanimuunnoksen tehokkuutta ei tarvitse määrittää, jos NMC-FID kalibroidaan liitteen 7 kohdassa 6.2 esitetyllä menetelmällä b ajamalla metaani-ilmakalibrointikaasua NMC:n läpi.

a) Metaanimuunnoksen tehokkuus

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

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

jossa

$c_{HC(w/NMC)}$  on HC-pitoisuus, kun CH<sub>4</sub> virtaa NMC:n läpi [ppmC<sub>1</sub>]

$c_{HC(w/o NMC)}$  on HC-pitoisuus, kun CH<sub>4</sub> ohittaa NMC:n [ppmC<sub>1</sub>].

b) Etaanimuunnoksen tehokkuus

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

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

jossa

$c_{HC(w/NMC)}$  on HC-pitoisuus, kun  $C_2H_6$  virtaa NMC:n läpi [ppm $C_1$ ]

$c_{HC(w/o NMC)}$  on HC-pitoisuus, kun  $C_2H_6$  ohittaa NMC:n [ppm $C_1$ ].

#### 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 kohdan 4.3.5 alakohdissa b–f tarkoitetulle analysaattorityypille.

##### b) CO-analysaattorin interferenssitarkastus

Vesi ja  $CO_2$  voivat häiritä CO-analysaattorin mittauksia. Tämän vuoksi on huoneenlämpöisen veden läpi kuplitettava  $CO_2$ -vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia testauksessa käytettävän  $CO_2$ -analysaattorin suurimman alueen koko asteikosta, ja kirjattava analysaattorin vaste. Analysaattorin vaste saa olla enintään 2 prosenttia tavanomaisessa ajotestissä odotetusta CO-keskipitoisuudesta tai  $\pm 50$  ppm sen mukaan, kumpi on suurempi. Veden ja hiilidioksidin interferenssin tarkastukset voidaan tehdä erillisinä. Jos interferenssitarkastuksessa käytetyt  $H_2O$ - ja  $CO_2$ -tasot ovat suuremmat kuin testissä odotetut enimmäistasot, kutakin havaittua interferenssiarvoa on pienennettävä kertomalla se suurimman testissä odotetun pitoisuuden ja tarkastuksessa käytetyn todellisen pitoisuuden suhteella.  $H_2O$ -pitoisuuksille, jotka ovat pienempiä kuin testissä odotettu enimmäispitoisuus, voidaan tehdä erillisiä interferenssitarkastuksia, mutta havaittua  $H_2O$ -interferenssiä on suurennettava kertomalla se suurimman testissä odotetun  $H_2O$ -pitoisuuden ja tarkastuksen aikana käytetyn todellisen pitoisuuden suhteella. Näiden kahden suhteutetun interferenssiarvon summan on oltava tässä kohdassa annetun toleranssin mukainen.

##### c) $NO_x$ -analysaattorin vaimennustarkistukset

CLD- ja HCLD-analysaattoreihin vaikuttavat kaksi kaasua ovat  $CO_2$  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  $H_2O$ - tai  $CO_2$ -mittalaitetta tai molempia, vaimennus on arvioitava näiden laitteiden ollessa toiminnassa ja kompensatioalgoritmeja soveltaen.

##### i) $CO_2$ -vaimennuksen tarkastus

Ohjataan NDIR-analysaattorin läpi  $CO_2$ -vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia suurimmasta mittausalueesta. Kirjataan  $CO_2$ -arvo A. Laimennetaan  $CO_2$ -vertailukaasua noin 50 prosenttia NO-vertailukaasulla ja ohjataan se NDIR-analysaattorin ja CLD- tai HCLD-analysaattorin läpi. Kirjataan  $CO_2$ -arvo B ja NO-arvo C. Katkaistaan  $CO_2$ -virtaus ja ohjataan CLD- tai HCLD-analysaattorin läpi pelkästään NO-vertailukaasua. Kirjataan NO-arvo D. Lasketaan prosentuaalinen vaimennus seuraavasti:

$$E_{CO_2} = \left[ 1 - \left( \frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100$$

jossa

A on NDIR-analysaattorilla mitattu laimentamaton  $CO_2$ -pitoisuus [%]

B on NDIR-analysaattorilla mitattu laimennettu  $CO_2$ -pitoisuus [%]

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

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

CO<sub>2</sub>- ja NO-vertailukaasujen arvojen laimentamiseksi ja määrän määrittämiseksi voidaan hyväksyntäviraanomaisen suostumuksella käyttää myös muita menetelmiä, esimerkiksi dynaamista sekoitusta.

ii) Vesivaimennuksen tarkastus

Tarkastus koskee vain määrän kaasun pitoisuusmittauksia. Vesivaimennuksen 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  $C_b$ . Määritetään ja kirjataan analysaattorin absoluuttinen käyttöpaine  $E$  ja veden lämpötila  $F$ . Määritetään ja kirjataan 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 dieselmoottorin pakokaasun suurin testissä odotettava vesihöyrypitoisuus  $H_m$  (%), joka arvioidaan olettaen polttoaineen vety-hiilisuhteeksi 1,8:1 pakokaasun suurimmasta CO<sub>2</sub>-pitoisuudesta  $A$  seuraavasti:

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

Lasketaan prosentuaalinen vesivaimennus seuraavasti:

$$E_{H_2O} = \left(\frac{D_e - C_b}{D_e}\right) \times \left(\frac{H_m}{H}\right) \times 100$$

jossa

$D_e$	on oletettu laimennetun NO:n pitoisuus [ppm]
$C_b$	on mitattu laimennetun NO:n pitoisuus [ppm]
$H_m$	on vesihöyryn suurin pitoisuus [%]
$H$	on vesihöyryn todellinen pitoisuus [%]

iii) Suurin sallittu vaimennus

Yhdistetty CO<sub>2</sub>-vaimennus ja vesivaimennus 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<sub>x</sub>: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 päästötestissä odotetuilla pitoisuuksilla.
- iii) Valitaan NO<sub>2</sub>-kalibroitikaasu, joka vastaa mahdollisimman hyvin suurinta päästötestissä odotettua NO<sub>2</sub>-pitoisuutta.
- iv) NO<sub>2</sub>-kalibroitikaasun on ylivuodettava kaasunäytejärjestelmän näytteenottimella, kunnes analysaattorin NO<sub>x</sub>-vaste on vakiintunut.

- v) Lasketaan ja kirjataan 30 sekunnin aikana mitattujen vakiintuneiden NO<sub>x</sub>-lukemien keskipitoisuus NO<sub>x,ref</sub>.
- vi) Katkaistaan NO<sub>2</sub>-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 vi on saatettu päätökseen, aiheutetaan näytteenottojärjestelmään ylivuoto NO<sub>2</sub>-kalibrointikaasulla, jota käytetään NO<sub>x,ref</sub>-arvon määrittämiseen, kunnes NO<sub>x</sub>-kokonaisvaste on vakiintunut.
- viii) Lasketaan ja kirjataan 30 sekunnin aikana mitattujen vakiintuneiden NO<sub>x</sub>-lukemien keskipitoisuus NO<sub>x,m</sub>.
- ix) Korjataan arvo NO<sub>x,m</sub> arvoksi NO<sub>x,dry</sub> jäähdyttimen läpi virranneen jäännösvesihöyryn perusteella jäähdyttimen ulostulolämpötilassa ja -paineessa.

Lasketun arvon NO<sub>x,dry</sub> on oltava vähintään 95 prosenttia arvosta NO<sub>x,ref</sub>.

#### e) Näytteenkuivain

Näytteenkuivaimella poistetaan vettä, joka muutoin aiheuttaisi NO<sub>x</sub>-mittaukseen interferenssiä. Kuivien CLD-analysaattorien tapauksessa on osoitettava, että näytteenkuivain pitää suurimmalla oletetulla vesihöyryn pitoisuudella H<sub>m</sub> CLD:n kosteuden tasolla ≤ 5 g vettä/kg kuivaa ilmaa (tai noin 0,8 prosenttia H<sub>2</sub>O: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 NO<sub>2</sub>-läpäisy

Nestemäinen vesi, jota jää väärin suunniteltuun näytteenkuivaimen, voi aiheuttaa NO<sub>2</sub>:n poistumisen näytteestä. Jos näytteenkuivainta käytetään yhdessä NDUV-analysaattorin kanssa ja ilman sitä edeltävää NO<sub>2</sub>/NO-muunninta, näytteestä voi poistua NO<sub>2</sub>:ta ennen NO-mittausta. Näytteenkuivaimen on mahdollistettava se, että pystytään mittaamaan vähintään 95 prosenttia NO<sub>2</sub>:sta kaasussa, joka on kyllästetty vesihöyryllä ja jossa NO<sub>2</sub>-pitoisuus on suurin päästöttestauksen aikana odotetusta pitoisuudesta.

### 4.4 Analyysijärjestelmän vasteajan tarkastaminen

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

Kunkin yksittäisen kaasukomponentin pitoisuus on kirjattava.

Analysaattori- ja pakovirtasignaalien aikojen yhdenmukaistamista varten muunnosajaksi määritellään aika muutoksesta (t<sub>0</sub>) siihen, että vaste on 50 prosenttia lopullisesta lukemasta (t<sub>50</sub>).

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 RDE-testeissä käytettävät kalibrointi- ja vertailukaasut

#### 5.1.1 Yleistä

Kalibrointi- ja vertailukaasujen enimmäissäilytysaikoja on noudatettava. Puhtaiden ja sekoitettujen kalibrointi- ja vertailukaasujen on oltava E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) liitteessä B5 esitettyjen eritelmien mukaisia.

### 5.1.2 NO<sub>2</sub>-kalibrointikaasu

Lisäksi voidaan käyttää NO<sub>2</sub>-kalibrointikaasua. NO<sub>2</sub>-kalibrointikaasun pitoisuuden on oltava kahden prosentin sisällä ilmoitetusta pitoisuusarvosta. NO<sub>2</sub>-kalibrointikaasun sisältämän NO:n määrä ei saa olla yli 5 prosenttia NO<sub>2</sub>-pitoisuudesta.

### 5.1.3 Monikomponenttiset seokset

Käyttää saa vain sellaisia monikomponenttisiä seoksia, jotka täyttävät kohdan 5.1.1 vaatimukset. Seokset voivat koostua kahdesta tai useammasta komponentista. Monikomponenttisiin seoksiin, jotka sisältävät sekä NO:ta että NO<sub>2</sub>:ta, ei sovelleta kohdissa 5.1.1 ja 5.1.2 vahvistettua NO<sub>2</sub>:n epäpuhtausvaatimusta.

## 5.2 Kaasunjakajat

Kalibrointi- ja vertailukaasujen saamiseen voidaan käyttää kaasunjakajia eli tarkkuussekoittimia, joissa käytetään puhdistettua tyypeä tai synteettistä ilmaa. Kaasunjakajan tarkkuuden on oltava sellainen, että sekoitettujen kalibrointikaasujen pitoisuudet voidaan määrittää  $\pm 2$  prosentin tarkkuudella. Tarkastus suoritetaan 15 ja 50 prosentin välillä koko 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-analysointilaitetta. Laitteen vertailuarvo asetetaan suoraan laitteeseen liitetyllä vertailukaasulla. Kaasunjakaja on tarkastettava tavallisesti käytetyillä asetuksilla, ja nimellisarvoa on verrattava mittalaitteella mitattuun pitoisuuteen. Ero saa kussakin kohdassa olla enintään  $\pm 1$  prosenttia nimellispitoisuudesta.

## 5.3 Happi-interferenssitarkastuskaasut

Happi-interferenssitarkastuskaasut koostuvat propaanin, hapen ja typen seoksesta, ja niiden propaanipitoisuuden on oltava  $350 \pm 75$  ppmC<sub>1</sub>. Pitoisuus määritetään gravimetrisillä menetelmillä, dynaamisella sekoittamisella tai kaikkien hiilivetyjen ja epäpuhtauksien kromatografisella analyysillä. Happi-interferenssitarkastuskaasujen happipitoisuuden on oltava taulukossa A5/3 lueteltujen vaatimusten mukainen. Happi-interferenssitarkastuskaasun loppuosan on oltava puhdistettua tyypeä.

Taulukko A5/3

### Happi-interferenssitarkastuskaasut

	Moottorityyppi	
	Puristussytytys	Kipinäsytytys
O <sub>2</sub> -pitoisuus	21 $\pm$ 1 %	10 $\pm$ 1 %
	10 $\pm$ 1 %	5 $\pm$ 1 %
	5 $\pm$ 1 %	0,5 $\pm$ 0,5 %

## 6. Hiukkaspäästöjen (kiinteiden) mittaamiseen käytettävät analysointilaitteet

Tässä jaksossa määritellään hiukkaspäästöjen (lukumäärä) mittaamiseen käytettävien analysointilaitteiden tulevat vaatimukset, joita sovelletaan, kun mittauksesta tulee pakollinen.

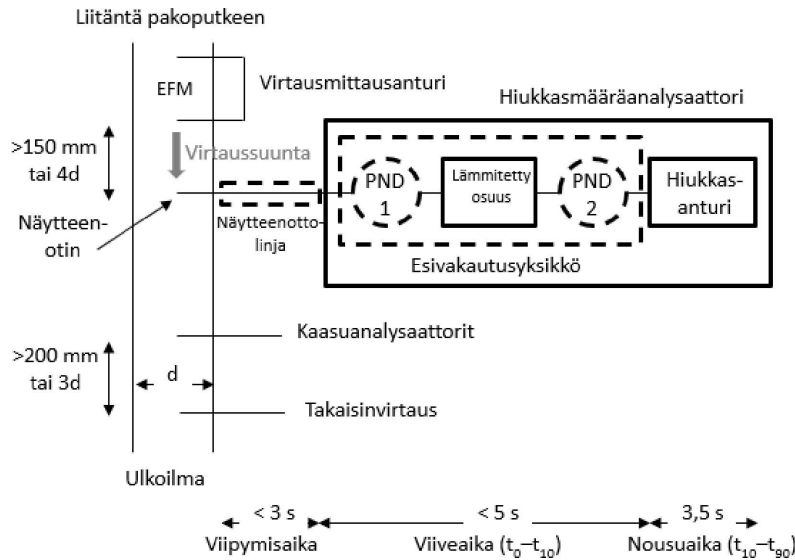
### 6.1 Yleistä

Hiukkasmääräanalyysointilaitteet koostuvat esivakautusyksiköstä ja hiukkasanturista, jonka laskentahyötysuhde on 50 prosenttia noin 23 nm:n koosta lähtien. Hiukkasanturi saa esivakauttaa myös aerosolin. Analysointilaitteiden herkkyys iskuille, värinäille, vanhenemiselle, lämpötila- ja ilmanpainevaihteluille ja sähkömagneettisille häiriöille sekä muille ajoneuvon ja analysointilaitteen toimintaan liittyville vaikutuksille on pidettävä mahdollisimman vähäisenä. Laitteen valmistajan ilmoitettava tämä selvästi tukimateriaalissaan. Hiukkasmääräanalyysointilaitteita saa käyttää vain sen valmistajan ilmoittamien toimintaparametrien rajoissa. Esimerkki hiukkasmääräanalyysointilaitteen kokoonpanosta esitetään kuvassa A5/1.

Kuva A5/1

### Esimerkki hiukkasmääräanalysaattorin kokoonpanosta

(Valinnaiset osat esitetään katkoviivoilla. EFM = pakokaasun massavirtausmittari,  $d$  = sisähalkaisija, PND = hiukkasmäärälaimennin)



Hiukkasmääräanalysaattori yhdistetään näytteenottopisteeseen näytteenottimella, joka ottaa näytteen pakoputken keskiviivalta. Kuten liitteen 4 kohdassa 3.5 esitetään, on siinä tapauksessa, että hiukkasnäytteenotto tapahtuu pakoputkessa ilman laimennusta, näytteenottolinja lämmitettävä hiukkasmääräanalysaattorin ensimmäiseen laimennuspisteeseen tai analysaattorin hiukkasanturin sijaintipaikkaan saakka vähintään lämpötilaan 373 K (100 °C). Näytteen viipymisajan näytteenottolinjassa on oltava alle 3 sekuntia.

Kaikki pakokaasunäytteen kanssa kosketuksissa olevat osat on aina pidettävä lämpötilassa, jolla vältetään kaikkien yhdisteiden kondensoituminen laitteeseen. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi lämmittämällä korkeammassa lämpötilassa ja laimentamalla näyte tai hapettamalla (puoli)haihtuvat lajit.

Hiukkasmääräanalysaattorissa on oltava lämmitetty osuus, jonka seinämän lämpötila on vähintään 573 K. Yksikön on pidettävä lämmitetyt vaiheet vakaassa nimelliskäyttölämpötilassa  $\pm 10$  K:n tarkkuudella ja ilmoitettava, onko lämmitettyjen vaiheiden käyttölämpötila oikea. Matalammat lämpötilat hyväksytään, kunhan haihtuvien hiukkasten poiston hyötysuhde täyttää kohdan 6.4 vaatimukset.

Paine-, lämpötila- ja muiden anturien on valvottava laitteen asianmukaista toimintaa käytön aikana ja annettava vian ilmetessä varoitus tai viesti.

Hiukkasmääräanalysaattorin viiveaika saa olla enintään 5 sekuntia.

Hiukkasmääräanalysaattorin (ja/tai hiukkasanturin) nousuaika saa olla enintään 3,5 sekuntia.

Hiukkaspitoisuusmittaukset on ilmoitettava normalisoituina olosuhteisiin 273 K ja 101,3 kPa. Paine ja/tai lämpötila anturin syöttöaukon kohdalla on tarvittaessa mitattava ja ilmoitettava hiukkaspitoisuuden normalisointia varten.

Hiukkasmääräanalysaattorijärjestelmiä, jotka täyttävät E-sääntöjen nro 83 tai 49 tai E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) kalibroitavaatimukset, pidetään automaattisesti tämän liitteen kalibroitavaatimusten mukaisina.

## 6.2 Hyötysuhdevaatimukset

Koko hiukkasmääräanalysaattorijärjestelmän, näytteenottolinja mukaan luettuna, on täytettävä taulukossa A5/3a esitetyt hyötysuhdevaatimukset.

Taulukko A5/3a

**Hiukkasmääräanalyysointijärjestelmään (näytteenottolinja mukaan luettuna) sovellettavat hyötysuhdevaatimukset**

$d_p$ [nm]	Alle 23	23	30	50	70	100	200
$E(d_p)$ PN-analysointijärjestelmä	Vahvistetaan myöhemmin	0,2–0,6	0,3–1,2	0,6–1,3	0,7–1,3	0,7–1,3	0,5–2,0

Hyötysuhde  $E(d_p)$  on hiukkasmääräanalyysointijärjestelmän lukemien suhde vertailukondensaatiohiukkaskalaskurin (CPC) ( $d_{50\%} = 10$  nm tai pienempi, lineaarisuus tarkastettu, kalibroitu elektrometrillä) lukemiin tai elektrometrillä tehtyjen hiukkasmääräpitoisuusmittausten tuloksiin, jotka on saatu tekemällä mittaukset rinnakkaisessa monodisperssissa aerosolissa, jonka liikkuvuuteen perustuva halkaisija on  $d_p$ , ja jotka on normalisoitu samoihin lämpötila- ja paineolosuhteisiin.

Materiaalin tulisi olla termisesti stabiilia ja nokimaista (esim. kipinäpurkauskäsiteltyä grafiittia tai diffuusioliikkikäsiteltyä nokea termaalisesti esikäsiteltyinä). Jos hyötysuhdekäyrä määritetään toisenlaisella aerosolilla (esim. NaCl), on toimitettava kaavio, jossa esitetään korrelaatio suhteessa nokimaisen aerosolin käyrään ja testissä käytettyjen kahden aerosolin perusteella saatujen hyötysuhteiden vertailu. Laskentahyötysuhteiden erot on otettava huomioon mukauttamalla kaavioon perustuvia mitattuja hyötysuhteita, jotta saadaan nokimaista aerosolia koskeva hyötysuhde. Korjaus on tehtävä ja dokumentoitava moninkertaisesti varautuneiden hiukkasten suhteen, mutta niiden osuus saa olla enintään 10 prosenttia. Nämä hyötysuhteet liittyvät näytteenottolinjassa oleviin hiukkasmääräanalyysointijärjestelmiin. Hiukkasmääräanalyysointijärjestelmä voidaan kalibroida myös osissa (ts. esivakautusyksikkö ja hiukkasanturi erikseen), kunhan voidaan osoittaa, että hiukkasanturi ja näytteenottolinja yhdessä täyttävät taulukon A5/3a vaatimukset. Anturista mitatun signaalin on oltava yli 2 kertaa havaitsemisraja (jolla tässä tarkoitetaan nollassa plus kolme standardipoikkeamaa).

### 6.3 Lineaarisuusvaatimukset

Hiukkasmääräanalyysointijärjestelmien ja näytteenottolinjan on yhdessä täytettävä liitteen 5 kohdan 3.2 vaatimukset käytettäessä monodispersseja tai polydispersseja nokimaisia hiukkasia. Hiukkaskoon (liikkuvuuteen perustuva halkaisija tai laskennan mediaanihalkaisija) on oltava suurempi kuin 45 nm. Vertailulaitteena on käytettävä elektrometriä tai kondensaatiohiukkaskalaskuria (CPC), jonka arvo  $d_{50} = 10$  nm tai pienempi ja jonka lineaarisuus on tarkastettu. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) mukaista hiukkasmääräanalyysointijärjestelmää.

Hiukkasmääräanalyysointijärjestelmien ja vertailulaitteen erojen kaikissa tarkastetuissa pisteissä (paitsi nollassa) on oltava enintään 15 prosenttia niiden keskiarvosta. On tarkastettava vähintään 5 tasavälein sijoitettua pistettä (ja nollassa). Suurin pitoisuus on tarkastettava pisteestä, joka sijoittuu hiukkasmääräanalyysointijärjestelmän mittausalueella alueen ylimmälle 10 prosentille.

Jos hiukkasmääräanalyysointijärjestelmä kalibroidaan osissa, voidaan tarkastaa vain hiukkasanturin lineaarisuus, mutta hyötysuhteet muissa osissa ja näytteenottolinjassa on otettava huomioon kulmakerrointa laskettaessa.

### 6.4 Haihtuvien hiukkasten poiston hyötysuhde

Järjestelmän on poistettava vähintään 30 nm:n tetrakontaanihiukkaset ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$ ) yli 99-prosenttisesti, kun syöttöpitoisuus on vähintään 10 000 hiukkasta kuutiometriä kohti pienimmällä laimennusasetuksella.

Järjestelmän on lisäksi poistettava yli 99-prosenttisesti tetrakontaani, kun laskennan mediaanihalkaisija on yli 50 nm ja massa yli 1 mg/m<sup>3</sup>.

Haihtuvien hiukkasten poiston hyötysuhde tetrakontaanilla on osoitettava vain kerran laiteperheen osalta. Laitteen valmistajan on kuitenkin määrättävä sellainen huolto- tai vaihtoväli, jolla varmistetaan, että poistohyötysuhde ei laske alle teknisten vaatimusten. Jollei tällaisia tietoja toimiteta, kunkin laitteen haihtuvien hiukkasten poiston hyötysuhde on tarkastettava vuosittain.

## 7. Pakokaasun massavirran mittaamiseen käytettävät instrumentit

### 7.1 Yleistä

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

### 7.2 Instrumentteja koskevat vaatimukset

Pakokaasun massavirta määritetään käyttäen suoraa mittausmenetelmää jollakin seuraavista instrumenteista:

- a) Pitot-putkeen perustuvat virtauslaitteet
- b) paine-erolaitteet, kuten virtaussuutin (ks. tarkemmin ISO 5167)
- c) ylääänivirtausmittari
- d) pyörreanavirtausmittari.

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

Pakokaasun massavirta voidaan laskea jäljitettävästi kalibroituista antureista saatujen ilma- ja polttoainevirtaustalauksien perusteella, jos anturit täyttävät kohdan 3 lineaarisuusvaatimukset ja kohdan 8 toistotarkkuusvaatimukset ja jos tulokseksi saatu pakokaasun massavirta validoidaan liitteen 6 kohdan 4 mukaisesti.

Pakokaasun massavirran määrittämiseen voidaan lisäksi käyttää menetelmiä, jotka perustuvat ei-jäljitettävissä oleviin instrumentteihin ja signaaleihin, kuten yksinkertaistettuihin pakokaasun massavirtamittareihin tai ECU-signaaleihin, jos tulokseksi saatu pakokaasun massavirta täyttää kohdan 3 lineaarisuusvaatimukset ja se validoidaan liitteen 6 kohdan 4 mukaisesti.

#### 7.2.1 Kalibrointi- ja todentamisstandardit

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

#### 7.2.2 Todentamisväli

Pakokaasun massavirtamittarien vaatimustenmukaisuus suhteessa kohtiin 7.2.3–7.2.9 on todennettava aikaisintaan vuosi ennen varsinaista testiä.

#### 7.2.3 Tarkkuus

Pakokaasun massavirtamittarin tarkkuudella tarkoitetaan mittarin lukeman poikkeamaa vertailuvirtausarvosta, ja se saa olla enintään  $\pm 3$  prosenttia lukemasta tai 0,3 prosenttia koko asteikosta sen mukaan, kumpi arvoista on suurempi.

#### 7.2.4 Toistotarkkuus

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

#### 7.2.5 Kohina

Kohina 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

Nollavasteen poikkeamalla 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  $\pm 2$  prosenttia primaarisignaalin suurimmasta arvosta, joka on kirjattu pakokaasun massavirtamittarin kalibrointivirtauksella.

### 7.2.7 Vertailuvasteen poikkeama

Vertailuvasteen poikkeamalla 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  $\pm 2$  prosenttia primaarisignaalin suurimmasta arvosta, joka on kirjattu pakokaasun massavirtamittarin kalibrointivirtauksella.

### 7.2.8 Nousuaika

Pakokaasuvirran mittauslaitteiden ja menetelmien nousujan olisi vastattava mahdollisimman hyvin kohdassa 4.2.7 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, suodatinasetukset ja kaikki muut vasteaikaan vaikuttavat muuttujat). Vasteaika määritetään tekemällä suora kaasukytkentä pakokaasun massavirtamittarin tuloaukkoon. Kaasuvirtaus on kytkettävä mahdollisimman pian ja mieluiten alle 0,1 sekunnissa. Testissä käytettävän kaasuvirran on aiheutettava virtausmuutos, joka on vähintään 60 prosenttia pakokaasun massavirtamittarin koko 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 ( $t_{10}$ :stä  $t_{90}$ :een). Vasteajalla ( $t_{90}$ ) tarkoitetaan viiveen ja nousujan summaa. Pakokaasun massavirtamittarin vasteajan ( $t_{90}$ ) on oltava  $\leq 3$  sekuntia ja nousujan ( $t_{10}$ :stä  $t_{90}$ :een)  $\leq 1$  sekunti kohdan 7.2.8 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 jälkikäsitteilyjärjestelmän toimintaa tai vaikuttaa siihen kohtuuttomasti. Anturien ja apulaitteiden tarkkuuden on täytettävä taulukon A5/4 vaatimukset. Taulukon A5/4 vaatimusten noudattaminen on osoitettava instrumentin valmistajan määrittämin aikavälein taikka sisäisten tarkastusmenettelyjen tai standardin ISO 9000 vaatimusten mukaisesti.

Taulukko A5/4

### Mittausparametrien tarkkuusvaatimukset

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

- 
- (<sup>1</sup>) Valinnainen pakokaasun massavirran määrittämiseksi.
  - (<sup>2</sup>) Tarkkuuden on oltava 0,02 prosenttia lukemasta, jos lasketaan ilmavirta ja pakokaasun massavirta polttoainevirrasta liitteen 7 kohdan 7 mukaisesti.
  - (<sup>3</sup>) Valinnainen pakokaasun massavirran määrittämiseksi.
  - (<sup>4</sup>) Vaatimus koskee vain nopeusanturia. Jos sellaisten parametrien kuin kiihtyvyyden, nopeuden ja positiivisen kiihtyvyyden tulon tai suhteellisen positiivisen kiihtyvyyden (RPA) määrittämisessä käytetään ajoneuvon nopeutta, nopeussignaalin tarkkuuden on oltava 0,1 prosenttia nopeuden ollessa yli 3 km/h ja näytteenottotaajuuden 1 Hz. Tarkkuusvaatimus voidaan täyttää käyttämällä pyörän pyörimisnopeussignaalia
-

## LIITE 6

**PEMS-järjestelmän ja ei-jäljitettävän pakokaasun massavirran validointi**

## 1. Johdanto

Tässä liitteessä 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, parametrit ja yksiköt

$a_0$	—	regressiolinjan $y$ -leikkaus
$a_1$	—	regressiolinjan kulmakerroin
$r^2$	—	determinaatiokerroin
$x$	—	vertailusignaalin todellinen arvo
$y$	—	validoitavan signaalin todellinen arvo

## 3. PEMS-järjestelmän validointimenettely

## 3.1 PEMS-järjestelmän validointitiheys

On suositeltavaa, että PEMS-järjestelmän asianmukainen asennus ajoneuvoon validoidaan vertaamalla sitä laboratorioon asennettuun laitteistoon alustadynamometrillä tehtävässä testissä joko ennen RDE-testiä tai testin jälkeen. Validointi vaaditaan tyyppihyväksynnän aikana tehtävien testien osalta.

## 3.2 PEMS-järjestelmän validointimenettely

## 3.2.1 PEMS-järjestelmän asentaminen

PEMS-järjestelmä on asennettava ja valmistettava liitteen 4 vaatimusten mukaisesti. PEMS-järjestelmän asennusta ei saa muuttaa validoinnin ja RDE-testin välisenä aikana.

## 3.2.2 Testausolosuhteet

Validointitesti tehdään alustadynamometrillä mahdollisuuksien mukaan tyyppihyväksyntäolosuhteissa E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) nelivaiheista sykliä koskevien vaatimusten mukaisesti. 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 154 (WLTP-menetelmä) mukaisesti. PEMS-järjestelmällä mitatut päästöt lasketaan liitteen 7 mukaisesti. Ne lasketaan yhteen, jolloin tulokseksi saadaan epäpuhtauksien kokonaismassa [g], ja jaetaan sitten alustadynamometrillä saadulla testausmatkalla [km]. PEMS-järjestelmällä ja vertailulaboratoriojärjestelmällä määritettyjä epäpuhtauksien ajomatkatkohtaista kokonaismassaa [g/km] arvioidaan suhteessa kohdan 3.3 vaatimuksiin. Validoidaessa NO<sub>x</sub>-päästömittauksia tehdään kosteuskorjaus E-säännön nro 154 (WLTP-menetelmä) mukaisesti.

## 3.3 PEMS-järjestelmän validoinnissa sallitut toleranssit

PEMS-järjestelmän validoinnin tulosten on täytettävä taulukossa A6/1 annetut vaatimukset. Jos jokin sallittu toleranssivaatimus ei täyty, on ryhdyttävä korjaaviin toimiin ja toistettava PEMS-järjestelmän validointi.

Taulukko A6/1

## Sallitut toleranssit

Parametri [yksikkö]	Sallittu absoluuttinen toleranssi
Matka [km] <sup>(1)</sup>	250 m laboratoriossa saadusta vertailuarvosta
THC <sup>(2)</sup> [mg/km]	15 mg/km tai 15 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
CH <sub>4</sub> <sup>2</sup> [mg/km]	15 mg/km tai 15 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
NMHC <sup>2</sup> [mg/km]	20 mg/km tai 20 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
PN <sup>2</sup> [# /km]	8•10 <sup>10</sup> hiukkasta/km tai 42 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta <sup>(3)</sup> sen mukaan, kumpi on suurempi
CO <sup>2</sup> [mg/km]	100 mg/km tai 15 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
CO <sub>2</sub> [g/km]	10 g/km tai 7,5 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi
NO <sub>x</sub> <sup>2</sup> [mg/km]	10 mg/km tai 12,5 % laboratoriossa saadusta vertailuarvosta sen mukaan, kumpi on suurempi

<sup>(1)</sup> Sovelletaan vain, jos ajoneuvon nopeus määritetään ECU-yksiköllä. Sallitun toleranssin noudattamiseksi voidaan mukauttaa ECU-yksikön antamia ajoneuvon nopeusmittauksia validointitestin tulosten perusteella.

<sup>(2)</sup> Parametri on pakollinen vain, jos raja-arvojen noudattamista koskeva mittaus vaaditaan.

<sup>(3)</sup> E-säännön nro 154 liitteen B5 vaatimusten mukaiset hiukkasmäärän mittauslaitteet.

#### 4. Validointimenetelmä pakokaasun massavirralla, joka on määritetty ei-jäljitettävillä instrumenteilla ja antureilla

##### 4.1 Validointitiheys

Sen lisäksi, että liitteen 5 kohdan 3 lineaarisuusvaatimukset täyttyvät vakaissa 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.

##### 4.2 Validointimenettely

Validointi tehdään alustadynamometrillä mahdollisuuksien mukaan tyyppihyväksyntäolosuhteissa samalla ajoneuvolla kuin se, jota käytetään RDE-testissä. Vertailukohtana käytetään jäljitettävästi kalibroitua virtausmittaria. Ympäristön lämpötila voidaan valita tämän säännön kohdassa 8.1 annetulta alueelta. Pakokaasun massavirtamittarin asennuksessa ja testin suorittamisessa on noudatettava liitteen 4 kohdan 3.4.3 vaatimusta.

Lineaarisuus validoidaan noudattamalla seuraavia laskentavaiheita:

- Validoitava signaali ja vertailusignaali korjataan ajallisesti noudattamalla soveltuvin osin liitteen 7 kohdan 3 vaatimuksia.
- Arvot, jotka ovat alle 10 prosenttia suurimmasta virtausarvosta, jätetään jatkoanalyysin ulkopuolelle.
- Validoitavan signaalin ja vertailusignaalin välille muodostetaan vähintään 1,0 hertsin tasaisella taajuudella korrelaatio soveltamalla yhtälöä, 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 ( $r^2$ ).

d) Lineaarisen regression parametrien on täytettävä taulukon A6/2 vaatimukset.

#### 4.3 Vaatimukset

Taulukossa A6/2 annetut lineaarisuusvaatimukset on täytettävä. Jos jokin sallittu toleranssivaatimus ei täyty, on ryhdyttävä korjaaviin toimiin ja toistettava validointi.

Taulukko A6/2

#### Lasketun ja mitatun pakokaasun massavirran lineaarisuusvaatimukset

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

## LIITE 7

**Hetkellisten päästöjen määrittäminen**

## 1. Johdanto

Tässä liitteessä kuvaillaan menettely, jolla määritetään hetkellinen massapäästö [g/s] ja hiukkasmäärä [#s], noudattaen liitteessä 4 esitettyjä tietojen johdonmukaisuutta koskevia sääntöjä. Hetkellistä massapäästöä ja hiukkasmäärää käytetään sen jälkeen tehtävässä RDE-ajomatkan arvioinnissa ja päästötestin välivaiheiden tulosten ja lopullisen tuloksen laskemisessa liitteessä 11 kuvatulla tavalla.

## 2. Symbolit, parametrit ja yksiköt

$\alpha$	—	vedyn moolisuhde (H/C)
$\beta$	—	hiilen moolisuhde (C/C)
$\gamma$	—	rikin moolisuhde (S/C)
$\delta$	—	typen moolisuhde (N/C)
$\Delta t_{t,i}$	—	analysaattorin muunnos aika t [s]
$\Delta t_{t,m}$	—	pakokaasun massavirtamittarin muunnos aika t [s]
$\varepsilon$	—	hapen moolisuhde (O/C)
$\rho_e$	—	pakokaasun tiheys
$\rho_{gas}$	—	pakokaasun kaasukomponentin (gas) tiheys
$\lambda$	—	ilman ylimäärä
$\lambda_i$	—	hetkellinen ilman ylimäärä
$A/F_{st}$	—	stoikiometrinen ilman ja polttoaineen suhde [kg/kg]
$c_{CH_4}$	—	metaanipitoisuus
$c_{CO}$	—	kuiva CO-pitoisuus [%]
$c_{CO_2}$	—	kuiva CO <sub>2</sub> -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 <sub>4</sub> tai C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> kulkee NMC:n läpi [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{HC(w/o)NMC}$	—	HC-pitoisuus, kun CH <sub>4</sub> tai C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ohittaa NMC:n [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{i,c}$	—	komponentin i aikakorjattu pitoisuus [ppm]
$c_{i,r}$	—	komponentin i pitoisuus [ppm] pakokaasussa
$c_{NMHC}$	—	muiden hiilivetyjen kuin metaanin pitoisuus
$c_{wet}$	—	epäpuhtauden märkäpitoisuus [ppm tai tilavuusprosenttia]
$E_E$	—	etaanijyötysuhde
$E_M$	—	metaanijyötysuhde
$H_a$	—	imuilman kosteus [grammaa vettä / kg kuivaa ilmaa]
$i$	—	mittauksen numero
$m_{gas,i}$	—	pakokaasun kaasukomponentin (gas) massa [g/s]
$q_{maw,i}$	—	hetkellinen imuilman massavirta [kg/s]

$q_{m,c}$	—	aikakorjattu pakokaasun massavirta [kg/s]
$q_{mew,i}$	—	hetkellinen pakokaasun massavirta [kg/s]
$q_{mf,i}$	—	hetkellinen polttoaineen massavirta [kg/s]
$q_{m,r}$	—	raakapakokaasun massavirta [kg/s]
$r$	—	korrelaatiokerroin
$r^2$	—	determinaatiokerroin
$r_h$	—	hiilivetyvastekerroin
$u_{gas}$	—	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 joko kirjattava ajallisesti yhdenmukaistettavat tiedot yksittäiseen tietojenkirjauslaitteeseen tai käytettävä synkronoitua aikaleimaa liitteen 4 kohdan 5.1 mukaisesti. Parametrien aikakorjaus ja ajallinen yhdenmukaistaminen on tehtävä kohdissa 3.1–3.3 kuvatussa järjestyksessä.

#### 3.1 Komponenttien pitoisuuksien aikakorjaus

Kaikkien komponenttien kirjatut pitoisuudet aikakorjataan taaksepäin vastaavien analysaattorien muunnosajkojen mukaisesti. Analysaattorien muunnosajka määritetään liitteen 5 kohdan 4.4 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  $t$

#### 3.2 Pakokaasun massavirran aikakorjaus

Pakokaasun massavirtamittarilla mitattu pakokaasun massavirta aikakorjataan taaksepäin massavirtamittarin muunnosajan mukaisesti. Massavirtamittarin muunnosajka määritetään liitteen 5 kohdan 4.4 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 raakapakokaasun massavirta ajan  $t$  funktiona
- $\Delta t_{t,m}$  on pakokaasun massavirtamittarin muunnosajka  $t$ .

Jos pakokaasun massavirta määritetään ECU-yksikön tiedoilla tai anturilla, on otettava huomioon lisämuunnosajka, joka saadaan vertaamalla toisiinsa laskettua pakokaasun massavirtaa ja liitteen 6 kohdan 4 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 GNSS: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. Päästömittaukset polttomoottorin ollessa pysäytettynä

Kaikki hetkelliset päästöjen tai pakokaasuvirran mittaukset, jotka saadaan polttomoottorin ollessa kytkettynä pois toiminnasta, on kirjattava tietojenvaihtotiedostoon.

## 5. Mitattujen arvojen korjaaminen

### 5.0 Poikkeamakorjaus

$$c_{\text{cor}} = c_{\text{ref},z} + (c_{\text{ref},s} - c_{\text{ref},z}) \left( \frac{2c_{\text{gas}} - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})}{(c_{\text{pre},s} + c_{\text{post},s}) - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})} \right)$$

$c_{\text{ref},z}$	on nollakaasun vertailupitoisuus (yleensä nolla) [ppm]
$c_{\text{ref},s}$	on vertailukaasun vertailupitoisuus [ppm]
$c_{\text{pre},z}$	on testiä edeltävä analysaattorin antama nollakaasun pitoisuus [ppm]
$c_{\text{pre},s}$	on testiä edeltävä analysaattorin antama vertailukaasun pitoisuus [ppm]
$c_{\text{post},z}$	on testin jälkeen analysaattorin antama nollakaasun pitoisuus [ppm]
$c_{\text{post},s}$	on testin jälkeen analysaattorin antama vertailukaasun pitoisuus [ppm]
$c_{\text{gas}}$	on näytekaasun pitoisuus [ppm]

### 5.1 Kuiva-märkäkorjaus

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

jossa

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

$c_{\text{wet}}$	on epäpuhtauden märkäpitoisuus [ppm tai tilavuusprosenttia]
$c_{\text{dry}}$	on epäpuhtauden kuivapitoisuus [ppm tai tilavuusprosenttia]
$k_w$	on kuiva-märkäkorjauskerroin.

Lasketaan arvo  $k_w$  seuraavalla yhtälöllä:

$$k_w = \left( \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (c_{\text{CO}_2} + c_{\text{CO}})} - k_{w1} \right) \times 1,008$$

jossa

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1000 + (1,608 \times H_a)}$$



jossa

$H_a$	on imuilman kosteus [grammaa vettä / kg kuivaa ilmaa]
$c_{CO_2}$	on kuiva CO <sub>2</sub> -pitoisuus [%]
$c_{CO}$	on kuiva CO-pitoisuus [%]
$\alpha$	on vedyn moolisuhde polttoaineessa (H/C)

5.2 NO<sub>x</sub>-arvon korjaaminen ympäristön kosteuden ja lämpötilan mukaisesti  
NO<sub>x</sub>-päästöarvoa ei korjata ympäristön lämpötilan ja kosteuden mukaisesti.

5.3 Negatiivisten päästötulosten korjaaminen  
Negatiivisia hetkellisiä tuloksia ei korjata.

6. Hetkellisten pakokaasun kaasumaisten komponenttien määrittäminen

6.1 Johdanto

Raakapakokaasun komponentit mitataan liitteessä 5 kuvailluilla mittaus- ja näytteenottoanalysaattoreilla. Komponenttien raakapitoisuudet mitataan liitteen 4 mukaisesti. Tiedot aikakorjataan ja yhdenmukaistetaan ajallisesti tämän liitteen kohdan 3 mukaisesti.

6.2 NMHC- ja CH<sub>4</sub>-pitoisuuksien laskeminen

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

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

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

Menetelmässä a lasketaan CH<sub>4</sub>- ja NMHC-pitoisuus seuraavasti:

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

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

Menetelmässä b lasketaan CH<sub>4</sub>- 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

$c_{HC(w/oNMC)}$	HC-pitoisuus, kun CH <sub>4</sub> tai C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ohittaa NMC:n [ppmC <sub>1</sub> ]
$c_{HC(w/NMC)}$	HC-pitoisuus, kun CH <sub>4</sub> tai C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> kulkee NMC:n läpi [ppmC <sub>1</sub> ]
$r_h$	on liitteen 5 kohdan 4.3.3 alakohdassa b määritetty hiilivetyvasteroin
$E_M$	on liitteen 5 kohdan 4.3.4 alakohdassa a määritetty metaanihyötysuhde
$E_E$	on liitteen 5 kohdan 4.3.4 alakohdassa b määritetty etaanihyötysuhde.

Jos metaani-FID kalibroidaan erottimella (menetelmä b), liitteen 5 kohdan 4.3.4 alakohdassa a määritetty metaanimuunnoksen tehokkuus on nolla. NMHC:n massan laskemisessa käytetyn tiheyden on oltava sama kuin kaikkien hiilivetyjen tiheys lämpötilassa 273,15 K ja paineessa 101,325 kPa, ja se on riippuvainen polttoaineesta.

## 7. Pakokaasun massavirran määrittäminen

## 7.1 Johdanto

Hetkellisten massapäästöjen laskeminen kohtien 8 ja 9 mukaisesti edellyttää pakokaasun massavirran määrittämistä. Pakokaasun massavirta on määritettävä käyttäen jotakin liitteen 5 kohdassa 7.2 esitettyä suoraa mittausmenetelmää. Pakokaasun massavirta voidaan vaihtoehtoisesti laskea tämän liitteen kohdissa 7.2–7.4 kuvatulla tavalla.

## 7.2 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 liitteen 5 kohdassa 3 vahvistetut lineaarisuusvaatimukset ja liitteen 6 kohdassa 4.3 vahvistetut validointivaatimukset.

## 7.3 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

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

$$\lambda_i = \frac{\left(100 - \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4}\right) + \left(\frac{\alpha \times \left(1 - \frac{2 \times c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2}} - \frac{\epsilon}{2} - \frac{\delta}{2}\right)}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO2}}}\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\epsilon}{2} + \gamma\right) \times (c_{CO2} + c_{CO} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4})}$$

jossa

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

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

$\lambda_i$  on hetkellinen ilman ylimäärä

$c_{CO2}$  on kuiva CO<sub>2</sub>-pitoisuus [%]

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

$c_{HCw}$  on märkä HC-pitoisuus [ppm]

$\alpha$  on vedyn moolisuhde (H/C)

$\beta$  on hiilen moolisuhde (C/C)

$\gamma$  on rikin moolisuhde (S/C)

$\delta$  on typen moolisuhde (N/C)

$\epsilon$  on hapen moolisuhde (O/C)

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

Jos ilman massavirta ja ilman ja polttoaineen suhde määritetään ECU:n antamasta lukemasta, pakokaasun lasketun hetkellisen massavirran on täytettävä pakokaasun massavirralla liitteen 5 kohdassa 3 vahvistetut lineaarisuusvaatimukset ja liitteen 6 kohdassa 4.3 vahvistetut validointivaatimukset.

#### 7.4 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  $\lambda_i$  kohdan 7.3 mukaisesti) seuraavasti:

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

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

Pakokaasun lasketun hetkellisen massavirran on täytettävä pakokaasun massavirralla liitteen 5 kohdassa 3 vahvistetut lineaarisuusvaatimukset ja liitteen 6 kohdassa 4.3 vahvistetut validointivaatimukset.

#### 8. Kaasumaisten komponenttien 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 A7/1 annetulla arvolla  $u$ . Jos mittaukset tehdään kuivapohjalta, komponenttien hetkellisiin pitoisuusarvoihin on tehtävä kohdan 5.1 mukainen kuiva-märkäkorjaus ennen muita laskelmia. Kaikkiin seuraaviin tietojen evaluointeihin on sisällytettävä mahdolliset negatiiviset hetkelliset päästöarvot. Parametrien arvot on otettava huomioon laskettaessa hetkellisiä päästöjä [g/s], jotka on saatu analysaattorista, virtausmittarista, anturista tai ECU:sta. 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]
$u_{gas}$	on pakokaasun kaasukomponentin (gas) tiheyden ja pakokaasun kokonaistiheyden suhde taulukossa A7/1 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
$i$	mittauksen numero

Taulukko A7/1

#### Raakapakokaasun $u$ -arvot, jotka kuvaavat pakokaasun komponentin tai epäpuhtauden $i$ [kg/m<sup>3</sup>] ja pakokaasun tiheyksien [kg/m<sup>3</sup>] suhdetta

Polttoaine	$\rho_e$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Komponentti tai epäpuhtaus $i$					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$\rho_{gas}$ [kg/m <sup>3</sup> ]					
		2,052	1,249	( <sup>a</sup> )	1,9630	1,4276	0,715
		$u_{gas}$ ( <sup>b</sup> ) ( <sup>c</sup> )					
Diesel (B0)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Diesel (B5)	1,2893	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555

Diesel (B7)	1,2894	0,001593	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Etanoli (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
CNG (°)	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 (°)	0,001551	0,001128	0,000565
Propaani	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 (°)	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Bensiini (E0)	1,2910	0,001591	0,000968	0,000480	0,001521	0,001106	0,000554
Bensiini (E5)	1,2897	0,001592	0,000969	0,000480	0,001523	0,001108	0,000555
Bensiini (E10)	1,2883	0,001594	0,000970	0,000481	0,001524	0,001109	0,000555
Etanoli (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(°) polttoaineen mukaisesti

(°) kun  $\lambda = 2$ , kuiva ilma, 273 K, 101,3 kPa

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

(°) NMHC:n perustana CH<sub>2,93</sub> (THC:n kokonaismäärän osalta käytetään CH<sub>4</sub>:n  $u_{\text{gas}}$ -kerrointa)

(°)  $u$ -arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C<sub>3</sub> = 70–90 %, C<sub>4</sub> = 10–30 %

(°)  $u_{\text{gas}}$  on yksikötön parametri.  $u_{\text{gas}}$ -arvoissa yksiköt on muunnettu, jotta hetkelliset päästöt saadaan oikeina mittayksikköinä [g/s].

Edellä kuvatun menetelmän sijasta päästömäärät voidaan laskea myös GTR-säännön nro 11 liitteessä A.7 kuvatulla menetelmällä.

## 9. Päästöjen hetkellisten hiukkasmäärien laskeminen

Päästöjen hetkelliset hiukkasmäärät [hiukkasia/s] määritetään siten, että tarkasteltavan epäpuhtauden hetkellinen pitoisuus [hiukkasia/cm<sup>3</sup>] kerrotaan hetkellisellä pakokaasun massavirralla [kg/s] – molemmat korjattuna ja yhdenmukaistettuna muunnosajan kanssa – ja jaetaan taulukon A7/1 mukaisella tiheydellä [kg/m<sup>3</sup>]. Kaikkiin seuraaviin tietojen evaluointeihin on tapauksen mukaan sisällytettävä negatiiviset päästöarvot. Hetkellisten päästöjen laskemisessa on otettava huomioon kaikki edellisessä vaiheessa saatujen tulosten merkitykselliset numerot. Sovelletaan seuraavaa yhtälöä:

$$PN_i = c_{PN,i} q_{mew,i} / \rho_e$$

jossa

$PN_i$  on hiukkasmäärävirta [hiukkasia/s]

$c_{PN,i}$  on mitattu hiukkaspitoisuus [# / m<sup>3</sup>] normalisoituna lämpötilassa 0 °C

$i$

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

$ew,i$

$\rho_e$  on pakokaasun tiheys [kg/m<sup>3</sup>] lämpötilassa 0 °C (ks. taulukko A7/1).

## 10. Tietojenvaihto

Tietojenvaihto: Mittausjärjestelmien ja tietojenarviointiohjelmiston välinen tietojenvaihto on toteutettava käyttäen standardoitua tietojenvaihtotiedostoa, joka löytyy samasta linkistä (°) kuin E-sääntö.

(°) [linkki lisätään lopullisen tiedoksiannon jälkeen]

Tietojen esikäsittely (esimerkiksi tämän liitteen kohdan 3 mukainen aikakorjaus, liitteen 4 kohdan 4.7 mukainen ajoneuvon nopeuden korjaaminen tai liitteen 4 kohdan 6.5 mukainen GNSS:n antaman ajoneuvon nopeussignaalin korjaaminen) on tehtävä mittausjärjestelmien valvontaohjelmistolla ja saatettava päätökseen ennen tietojenvaihtotiedoston luomista.

---

## LIITE 8

**Koko ajomatkan pätevyden arviointi liikkuvaan keskiarvon määrittämiseen perustuvalla menetelmällä**

## 1. Johdanto

Koko ajomatkan dynaamiset olosuhteet arvioidaan liikkuvaan keskiarvon määrittämiseen perustuvalla menetelmällä. Testi jakautuu osiin (määrittämiskäyriin, "windows"), ja niitä seuraava analyysi tarkoituksena on määrittää, onko ajomatka pätevä RDE-tarkoituksiin. Määrittämiskäyrien "normaalisuus" arvioidaan vertaamalla niiden ajomatkoittaisia CO<sub>2</sub>-päästöjä vertailukäyrään, joka on saatu WLTP-testin mukaisesti mitatuista ajoneuvon CO<sub>2</sub>-päästöistä.

Tämän säännön noudattamiseksi menetelmää on sovellettava käyttäen neli- tai kolmivaiheisen WLTC:n vaatimuksia.

## 2. Symbolit, parametrit ja yksiköt

Indeksi (i) tarkoittaa aika-askelta.

Indeksi (j) tarkoittaa määrittämiskäyriä.

Indeksi (k) tarkoittaa luokkaa (t = koko matka, ls = pieni nopeus, ms = keskinopea, hs = suuri nopeus) tai CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrää (characteristic curve, cc).

$a_1, b_1$	-	CO <sub>2</sub> -ominaiskäyrän kertoimet
$a_2, b_2$	-	CO <sub>2</sub> -ominaiskäyrän kertoimet
$M_{CO_2}$	-	CO <sub>2</sub> -massa [g]
$M_{CO_2,j}$	-	CO <sub>2</sub> -massa määrittämiskäyrällä j [g]
$t_i$	-	kokonaisaika aika-askeleella i [s]
$t_i$	-	testin kesto [s]
$v_i$	-	ajoneuvon todellinen nopeus aika-askeleella i [km/h]
$\bar{v}_j$	-	ajoneuvon keskinopeus määrittämiskäyrällä j [km/h]
$tol_{1H}$	-	ajoneuvon CO <sub>2</sub> -ominaiskäyrän ylempi toleranssi [%]
$tol_{1L}$	-	ajoneuvon CO <sub>2</sub> -ominaiskäyrän alempi toleranssi [%]

## 3. Liikkuvat keskiarvon määrittämiskäyriä

## 3.1 Keskiarvon määrittämiskäyrän määrittäminen

Lähteen 7 mukaisesti lasketut hetkelliset CO<sub>2</sub>-päästöt on otettava huomioon käyttäen liikkuvan keskiarvon määrittämiskäyrän menetelmää, joka perustuu CO<sub>2</sub>-massan vertailuarvoon.

CO<sub>2</sub>-massan vertailuarvon käyttö esitetään kuvassa A8/2. Laskennan periaate on seuraava: Ajomatkoittaisia RDE-mitattuja CO<sub>2</sub>-massapäästöjä ei lasketa koko tietosarjalle, vaan sen osille, joiden pituus määritetään niin, että ne vastaavat aina samaa osuutta sovellettavan WLTP-testin ajalta mitatuista ajoneuvon päästämistä CO<sub>2</sub>-massasta (kun kaikkia asianmukaisia korjauksia, kuten ATCT:tä, tapauksen mukaan, on sovellettu). Liikkuvan määrittämiskäyrän laskenta suoritetaan käyttäen aikalisäystä  $\Delta t$ , joka vastaa tietojen näytteenottotiheyttä. Näitä tietosarjojen osia, joita käytetään laskettaessa ajoneuvon ajonaikaisia CO<sub>2</sub>-päästöjä ja ajoneuvon keskinopeutta, nimetään jäljempänä olevissa kohdissa keskiarvon määrittämiskäyriksi. Tässä kohdassa kuvattu laskenta aloitetaan ensimmäisestä kohdasta (eteenpäin) kuvassa A8/1 esitetyllä tavalla.

Seuraavia tietoja ei oteta huomioon CO<sub>2</sub>-massan, ajomatkan ja ajoneuvon keskinopeuden laskennassa kullakin keskiarvon määrittämiskäyrällä:

instrumenttien määrittämisen aikana ja/tai nollavasteen poikkeaman todentamisen jälkeen saadut tiedot

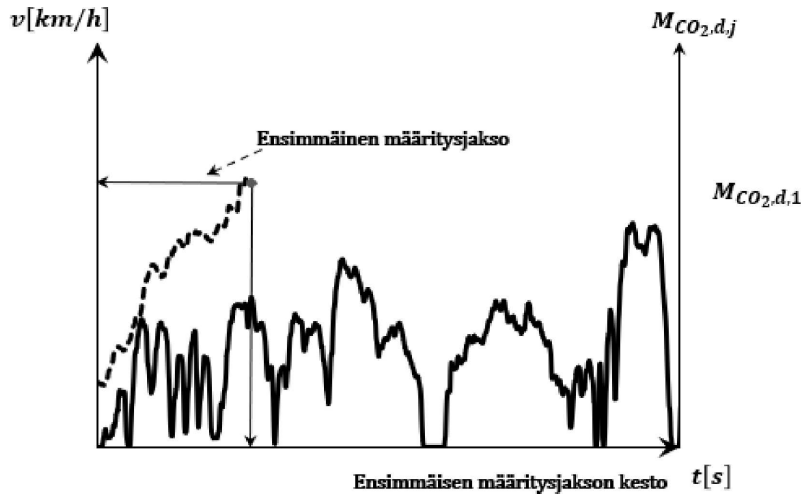
ajoneuvon maanopeus, joka on pienempi kuin 1 km/h.

Laskenta aloitetaan, kun ajoneuvon maanopeus on suurempi tai yhtä suuri kuin 1 km/h, ja siihen sisältyvät ajotapahtumat, joiden aikana ei esiinny CO<sub>2</sub>-päästöjä ja joissa ajoneuvon maanopeus on suurempi tai yhtä suuri kuin 1 km/h.

Massapäästöt  $M_{CO_2,j}$  lasketaan integroimalla hetkelliset päästöt [g/s], jotka on määritetty liitteessä 7 esitetyllä tavalla.

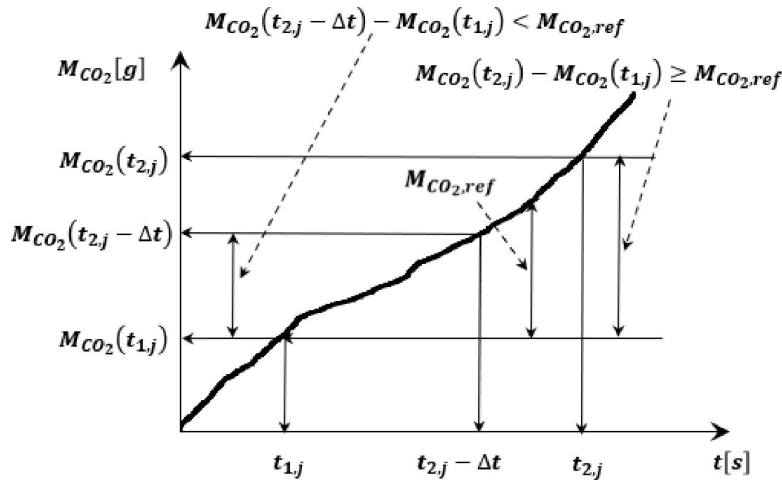
Kuva A8/1

### Ajoneuvon nopeus ajan funktiona – Keskiarvotetut päästöt ajan funktiona ensimmäisestä keskiarvon määrittämisjaksoista alkaen



Kuva A8/2

### CO<sub>2</sub>-massan määrittäminen keskiarvon määrittämisjaksojen perusteella



Keskiarvon määrittämisjakson kesto ( $t_{2,j} - t_{1,j}$ ), kun  $j$  on jakson 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 CO<sub>2</sub>-massa mitattuna testin aloittamisen ja ajankohdan  $t_{i,j}$  välillä [g]

$M_{CO_2,ref}$  on CO<sub>2</sub>-massan vertailuarvo (puolet CO<sub>2</sub>-massasta, jonka ajoneuvo päästää sovellettavan WLTP-testin aikana).

Tyyppihyväksynnän yhteydessä CO<sub>2</sub>-massan vertailuarvo otetaan yksittäisen ajoneuvon WLTP-testistä E-säännön nro 154 mukaisesti, asianmukaiset korjaukset mukaan lukien.

$t_{2,j}$  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  $\Delta t$  on näytteenottojakso.

Määrittämisjaksojen CO<sub>2</sub>-massat  $M_{CO_2,j}$  lasketaan integroimalla hetkelliset päästöt, jotka on laskettu liitteessä 7 esitetyllä tavalla.

### 3.2 Määrittysjaksojen parametrien laskenta

Kullekin kohdan 3.1 mukaisesti määritetyille määrittysjaksolle lasketaan seuraavat:

- a) ajomatkatkohtaiset CO<sub>2</sub>-päästöt  $M_{CO_2,d,j}$
- b) ajoneuvon keskinopeus  $\bar{v}_j$

## 4. Määrittysjaksojen arviointi

### 4.1 Johdanto

Testiajoneuvon dynaamiset vertailuolosuhteet määritetään tyyppi hyväksynnän yhteydessä WLTP-testissä määritetyistä ajoneuvon CO<sub>2</sub>-päästöistä keskinopeuden funktiona; tätä kutsutaan "ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyräksi".

### 4.2 CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän vertailupisteet

Testattavan ajoneuvon ajomatkatkohtaiset CO<sub>2</sub>-päästöt otetaan E-säännön nro 154 (WLTP) mukaisesti kyseisellä ajoneuvolla ajettavan nelivaiheisen WLTP-validointitestin sovellettavista vaiheista. OVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa arvo otetaan sovellettavasta varausta ylläpitävässä tilassa tehdystä WLTP-testistä.

Tyyppi hyväksynnän yhteydessä CO<sub>2</sub>-vertailuarvot otetaan yksittäisen ajoneuvon WLTP-testistä E-säännön nro 154 mukaisesti, asianmukaiset korjaukset mukaan lukien.

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän määrittämisen edellyttämät vertailupisteet  $P_1$ ,  $P_2$  ja  $P_3$  vahvistetaan seuraavasti:

#### 4.2.1 Piste $P_1$

$\bar{v}_{P_1} = 18,882 \text{ km/h}$  (keskinopeus WLTP-syklin pienen nopeuden vaiheessa)

$M_{CO_2,d,P_1}$  = ajoneuvon CO<sub>2</sub>-päästöt WLTP-testin pienen nopeuden vaiheessa [g/km]

#### 4.2.2 Piste $P_2$

$\bar{v}_{P_2} = 56,664 \text{ km/h}$  (keskinopeus WLTP-syklin suuren nopeuden vaiheessa)

$M_{CO_2,d,P_2}$  = ajoneuvon CO<sub>2</sub>-päästöt WLTP-testin suuren nopeuden vaiheessa [g/km]

#### 4.2.3 Piste $P_3$

$\bar{v}_{P_3} = 91,997 \text{ km/h}$  (keskinopeus WLTP-syklin erittäin suuren nopeuden vaiheessa)

$M_{CO_2,d,P_3}$  = ajoneuvon CO<sub>2</sub>-päästöt WLTP-testin erittäin suuren nopeuden vaiheessa [g/km] (nelivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

ja

$M_{CO_2,d,P_3} = M_{CO_2,d,P_2}$  (kolmivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

### 4.3 CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän määrittäminen

Käyttäen kohdassa 4.2 määritettyjä vertailupisteitä ominaiskäyrän CO<sub>2</sub>-päästöt lasketaan keskinopeuden funktiona kahden lineaarisen jakson ( $P_1$ ,  $P_2$ ) ja ( $P_2$ ,  $P_3$ ) avulla. Jakso ( $P_2$ ,  $P_3$ ) ulottuu enintään arvoon 145 km/h ajoneuvon nopeutta kuvaavalla akselilla. Ominaiskäyrä määritetään seuraavilla yhtälöillä:

Jakso ( $P_1$ ,  $P_2$ ):

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

$$\text{jossa : } a_1 = \frac{(M_{CO_2,d,P_2} - M_{CO_2,d,P_1})}{(\bar{v}_{P_2} - \bar{v}_{P_1})}$$

$$\text{ja : } b_1 = M_{CO_2,d,P_1} - a_1\bar{v}_{P_1}$$

Jakso ( $P_2$ ,  $P_3$ ):

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

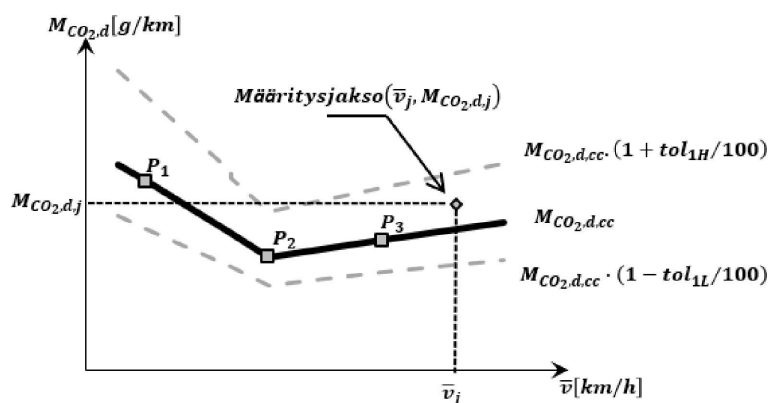


$$jossa : a_2 = (M_{CO_2,d,P_3} - M_{CO_2,d,P_2}) / (\bar{v}_{P3} - \bar{v}_{P2})$$

$$ja : b_2 = M_{CO_2,d,P_2} - a_2 \bar{v}_{P2}$$

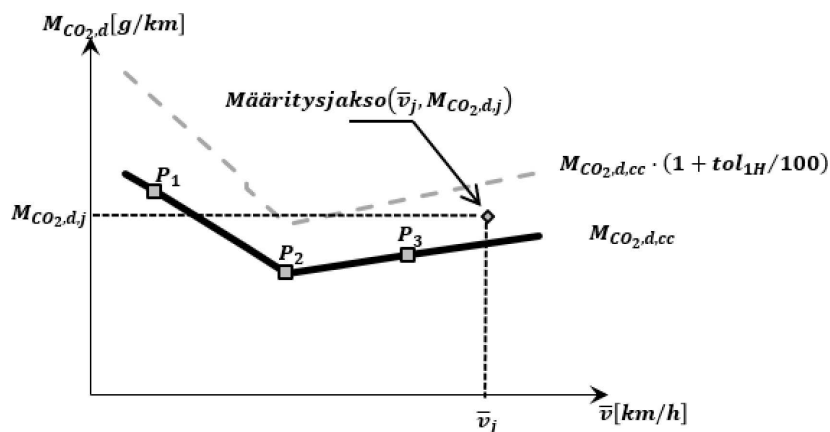
Kuva A8/3

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä ja toleranssit polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvoille

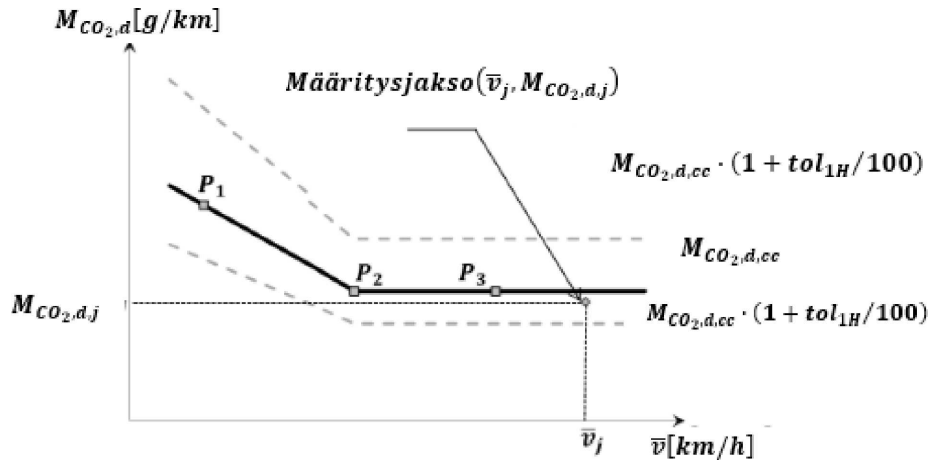


Kuva A8/4

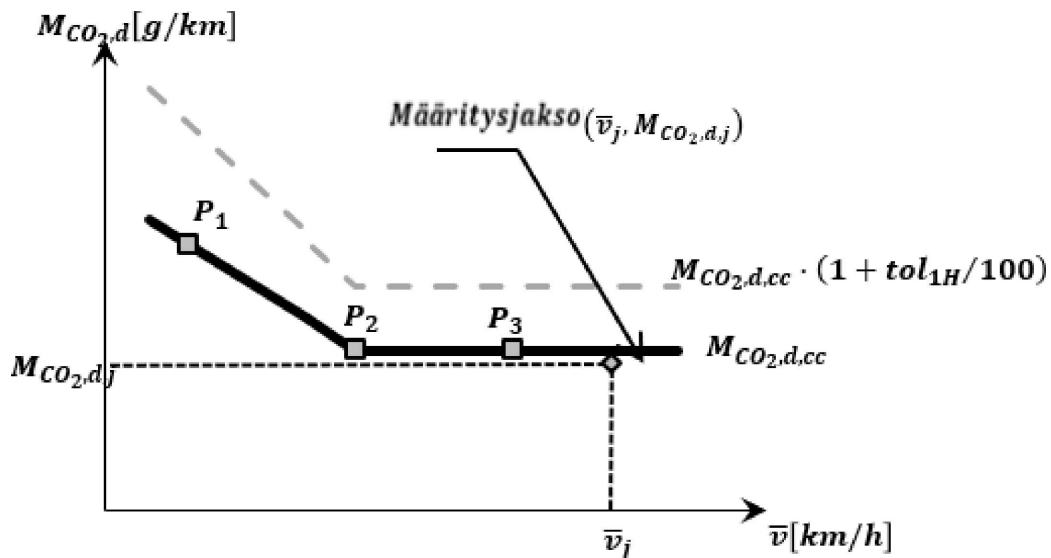
Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä ja toleranssit OVC-HEV-ajoneuvoille



Kuva A8/3-2

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä ja toleranssit polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvoille, kolmivaiheinen WLTP-testi

Kuva A8/4-2

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä ja toleranssit polttomoottori- ja OVC-HEV-ajoneuvoille, kolmivaiheinen WLTP-testi

4.4.1 Pienen, keskinopean ja suuren nopeuden määrittäjäjakso (nelivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)  
Määrittäjäjaksot luokitellaan keskinopeutensa perusteella pienen, keskinopean ja suuren nopeuden nopeusluokkaan.

## 4.4.1.1 Pienen nopeuden määrittäjäjaksot

Pienen nopeuden määrittäjäjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet  $\bar{v}_j$  ovat pienempiä kuin 45 km/h.

## 4.4.1.2 Keskinopean nopeuden määrittäjäjaksot

Keskinopean nopeuden määrittäjäjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet  $\bar{v}_j$  ovat suurempia tai yhtä suuria kuin 45 km/h ja pienempiä kuin 80 km/h.

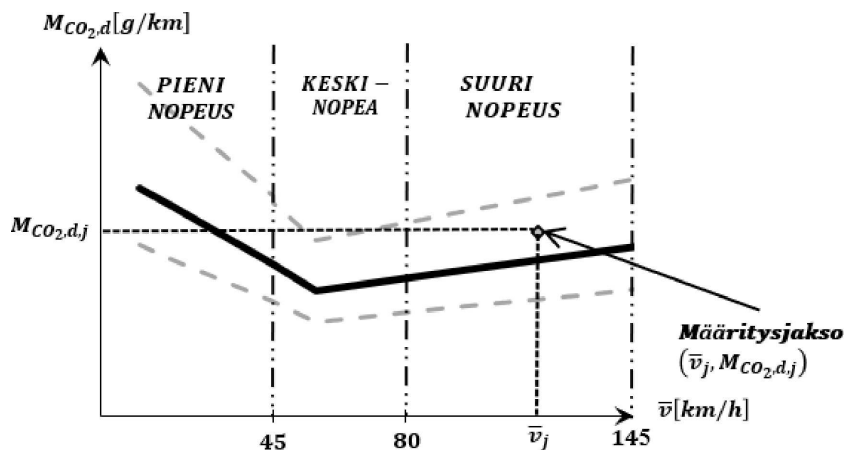
## 4.4.1.3 Suuren nopeuden määrittäjäjaksot

Suuren nopeuden määrittäjäjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet  $\bar{v}_j$  ovat suurempia tai yhtä suuria kuin 80 km/h ja pienempiä kuin 145 km/h.

Kuva A8/5

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä: pienen, keskinopean ja suuren nopeuden määritelmät

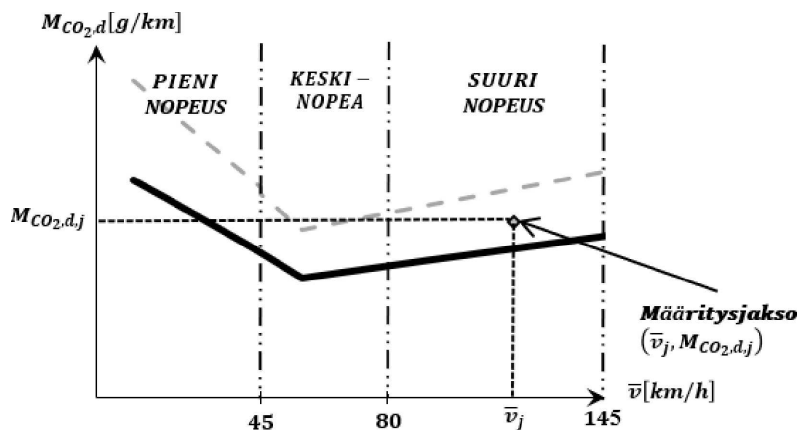
(kuvassa polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen osalta)



Kuva A8/6

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä: pienen, keskinopean ja suuren nopeuden määritelmät

(kuvassa OVC-HEV-ajoneuvojen osalta)



## 4.4.2 Pienen ja suuren nopeuden määrittelyjaksot (kolmivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

Määrittelyjaksot luokitellaan keskinopeutensa perusteella pienen ja suuren nopeuden nopeusluokkaan.

## 4.4.2.1 Pienen nopeuden määrittelyjaksot

Pienen nopeuden määrittelyjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet  $\bar{v}_j$  ovat pienempiä kuin 50 km/h.

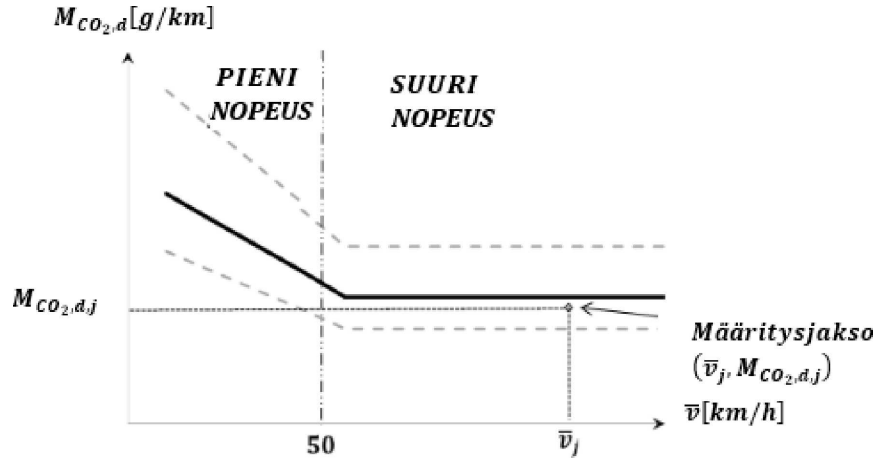
## 4.4.2.2 Suuren nopeuden määrittelyjaksot

Suuren nopeuden määrittelyjaksoilla ajoneuvojen keskimääräiset maanopeudet  $\bar{v}_j$  ovat suurempia tai yhtä suuria kuin 50 km/h.

Kuva A8/5-2

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä: pienen ja suuren nopeuden määritelmät

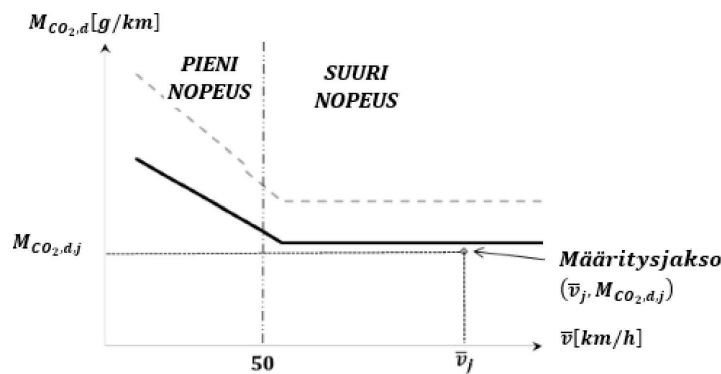
(kuvassa polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen osalta)



Kuva A8/6-2

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrä: pienen ja suuren nopeuden määritelmät

(kuvassa OVC-HEV-ajoneuvojen osalta)



## 4.5.1 Ajomatkan pätevyuden arviointi (nelivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

4.5.1.1 Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän toleranssit

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän ylempi toleranssi on  $tol_{IH} = 45\%$  pienen nopeuden ja  $tol_{IH} = 40\%$  keskinopean ja suuren nopeuden osalta.

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän alempi toleranssi on  $tol_{IL} = 25\%$  polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen ja  $tol_{IL} = 100\%$  OVC-HEV-ajoneuvojen osalta.

## 4.5.1.2 Testin pätevyuden arviointi

Testi katsotaan päteväksi, kun vähintään 50 prosenttia pienen, keskinopean ja suuren nopeuden määrittämissäjaksoista on CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrälle määritettyjen toleranssien rajoissa.

Kun kyse on NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvoista ja 50 prosentin vähimmäisvaatimus ylemmän toleranssin  $tol_{IH}$  ja alemman toleranssin  $tol_{IL}$  välillä ei täyty, ylemmää toleranssia  $tol_{IH}$  voidaan nostaa, kunnes sen arvo saavuttaa 50 prosenttia.

Jos OVC-HEV-ajoneuvojen liikkuvia keskiarvon määrittämissäjaksoja ei lasketa, koska polttomoottori ei käynnisty, testi on kuitenkin pätevä.

## 4.5.2 Ajomatkan pätevyuden arviointi (kolmivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

4.5.2.1 Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän toleranssit

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän ylempi toleranssi on  $tol_{IH} = 45\%$  pienen nopeuden ja  $tol_{IH} = 40\%$  suuren nopeuden osalta.

Ajoneuvon CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrän alempi toleranssi on  $tol_{1L} = 25$  % polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen ja  $tol_{1L} = 100$  % OVC-HEV-ajoneuvojen osalta.

#### 4.5.2.2 Testin pätevyuden arviointi

Testi katsotaan päteväksi, kun vähintään 50 prosenttia pienen ja suuren nopeuden määrittelyjaksoista on CO<sub>2</sub>-ominaiskäyrälle määritettyjen toleranssien rajoissa.

Kun kyse on NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvoista ja 50 prosentin vähimmäisvaatimus ylemmän toleranssin  $tol_{1H}$  ja alemman toleranssin  $tol_{1L}$  välillä ei täyty, ylemmää toleranssia  $tol_{1H}$  voidaan nostaa vaiheittain 1 prosenttiyksiköllä kerrallaan, kunnes 50 prosentin tavoite on saavutettu. Tätä menettelyä käytettäessä  $tol_{1H}$  ei saa olla yli 50 prosenttia.

## LIITE 9

## Ajomatkan dynaamisten olosuhteiden liiallisuuden tai puuttumisen arviointi

## 1. Johdanto

Tässä liitteessä kuvaillaan laskentamenetelmät, joilla todennetaan ajomatkan dynaamiset olosuhteet määrittämällä ajodynamiikan liiallisuus tai puuttuminen RDE-ajomatkan aikana.

## 2. Symbolit, parametrit ja yksiköt

$a$	—	kiihtyvyys [ $m/s^2$ ]
$a_i$	—	kiihtyvyys aika-askeleessa $i$ [ $m/s^2$ ]
$a_{pos}$	—	positiivinen kiihtyvyys suurempi kuin $0,1 m/s^2$ [ $m/s^2$ ]
$a_{pos,i,k}$	—	positiivinen kiihtyvyys suurempi kuin $0,1 m/s^2$ aika-askeleessa $i$ ottaen huomioon kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuudet [ $m/s^2$ ]
$a_{res}$	—	kiihtyvyyden resoluutio [ $m/s^2$ ]
$d_i$	—	matka aika-askeleessa $i$ [m]
$d_{i,k}$	—	matka aika-askeleessa $i$ ottaen huomioon kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuudet [m]
indeksi (i)	—	diskreetti aika-askel
indeksi (j)	—	diskreetti aika-askel positiivisen kiihtyvyyden tiedostoissa
indeksi (k)	—	viittaa asianomaiseen luokkaan (t = yhteensä, u = kaupunkiajo, r = maantiejajo, m = moottoritiejajo, e = expressway-moottoritiejajo)
$M_k$	—	otosten lukumäärä kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuuksilla, kun positiivinen kiihtyvyys on suurempi kuin $0,1 m/s^2$
$N_k$	—	otosten kokonaismäärä kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuuksilla ja koko ajomatalla
$RPA_k$	—	suhteellinen positiivinen kiihtyvyys kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuuksilla [ $m/s^2$ tai $kWs/(kg \cdot km)$ ]
$t_k$	—	kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuuksien ja koko ajomatkan kesto [s]
$v$	—	ajoneuvon nopeus [km/h]
$v_i$	—	ajoneuvon todellinen nopeus aika-askeleessa $i$ [km/h]
$v_{i,k}$	—	ajoneuvon todellinen nopeus aika-askeleessa $i$ ottaen huomioon kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuudet [km/h]
$(v \times a)_i$	—	ajoneuvon todellinen nopeus kiihtyvyyttä kohti aika-askeleessa $i$ [ $m^2/s^3$ tai $W/kg$ ]
$(v \times a)_{j,k}$	—	ajoneuvon todellinen nopeus arvoa $0,1 m/s^2$ suurempaa positiivista kiihtyvyyttä kohti aika-askeleessa $j$ ottaen huomioon kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuudet [ $m^2/s^3$ tai $W/kg$ ]
$(v \times a_{pos})_{k-95}$	—	ajoneuvon nopeuden ja arvoa $0,1 m/s^2$ suuremman positiivisen kiihtyvyyden tulo 95. persentiili ottaen huomioon kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuudet [ $m^2/s^3$ tai $W/kg$ ]
$\bar{v}_k$	—	ajoneuvon keskimääräinen nopeus kaupunki-, maantie- ja moottoritie- tai expressway-moottoritieosuuksilla [km/h]

## 3. Ajomatkaa koskevat indikaattorit

## 3.1 Laskelmat

### 3.1.1 Tietojen esikäsittely

Dynaamiset parametrit, kuten kiihtyvyys, ( $v \times a_{pos}$ ) tai RPA, määritetään nopeussignaalilla, jonka tarkkuus on 0,1 prosenttia nopeuden ollessa yli 3 km/h, näytteenottotaajuudella 1 Hz. Muutoin kiihtyvyys määritetään tarkkuudella 0,01 m/s<sup>2</sup> ja näytteenottotaajuudella 1 Hz. Tässä tapauksessa parametrissa ( $v \times a_{pos}$ ) käytettävän erillisen nopeussignaalin tarkkuuden on oltava vähintään 0,1 km/h. Nopeuskäyrä toimii perustana kohdissa 3.1.2 ja 3.1.3 kuvatuille lisälaskelmille ja jaottelulle (binning).

### 3.1.2 Laskenta parametreille matka, kiihtyvyys ja ( $v \times a$ )

Tehdään seuraavat laskelmat koko aikaperusteiselle nopeuskäyrälle testitietojen alusta loppuun saakka.

Lasketaan matkan lisäys otosta kohti seuraavasti:

$$d_i = \frac{v_i}{3,6} i = 1 \dots N_t$$

jossa

- $d_i$  on matka aika-askeleessa  $i$  [m]
- $v_i$  on ajoneuvon todellinen nopeus aika-askeleessa  $i$  [km/h]
- $N_t$  on otosten kokonaismäärä.

Lasketaan kiihtyvyys seuraavasti:

$$a_i = \frac{v_{i+1} - v_i - 1}{2 \times 3,6} i = 1 \dots N_t$$

jossa

- $a_i$  on kiihtyvyys aika-askeleessa  $i$  [m/s<sup>2</sup>].
- Jos  $i = 1$ :  $v_{i-1} = 0$ ,
- jos  $i = N_t$ :  $v_{i+1} = 0$ .

Lasketaan ajoneuvon nopeuden ja kiihtyvyyden tulo seuraavasti:

$$(v \times a)_i = v_i \times a_i / 3,6$$

jossa

- $(v \times a)_i$  on ajoneuvon todellisen nopeuden ja kiihtyvyyden tulo aika-askeleessa  $i$  [m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup> tai W/kg]

### 3.1.3 Tulosten jaottelu (binning)

#### 3.1.3.1 Tulosten jaottelu (binning) (nelivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

Kun arvot  $a_i$  ja ( $v \times a$ ) <sub>$i$</sub>  on laskettu, asetetaan arvot  $v_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  ja ( $v \times a$ ) <sub>$i$</sub>  nousevaan järjestykseen ajoneuvon nopeuden mukaan.

Kaikki tiedostot, joissa  $v_i \leq 60$  km/h, kuuluvat nopeusluokkaan "kaupunkiajo", kaikki tiedostot, joissa  $60$  km/h  $< v_i \leq 90$  km/h, kuuluvat nopeusluokkaan "maantieajo", ja kaikki tiedostot, joissa  $v_i > 90$  km/h kuuluvat nopeusluokkaan "moottoritieajo".

Tiedostojen, joissa kiihtyvyyssarvo  $a_i > 0,1$  m/s<sup>2</sup>, määrän on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin 100 kaikissa nopeusluokissa.

Lasketaan kussakin nopeusluokassa ajoneuvon keskimääräinen nopeus  $\bar{v}_k$  seuraavasti:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} i = 1 \dots N_k, k = u, r, m$$

jossa

- $N_k$  on otosten kokonaismäärä kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksilla.

#### 3.1.3.2 Tulosten jaottelu (binning) (kolmivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

Kun arvot  $a_i$ ,  $v_i$  ja  $d_i$  on laskettu, asetetaan arvot  $v_i$ ,  $d_i$ ,  $a_i$  ja  $(v \times a)_i$  nousevaan järjestykseen ajoneuvon nopeuden mukaan.

Kaikki tiedostot, joissa  $v_i \leq 60$  km/h, kuuluvat nopeusluokkaan "kaupunkiajo", ja kaikki tiedostot, joissa  $v_i > 60$  km/h, kuuluvat nopeusluokkaan "expressway-moottoritieajo".

Tiedostojen, joissa kiihtyvyyssarvo  $a_i > 0,1$  m/s<sup>2</sup>, määrän on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin 100 kaikissa nopeusluokissa.

Lasketaan kussakin nopeusluokassa ajoneuvon keskimääräinen nopeus  $\bar{v}_k$  seuraavasti:

$$\bar{v}_k = \frac{1}{N_k} \sum_i v_{i,k} \quad i = 1 \dots N_k, \quad k = u, e$$

jossa

$N_k$  on otosten kokonaismäärä kaupunki- ja expressway-moottoritieosuuksilla.

### 3.1.4 Arvon $(v \times a_{pos})_{k-} [95]$ laskeminen nopeusluokittain

#### 3.1.4.1 Arvon $(v \times a_{pos})_{k-} [95]$ laskeminen nopeusluokittain (nelivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

Lasketaan arvojen  $(v \times a_{pos})$  95. persentiili seuraavasti:

Asetetaan arvot  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  kussakin nopeusluokassa nousevaan järjestykseen kaikille tiedostoille, joissa  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup>, ja määritetään näiden otosten kokonaismäärä  $M_k$ .

Asetetaan persentiiliarvot arvoille  $(v \times a_{pos})_{i,k}$ , joissa  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup>, seuraavasti:

Pienin arvo  $(v \times a_{pos})$  saa persentiilin  $1/M_k$ , toiseksi pienin persentiilin  $2/M_k$ , kolmanneksi pienin persentiilin  $3/M_k$  ja suurin persentiilin  $M_k/M_k = 100$  %.

$(v \times a_{pos})_{k-} [95]$  on arvo  $(v \times a_{pos})_{j,k}$ , jolloin  $j/M_k = 95$  %. Jos  $j/M_k = 95$  % ei toteudu, lasketaan arvo  $(v \times a_{pos})_{k-} [95]$  lineaarisella interpoloinnilla perättäisistä otoksista  $j$  ja  $j+1$ , jolloin  $j/M_k < 95$  % ja  $(j+1)/M_k > 95$  %.

Lasketaan suhteellinen positiivinen kiihtyvyys nopeusluokittain seuraavasti:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, \quad j = 1 \dots M_k, \quad i = 1 \dots N_k, \quad k = u, r, m$$

jossa

$RP-A_k$  on suhteellinen positiivinen kiihtyvyys kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksilla [m/s<sup>2</sup> tai kW/(kg\*km)]

$M_k$  on otosten määrä kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksilla, kun kiihtyvyys on positiivinen

$N_k$  on otosten kokonaismäärä kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksilla.

$\Delta t$  on aikaero 1 sekunti

#### 3.1.4.2 Arvon $(v \times a_{pos})_{k-} [95]$ laskeminen nopeusluokittain (kolmivaiheisella WLTP-testillä tehtävä analyysi)

Lasketaan arvojen  $(v \times a_{pos})$  95. persentiili seuraavasti:

Asetetaan arvot  $(v \times a_{pos})_{i,k}$  kussakin nopeusluokassa nousevaan järjestykseen kaikille tiedostoille, joissa  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup>, ja määritetään näiden otosten kokonaismäärä  $M_k$ .

Asetetaan persentiiliarvot arvoille  $(v \times a_{pos})_{i,k}$ , joissa  $a_{i,k} > 0,1$  m/s<sup>2</sup>, seuraavasti:

Pienin arvo  $(v \times a_{pos})$  saa persentiilin  $1/M_k$ , toiseksi pienin persentiilin  $2/M_k$ , kolmanneksi pienin persentiilin  $3/M_k$  ja suurin persentiilin  $M_k/M_k = 100$  %.

$(v \times a_{pos})_{k-} [95]$  on arvo  $(v \times a_{pos})_{j,k}$ , jolloin  $j/M_k = 95$  %. Jos  $j/M_k = 95$  % ei toteudu, lasketaan arvo  $(v \times a_{pos})_{k-} [95]$  lineaarisella interpoloinnilla perättäisistä otoksista  $j$  ja  $j+1$ , jolloin  $j/M_k < 95$  % ja  $(j+1)/M_k > 95$  %.



Lasketaan suhteellinen positiivinen kiihtyvyys nopeusluokittain seuraavasti:

$$RPA_k = \frac{\sum_j (\Delta t \times (v \times a_{pos})_{j,k})}{\sum_i d_{i,k}}, j = 1 \dots M_k, i = 1 \dots N_k, k = u, e$$

jossa

$RPA_k$	on suhteellinen positiivinen kiihtyvyys kaupunki- ja expressway-moottoritieosuuksilla [m/s <sup>2</sup> tai kW/(kg*km)]
$M_k$	on otosten määrä kaupunki- ja expressway-moottoritieosuuksilla, kun kiihtyvyys on positiivinen
$N_k$	on otosten kokonaismäärä kaupunki- ja expressway-moottoritieosuuksilla.
$\Delta t$	on aikaero 1 sekunti

#### 4. Ajomatkan pätevyden arviointi

##### 4.1.1 Arvon $(v \times a_{pos})_{k-} [95]$ arviointi nopeusluokittain ( $v$ [km/h])

Jos  $\bar{v}_k \leq 74,6$  km/h ja

$$(v \times a_{pos})_{k-} [95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$$

toteutuu, ajomatka on pätemätön.

Jos  $\bar{v}_k > 74,6$  km/h ja

$$(v \times a_{pos})_{k-} [95] > (0,0742 \times \bar{v}_k + 18,966)$$

toteutuu, ajomatka on pätemätön.

Valmistajan pyynnöstä ja vain sellaisten luokan  $N_1$  ajoneuvojen tapauksessa, joiden tehon ja testimassan suhde on pienempi tai yhtä suuri kuin 44 W/kg:

Jos  $\bar{v}_k \leq 74,6$  km/h ja

$$(v \times a_{pos})_{k-} [95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44) \quad (v \times a_{pos})_{k-} [95] > (0,136 \times \bar{v}_k + 14,44)$$

toteutuu, ajomatka on pätemätön.

Jos  $\bar{v}_k > 74,6$  km/h ja

$$(v \times a_{pos})_{k-} [95] > (-0,097 \times \bar{v}_k + 31,635)$$

toteutuu, ajomatka on pätemätön.

##### 4.1.2 RPA:n arviointi nopeusluokittain

Jos  $\bar{v}_k \leq 94,05$  km/h ja

$$RPA_k < (-0,0016 \times \bar{v}_k + 0,1755)$$

toteutuu, ajomatka on pätemätön.

Jos  $\bar{v}_k > 94,05$  km/h ja  $RPA_k < 0,025$  toteutuu, ajomatka on pätemätön.

## LIITE 10

## Menettely PEMS-ajomatkan kumulatiivisen positiivisen korkeuseron määrittämiseksi

## 1. Johdanto

Tässä liitteessä kuvaillaan menettely, jolla määritetään PEMS-ajomatkan kumulatiivinen positiivinen korkeusero.

## 2. Symbolit, parametrit ja yksiköt

$d(0)$	—	matka ajomatkan alussa [m]
$d$	—	kuljettu matka tarkasteltavassa reittipisteessä [m]
$d_0$	—	kuljettu matka mittaukseen välittömästi ennen vastaavaa reittipistettä $d$ [m]
$d_1$	—	kuljettu matka mittaukseen välittömästi vastaavan reittipisteen $d$ jälkeen [m]
$d_a$	—	vertailureittipiste kohdassa $d(0)$ [m]
$d_e$	—	kuljettu matka viimeisessä tarkasteltavassa reittipisteessä [m]
$d_i$	—	hetkellinen matka [m]
$d_{tot}$	—	kokonaistestimatka [m]
$h(0)$	—	ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta ajomatkan alussa tietojen laatuun liittyvän tarkastelun ja periaatteellisen todentamisen jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$h(t)$	—	ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ tietojen laatuun liittyvän tarkastelun ja periaatteellisen todentamisen jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$h(d)$	—	ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta reittipisteessä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h(t-1)$	—	ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t-1$ tietojen laatuun liittyvän tarkastelun ja periaatteellisen todentamisen jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{corr}(0)$	—	korjattu sijaintikorkeus merenpinnasta välittömästi ennen vastaavaa reittipistettä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{corr}(1)$	—	korjattu sijaintikorkeus merenpinnasta välittömästi vastaavan reittipisteen $d$ jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{corr}(t)$	—	korjattu ajoneuvon hetkellinen sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{corr}(t-1)$	—	korjattu ajoneuvon hetkellinen sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t-1$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{GNSS,i}$	—	GNSS:llä mitattu ajoneuvon hetkellinen sijaintikorkeus merenpinnasta [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{GNSS}(t)$	—	GNSS:llä mitattu ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{int}(d)$	—	interpoloitu sijaintikorkeus merenpinnasta tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	tasoitettu interpoloitu sijaintikorkeus merenpinnasta ensimmäisen tasoituksen jälkeen tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{map}(t)$	—	topografiseen karttaan perustuva ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ [m merenpinnan yläpuolella]
$road_{grade,1}(d)$	—	tasoitettu tien pystykaltevuusarvo tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ ensimmäisen tasoituksen jälkeen [m/m]

$road_{grade,2}(d)$	—	tasoitettu tien pystykaltevuusarvo tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ toisen tasoituksen jälkeen [m/m]
$\sin$	—	trigonometrinen sinifunktio
$t$	—	testin alusta kulunut aika [s]
$t_0$	—	kulunut aika mittauskohdassa välittömästi ennen vastaavaa reittipistettä $d$ [s]
$v_i$	—	ajoneuvon hetkellinen nopeus [km/h]
$v(t)$	—	ajoneuvon nopeus kohdassa $t$ [km/h]

### 3. Yleiset vaatimukset

RDE-ajomatkan kumulatiivinen positiivinen korkeusero määritetään kolmen parametrin perusteella: ajoneuvon hetkellinen sijaintikorkeus merenpinnasta  $h_{GNSS,i}$  [m merenpinnan yläpuolella] mitattuna GNSS:llä, ajoneuvon hetkellinen nopeus  $v_i$  [km/h] kirjattuna taajuudella 1 Hz ja vastaava aika  $t$  [s] testin alusta mitattuna.

### 4. Kumulatiivisen positiivisen korkeuseron laskeminen

#### 4.1 Yleistä

RDE-ajomatkan kumulatiivinen positiivinen korkeusero lasketaan kaksivaiheisesti: i) korjataan tieto ajoneuvon hetkellisestä sijaintikorkeudesta merenpinnasta ja ii) lasketaan kumulatiivinen positiivinen korkeusero.

#### 4.2 Ajoneuvon hetkellistä sijaintikorkeutta merenpinnasta koskevien tietojen korjaaminen

Määritetään sijaintikorkeus merenpinnasta  $h(0)$  matkan alussa kohdassa  $d(0)$  GNSS:llä, ja tarkistetaan sen oikeellisuus topografisen kartan tietojen perusteella. Poikkeama saa olla enintään 40 m. Korjataan hetkellistä sijaintikorkeutta merenpinnasta koskevat tiedot  $h(t)$ , jos seuraava ehto toteutuu:

$$|h(t) - h(t-1)| > v(t) / 3,6 \times \sin 45^\circ$$

Korjataan korkeustiedot, jotta seuraava ehto toteutuu:

$$h_{corr}(t) = h_{corr}(t-1)$$

jossa

$h(t)$	—	ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ tietojen laatuun liittyvän tarkastelun ja yleisen tarkistuksen jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$h(t-1)$	—	ajoneuvon sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t-1$ tietojen laatuun liittyvän tarkastelun ja yleisen tarkistuksen jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$v(t)$	—	ajoneuvon nopeus kohdassa $t$ [km/h]
$h_{corr}(t)$	—	korjattu ajoneuvon hetkellinen sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{corr}(t-1)$	—	korjattu ajoneuvon hetkellinen sijaintikorkeus merenpinnasta pisteessä $t-1$ [m merenpinnan yläpuolella]

Kun korjaus on saatu päätökseen, laaditaan pätevä korkeustiedosto. Tätä tiedostoa käytetään kumulatiivisen positiivisen korkeuseron laskemiseen seuraavassa kuvatulla tavalla.

### 4.3 Kumulatiivisen positiivisen korkeuseron lopullinen laskeminen

#### 4.3.1 Yhtenäisen spatiaalisen resoluution vahvistaminen

Lasketaan kumulatiivinen korkeusero 1 m:n spatiaalisella resoluutiolla saaduista tiedoista aloittaen ensimmäisestä, ajomatkan alussa  $d(0)$  tehdystä mittauksesta. Resoluutiolla 1 m saadut tietopisteet eli reittipisteet määrittävät ominaisuudet ovat matka-arvo  $d$  (esim. 0, 1, 2, 3 m...) ja sitä vastaava korkeus merenpinnasta  $h(d)$  [m merenpinnan yläpuolella].

Lasketaan kunkin tarkasteltavan reittipisteen  $d$  sijaintikorkeus merenpinnasta interpoloimalla hetkellisestä korkeudesta merenpinnasta  $h_{corr}(t)$  seuraavasti:

$$h_{int}(d) = h_{corr}(0) + \frac{h_{corr}(1) - h_{corr}(0)}{d_1 - d_0} \times (d - d_0)$$

jossa

$h_{int}(d)$	—	interpoloitu sijaintikorkeus merenpinnasta tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{corr}(0)$	—	korjattu sijaintikorkeus merenpinnasta välittömästi ennen vastaavaa reittipistettä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{corr}(1)$	—	korjattu sijaintikorkeus merenpinnasta välittömästi vastaavan reittipisteen $d$ jälkeen [m merenpinnan yläpuolella]
$d$	—	kuljettu matka tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ [m]
$d_0$	—	kuljettu matka mittaukseen välittömästi ennen vastaavaa reittipistettä $d$ [m]
$d_1$	—	kuljettu matka mittaukseen välittömästi vastaavan reittipisteen $d$ jälkeen [m]

#### 4.3.2 Tietojen lisätasointus

Tasoitetaan kullekin tarkasteltavalle reittipisteelle saatu korkeus merenpinnasta -tieto kaksivaiheisella menetelmällä, jossa  $d_a$  on ensimmäinen ja  $d_e$  viimeinen piste (kuva A10/1). Tehdään ensimmäinen tasointus seuraavasti:

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200\text{ m}) - h_{int}(d_a)}{(d+200\text{ m})} \text{ kun } d \leq 200\text{ m}$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d+200\text{ m}) - h_{int}(d-200\text{ m})}{(d+200\text{ m}) - (d-200\text{ m})} \text{ kun } 200\text{ m} < d < (d_e - 200\text{ m})$$

$$road_{grade,1}(d) = \frac{h_{int}(d_e) - h_{int}(d-200\text{ m})}{d_e - (d-200\text{ m})} \text{ kun } d \geq (d_e - 200\text{ m})$$

$$h_{int,sm,1}(d) = h_{int,sm,1}(d-1\text{ m}) + road_{grade,1}(d) \text{ kun } d = (d_a + 1) \dots d_e$$

$$h_{int,sm,1}(d_a) = h_{int}(d_a) + road_{grade,1}(d_a)$$

jossa

$road_{grade,1}(d)$	—	tasoitettu tien pystykaltevuusarvo tarkasteltavassa reittipisteessä ensimmäisen tasoinnin jälkeen [m/m]
$h_{int}(d)$	—	interpoloitu sijaintikorkeus merenpinnasta tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	tasoitettu interpoloitu sijaintikorkeus merenpinnasta ensimmäisen tasoinnin jälkeen tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$d$	—	kuljettu matka tarkasteltavassa reittipisteessä [m]
$d_a$	—	vertailureittipiste kohdassa $d(0)$ [m]
$d_e$	—	kuljettu matka viimeisessä tarkasteltavassa reittipisteessä [m]

Tehdään toinen tasoitus seuraavasti:

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\text{ m}) - h_{int,sm,1}(d_a)}{(d+200\text{ m})} \text{ kun } d \leq 200\text{ m}$$

$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d+200\text{ m}) - h_{int,sm,1}(d-200\text{ m})}{(d+200\text{ m}) - (d-200\text{ m})} \text{ kun } 200\text{ m} < d < (d_e - 200\text{ m})$$

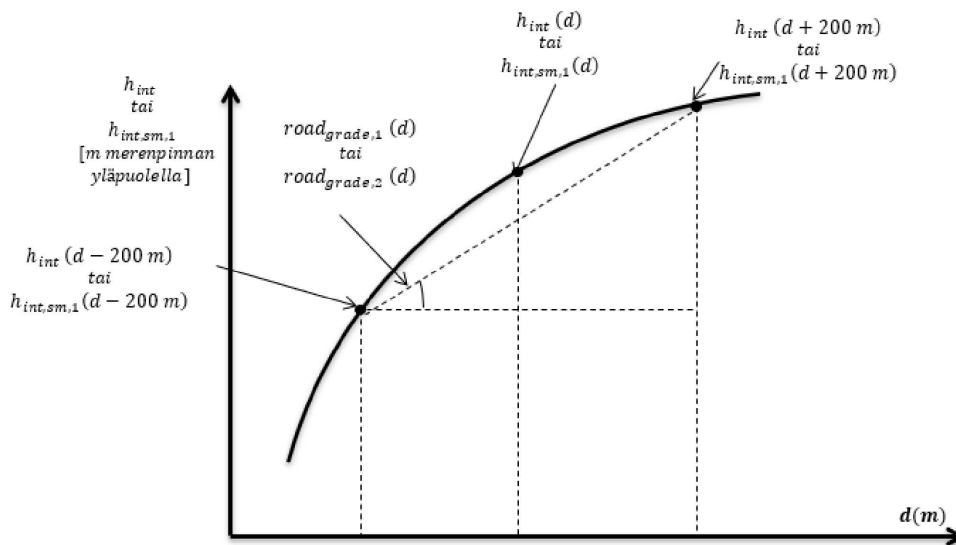
$$road_{grade,2}(d) = \frac{h_{int,sm,1}(d_e) - h_{int,sm,1}(d-200\text{ m})}{d_e - (d-200\text{ m})} \text{ kun } d \geq (d_e - 200\text{ m})$$

jossa

$road_{grade,2}(d)$	—	tasoitettu tien pystykaltevuusarvo tarkasteltavassa reittipisteessä toisen tasoituksen jälkeen [m/m]
$h_{int,sm,1}(d)$	—	tasoitettu interpoloitu sijaintikorkeus merenpinnasta ensimmäisen tasoituksen jälkeen tarkasteltavassa reittipisteessä $d$ [m merenpinnan yläpuolella]
$d$	—	kuljettu matka tarkasteltavassa reittipisteessä [m]
$d_a$	—	vertailureittipiste kohdassa $d(0)$ [m]
$d_e$	—	kuljettu matka viimeisessä tarkasteltavassa reittipisteessä [m]

Kuva A10/1

### Menettely interpoloitujen korkeussignaalien tasoittamiseksi



#### 4.3.3 Lopullisen tuloksen laskeminen

Lasketaan koko ajomatkan positiivinen kumulatiivinen korkeusero integroimalla kaikki positiiviset interpoloidut ja tasoitetut tien pystykaltevuusarvot  $road_{grade,2}(d)$ . Tulos on hyvä normalisoida testin kokonaismatkalla  $d_{tot}$  ja ilmaista metreinä kumulatiivista korkeuseroa sataa kilometriä kohti.

Lasketaan sen jälkeen ajoneuvon reittipistekohtainen nopeus  $v_w$  kussakin tarkasteltavassa 1 metrin reittipisteessä.

$$v_w = \frac{1}{(t_{w,i} - t_{w,i-1})}$$

Kolmivaiheisessa WLTP-arvioinnissa käytetään koko ajomatkan suhteellisen kumulatiivisen positiivisen korkeusmuutoksen laskennassa kaikkia tiedostoja, joissa  $v_w \leq 100$  km/h.

Integroidaan kaikki positiiviset interpoloidut ja tasoitetut tien pystykaltevuusarvot, jotka vastaavat nopeuden  $v_w \leq 100$  km/h tiedostoja.

Integroidaan nopeuden  $v_w \leq 100$  km/h tiedostoja vastaavien 1 metrin reittipisteiden lukumäärä ja muunnetaan se kilometreiksi, jotta määritetään enintään nopeudella 100 km/h ajettu testimatka  $d_{100}$  [km].

Lasketaan sitten ajomatkan kaupunkiosuuden positiivinen kumulatiivinen korkeusero käyttämällä perustana ajoneuvon nopeutta kussakin tarkasteltavassa reittipisteessä: Kaikki tiedostot, joissa  $v_w \leq 60$  km/h, kuuluvat ajomatkan kaupunkiosuuteen. Integroidaan kaikki positiiviset interpoloidut ja tasoitettut tien pystykaltevuusarvot, jotka vastaavat kaupunkiajon tiedostoja.

Integroidaan kaupunkiajon tiedostoja vastaavien 1 metrin reittipisteiden lukumäärä ja muunnetaan se kilometreiksi, jotta määritetään kaupunkiajtoa vastaava testimatka  $d_{\text{urban}}$  [km].

Lasketaan ajomatkan kaupunkiosuuden positiivinen kumulatiivinen korkeusero jakamalla kaupunkiosuuden positiivinen korkeusero kaupunkiajtoa vastaavalla testimatkalla. Arvo ilmoitetaan muodossa korkeusero metreinä sataa ajokilometriä kohti.

—

## LIITE 11

## Lopullisten RDE-päästötulosten laskeminen

## 1. Johdanto

Tässä liitteessä kuvaillaan menettely, jolla lasketaan koko RDE-ajomatkan ja sen kaupunkiosuuden lopulliset kriteeripäästöt kolmi- ja nelivaiheisen WLTP:n osalta.

## 2. Symbolit, parametrit ja yksiköt

Indeksi (k) tarkoittaa luokkaa (t = koko matka, u = kaupunkiajo, 1–2 = WLTP-testin ensimmäiset kaksi vaihetta)

$IC_k$	on RDE-ajomatkan se osuus, jolla OVC-HEV-ajoneuvo käyttää polttomoottoria
$d_{ICE,k}$	on RDE-ajomatkan se osuus [km], jolla OVC-HEV-ajoneuvon polttomoottori on käynnissä
$d_{EV,k}$	on RDE-ajomatkan se osuus [km], jolla OVC-HEV-ajoneuvon polttomoottori on sammutettuna
$M_{RDE,k}$	on ajomatkatyökohtaisten RDE-mitattujen kaasumaisten epäpuhtauksien lopullinen massa [mg/km] tai hiukkasten lukumäärä [# / km]
$m_{RDE,k}$	on ajomatkatyökohtaisten kaasumaisten epäpuhtauksien massa [mg/km] tai hiukkasten lukumäärä [# / km] koko RDE-ajomatalla ennen tämän liitteen mukaista korjausta
$M_{CO_2,RDE,k}$	on RDE-ajomatkan aikana päästetyn hiilidioksidin ajomatkatyökohtainen massa [g/km]
$M_{CO_2,WLTC,k}$	on WLTC-syklin aikana päästetyn hiilidioksidin ajomatkatyökohtainen massa [g/km]
$M_{CO_2,WLTC-CS,k}$	on WLTC-syklin aikana päästetyn hiilidioksidin ajomatkatyökohtainen massa [g/km], kun kyse on varausta ylläpitävässä tilassa testatusta OVC-HEV-ajoneuvosta
$r_k$	on RDE-testissä ja WLTP-testissä mitattujen CO <sub>2</sub> -päästöjen suhde
$RF_k$	on RDE-ajomatalle laskettu tulosten arviointitekijä
$RF_{L1}$	on tulosten arviointitekijän laskemiseen käytettävän funktion ensimmäinen parametri
$RF_{L2}$	on tulosten arviointitekijän laskemiseen käytettävän funktion toinen parametri

## 3. Välivaiheen RDE-päästötulosten laskeminen

Pätevien ajomatkojen välivaiheen RDE-tulokset lasketaan polttomoottori-, NOVC-HEV- ja OVC-HEV-ajoneuvojen osalta seuraavasti:

Kaikkien hetkellisten päästöjen tai pakokaasuvirran mittausten, jotka saadaan polttomoottorin ollessa kytkettynä pois toiminnasta, siten kuin tämän säännön kohdassa 3.6.3 määritellään, arvoksi asetetaan nolla.

Sovelletaan tämän säännön kohtien 8.1, 10.5 ja 10.6 mukaisia laajempiin olosuhteisiin liittyviä hetkellisten kriteeripäästöjen korjauksia.

Koko RDE-ajomatka ja RDE-ajomatkan kaupunkiajo-osuus ( $k = t =$  koko matka,  $k = u =$  kaupunkiajo):

$$M_{RDE,k} = m_{RDE,k} \times RF_k$$

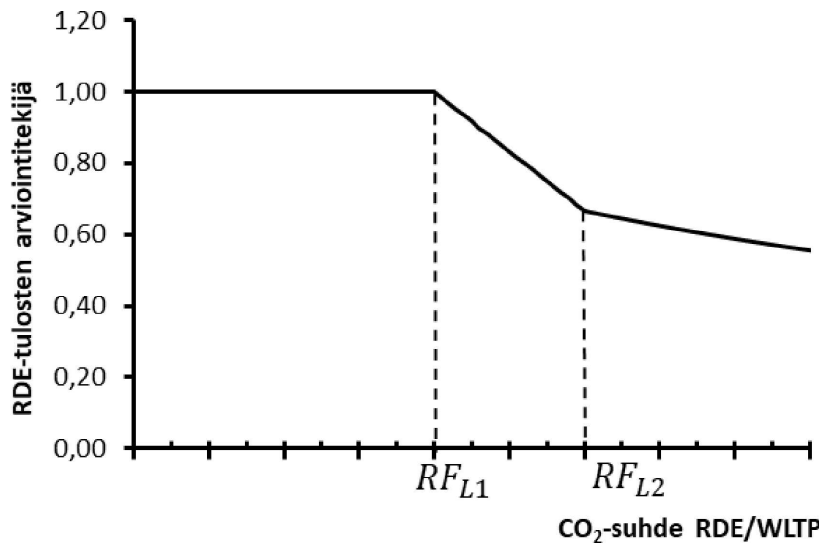
Tulosten arviointitekijän laskemiseen käytettävän funktion parametrien  $RF_{L1}$  ja  $RF_{L2}$  arvot ovat seuraavat:

$$RF_{L1} = 1,30 \text{ ja } RF_{L2} = 1,50$$

RDE-tulosten arviointitekijät  $RF_k$  ( $k = t =$  koko matka,  $k = u =$  kaupunkiajo) määritetään funktioista, jotka esitetään kohdassa 2.2 polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvojen ja kohdassa 2.3 OVC-HEV-ajoneuvojen osalta. Menetelmästä esitetään graafinen kuvaus kuvassa A11/1, ja käytetyt matemaattiset kaavat löytyvät taulukosta A11/1.

Kuva A11/1

Tulosten arviointitekijän laskemiseen käytettävä funktio



Taulukko A11/1

Tulosten arviointitekijöiden laskeminen

Kun	tulosten arviointitekijä $RF_k$ on:	jossa
$r_k \leq RF_{L1}$	$RF_k = 1$	
$RF_{L1} < r_k \leq RF_{L2}$	$RF_k = a_1 r_k + b_1$	$a_1 = \frac{RF_{L2} - 1}{[RF_{L2} \times (RF_{L1} - RF_{L2})]}$ $b_1 = 1 - a_1 RF_{L1}$
$r_k > RF_{L2}$	$RF_k = \frac{1}{r_k}$	

3.1 RDE-tulosten arviointitekijä polttomoottori- ja NOVC-HEV-ajoneuvoille

RDE-tulosten arviointitekijän arvo riippuu RDE-testin aikana mitattujen ajomatkatkohtaisten CO<sub>2</sub>-päästöjen ja samalla ajoneuvolla WLTP-validointitestissä mitattujen ajoneuvon ajomatkatkohtaisten CO<sub>2</sub>-päästöjen suhteesta  $r_k$  kaikki asianmukaiset korjaukset mukaan lukien.

Kaupunkiajopäästöjen osalta tarkastellaan WLTP-testin seuraavia vaiheita:

- a) polttomoottoriajoneuvojen tapauksessa WLTC-syklin kaksi ensimmäistä vaihetta eli pienen ja keskinopean nopeuden vaiheet

$$r_k = \frac{M_{CO_2, RDE, k}}{M_{CO_2, WLTP, k}}$$

- b) NOVC-HEV-ajoneuvojen tapauksessa koko WLTC-ajosykli.

$$r_k = \frac{M_{CO_2, RDE, k}}{M_{CO_2, WLTP, t}}$$

3.2 RDE-tulosten arviointitekijä OVC-HEV-ajoneuvoille

RDE-tulosten arviointitekijän arvo riippuu RDE-testin aikana mitattujen ajomatkatkohtaisten CO<sub>2</sub>-päästöjen ja sovellettavassa WLTP-testissä latausta ylläpitävässä tilassa mitattujen ajoneuvon ajomatkatkohtaisten CO<sub>2</sub>-päästöjen suhteesta  $r_k$  kaikki asianmukaiset korjaukset mukaan lukien. Suhde  $r_k$  korjataan suhteella, joka edustaa polttomoottorin käyttöä RDE-ajomatalla ja WLTP-testissä, joka tehdään ajoneuvon ollessa varausta ylläpitävässä tilassa.



Kaupunkiajo tai koko ajomatka:

$$r_k = \frac{M_{CO_2,RDE,k}}{M_{CO_2,WLTP-CS,t}} \times \frac{0,85}{IC_k}$$

jossa  $IC_k$  on polttomoottoria käyttäen ajettu kaupunkiajo-osuus tai koko ajomatka jaettuna kaupunkiajo-osuuden tai koko ajomatkan kokonaispituudella:

$$IC_k = \frac{d_{ICE,k}}{d_{ICE,k} + d_{EV,k}}$$

Polttomoottorin käyttö määritetään tämän säännön kohdan 3.6.3 mukaisesti.

4. Lopulliset RDE-päästötulokset, joissa otetaan huomioon PEMS-marginaali

Jotta voidaan ottaa huomioon PEMS-mittausten epävarmuus verrattuna sovellettavalla WLTP-testillä tehtyihin laboratoriomittauksiin, välituloksina saadut lasketut päästöarvot  $M_{RDE,k}$  jaetaan arvolla  $1 + \text{margin}_{\text{pollutant}}$ ;  $\text{margin}_{\text{pollutant}}$  määritellään taulukossa A11/2.

Kunkin epäpuhtauden PEMS-marginaali määritetään seuraavasti:

Taulukko A11/2

Epäpuhtaus	Typen oksidien (NO <sub>x</sub> ) massa	Hiukkasmäärä (PN)	Hiilimonoksidin (CO) massa	Kaikkien hiilivetyjen (THC) massa	Hiilivetyjen ja typen oksidien yhteenlaskettu massa (THC + NO <sub>x</sub> )
$\text{Margin}_{\text{pollutant}}$	0,10	0,34	Ei vielä määritetty	Ei vielä määritetty	Ei vielä määritetty

Kaikkien negatiivisten lopullisten tulosten arvoksi asetetaan nolla.

Sovelletaan kaikkia tämän säännön kohdan 8.3.4 mukaisesti sovellettavia  $K_1$ -kertoimia.

Nämä arvot katsotaan NO<sub>x</sub>:n ja hiukkasmäärän lopullisiksi RDE-päästötuloksiksi.

LIITE 12

**Valmistajan todistus RDE-päästöjen vaatimustenmukaisuudesta**

Valmistajan todistus siitä, että todellisissa ajo-olosuhteissa syntyviä päästöjä koskevat E-säännön nro 168 vaatimukset täyttyvät

(Valmistaja): .....

(Valmistajan osoite): .....

todistaa, että

tämän todistuksen liitteessä luetellut ajoneuvotyypit täyttävät E-säännön nro 168 kohdassa 6.1 vahvistetut vaatimukset kaikkien kyseisen säännön vaatimusten mukaisesti tehtyjen pätevien RDE-testien osalta.

Tehty ..... (paikka)

..... (päivämäärä)

.....

(Valmistajan edustajan leima ja allekirjoitus)

Liite:

— Luettelo ajoneuvotyypeistä, joita tämä todistus koskee.

\_\_\_\_\_