

Tämä asiakirja on ainoastaan dokumentoinnin apuväline eikä sillä ole oikeudellista vaikutusta. Unionin toimielimet eivät vastaa sen sisällöstä. Säädösten todistusvoimaiset versiot on johdanto-osineen julkaistu Euroopan unionin virallisessa lehdessä ja ne ovat saatavana EUR-Lexissä. Näihin virallisiin teksteihin pääsee suoraan tästä asiakirjasta siihen upotettujen linkkien kautta.

► **B**

**KOMISSION DELEGOITU ASETUS (EU) 2017/655,**

**annettu 19 päivänä joulukuuta 2016,**

**Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2016/1628 täydentämisestä liikkuviin työkoneisiin asennettujen käytössä olevien polttomoottoreiden kaasupäästöjen valvonnan osalta**

**(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)**

(EUVL L 102, 13.4.2017, s. 334)

sellaisena kuin se on muutettuna seuraavilla:

virallinen lehti

	N:o	sivu	päivämäärä
► <b>M1</b> Komission delegoitu asetus (EU) 2018/987, annettu 27 päivänä huhtikuuta 2018	L 182	40	18.7.2018

**▼B****KOMISSION DELEGOITU ASETUS (EU) 2017/655,**

annettu 19 päivänä joulukuuta 2016,

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2016/1628 täydentämisestä liikkuviin työkoneisiin asennettujen käytössä olevien polttomoottoreiden kaasupäästöjen valvonnan osalta

(ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

*1 artikla***Kohde**

Tässä asetuksessa vahvistetaan yksityiskohtaiset järjestelyt, jotka koskevat moottoreiden valintaa, testausmenettelyjä ja tulosten raportointia, kun liikkuviin työkoneisiin asennettujen käytössä olevien polttomoottoreiden kaasupäästöjä valvotaan kannettavien päästöjenmittausjärjestelmien avulla.

*2 artikla***Soveltamisala**

1. Tätä asetusta sovelletaan seuraaviin liikkuviin työkoneisiin asennettujen vaiheen V päästöraja-arvojen mukaisten käytössä olevien moottoreiden luokkien kaasupäästöjen valvontaan:

- a) NRE-v-5;
- b) NRE-v-6.

2. Tätä asetusta sovelletaan moottorin valmistajaan.

Tätä asetusta ei sovelleta alkuperäiseen laitevalmistajaan.

3. Tätä asetusta ei sovelleta, jos valmistaja osoittaa hyväksyntäviranomaiselle, ettei se pysty saamaan käyttöönsä mitään liikkuviin työkoneisiin asennettua moottoria käytönaikaista valvontaa varten.

*3 artikla***Käytössä olevien moottoreiden päästöjen valvontaa koskevat menettelyt ja vaatimukset**

Asetuksen (EU) 2016/1628 19 artiklan 1 kohdassa tarkoitettuja käytössä olevien moottoreiden kaasupäästöjä on valvottava tämän asetuksen liitteen mukaisesti.

**▼M1***3 a artikla***Siirtymäsäännökset**

1. Sen estämättä, mitä tässä asetuksessa säädetään, sellaisena kuin se on muutettuna komission delegoidulla asetuksella (EU) 2018/987<sup>(1)</sup>, hyväksyntäviranomaisten on lisäksi 31 päivään joulukuuta 2018 saakka

<sup>(1)</sup> Komission delegoitu asetukset (EU) 2018/987, annettu 27 päivänä huhtikuuta 2018, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2016/1628 täydentämisestä liikkuviin työkoneisiin asennettujen käytössä olevien polttomoottoreiden kaasupäästöjen valvonnan osalta annetun delegoidun asetuksen (EU) 2017/655 muuttamisesta ja oikaisemisesta (EUVL L 182, 18.7.2018, s. 40).

**▼ M1**

edelleen myönnettävä EU-tyyppihyväksyntiä moottorityypeille tai moottoriperheille tämän asetuksen mukaisesti, sellaisena kuin sitä sovelletaan 6 päivänä elokuuta 2018.

2. Sen estämättä, mitä tässä asetuksessa säädetään, sellaisena kuin se on muutettuna komission delegoidulla asetuksella (EU) 2018/987, jäsenvaltioiden on lisäksi 30 päivään kesäkuuta 2019 saakka sallittava tämän asetuksen, sellaisena kuin sitä sovelletaan 6 päivänä elokuuta 2018, mukaisesti tyyppihyväksytyjen moottorien saattaminen markkinoille.

**▼ B***4 artikla***Voimaantulo**

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

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



*LIITE*

1. **Käytönaikaista valvontaa koskevat yleiset vaatimukset**
  - 1.1 Tässä liitteessä tarkoitetaan 'liikkuvien työkoneiden luokalla' sellaisten liikkuvien työkoneiden ryhmittymää, jotka täyttävät saman yleisen tehtävän tai samat yleiset tehtävät.
  - 1.2 Valmistajan on saatava käyttöönsä liikkuviin työkoneisiin asennettuja moottoreita käytönaikaiseen valvontaan liittyvien testien suorittamiseksi.  
  
Valmistajan on käytönaikaiseen valvontaan liittyvää testiä suorittaessaan toteutettava liikkuviin työkoneisiin asennettujen käytössä olevien moottoreiden päästötietonäytteiden ottaminen, pakokaasuparametrien mittaaminen ja tietojen kirjaaminen käytönaikaisesti moottoreiden normaalien käyttösykliä aikana kunnes saavutetaan lisäyksessä 2 olevassa 2 kohdassa vahvistettu testin vähimmäiskesto.
  - 1.3 Moottoreiden, joille tehdään käytönaikaiseen valvontaan liittyvä testi, on täytettävä seuraavat vaatimukset:
    - a) ne on asennettu yhteen valittua moottorityyppiä tai tarvittaessa moottoriperhettä parhaiten edustavaan liikkuvien työkoneiden luokkaan;
    - b) ne on saatettu unionin markkinoille;
    - c) niillä on huoltokirja, josta käy ilmi, että moottoria on huollettu asianmukaisesti valmistajan suositusten mukaisesti;
    - d) niissä ei näy merkkejä epäasianmukaisesta käytöstä (esim. ylikuormitus tai väärän polttoaineen käyttö) eikä muista tekijöistä (esim. viritäminen), jotka voivat vaikuttaa kaasupäästöihin;
    - e) ne ovat EU-tyyppihyväksyntäasiakirjojen mukaisia moottoriin ja liikkuvaan työkoneeseen asennettujen päästöjenrajoitusjärjestelmien komponenttien osalta.
  - 1.4 Seuraavia moottoreita ei kelpuuteta käytönaikaiseen valvontaan liittyvään testiin, ja niiden sijasta on valittava vaihtoehtoinen moottori:
    - a) moottorit, joissa ei ole tietoliikenneliitäntää, joka mahdollistaa lisäyksessä 7 määriteltyjen tarvittavien elektronisen ohjausyksikön (ECU) tietojen keräämisen;
    - b) moottorit, joiden ECU-yksiköstä puuttuu tietoja tai joiden ECU-yksikön yhteyskäytäntö ei mahdollista tarvittavien signaalien selkeää tunnistamista ja validointia.
  - 1.5 Moottoreita, joissa ECU-yksikön tietojen kerääminen vaikuttaa liikkuvien työkoneiden kaasupäästöihin tai suorituskykyyn, ei kelpuuteta käytönaikaiseen valvontaan liittyvään testiin. Sen estämättä, mitä asetuksen (EU) 2016/1628 39 artiklassa säädetään, vaihtoehtoinen moottori on valittava ainoastaan, jos valmistaja pystyy perustellusti osoittamaan hyväksyntäviranomaiselle, ettei estostrategiaa ole.

**▼B**

- 2. Käytössä olevien moottoreiden valvontasuunnitelma**
- 2.1 Valmistajan on toimitettava hyväksyntäviranomaiselle, joka on myöntänyt hyväksynnän moottorityypille tai tapauksen mukaan moottoriperheelle, käytössä olevien moottoreiden alustava valvontasuunnitelma kuukauden kuluessa hyväksytyyn moottorityypin tai moottoriperheen tuotannon aloittamisesta.
- 2.2 Alustavaan suunnitelmaan on sisällyttävä seuraavien tekijöiden valinnassa käytetyt kriteerit sekä tällaisen valinnan perustelut:
- suunnitelman kattamat moottoriperheet tai moottorityypit ja liikkuvien työkoneiden luokat;
  - luettelo käytönaikaiseen valvontaan liittyvään testiin valituista yksittäisistä moottoreista ja liikkuvista työkoneista, jos ne on jo yksilöity;
  - valittu testausohjelma.
- 2.3 Valmistajan on toimitettava hyväksyntäviranomaiselle käytössä olevien moottoreiden päivitetty valvontasuunnitelma aina, kun valittujen yksittäisten moottoreiden ja liikkuvien työkoneiden luettelo täydennetään tai tarkistetaan. Päivitettyyn luetteloon on tapauksen mukaan sisällyttävä valinnassa käytettyjen kriteerien perustelut ja aiemman luettelon tarkistamisen syyt.
- 2.4 Hyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä alustava suunnitelma ja myöhemmät päivitetty suunnitelmat tai pyydettyä niihin asianmukaisia muutoksia kahden kuukauden kuluessa niiden toimittamisesta sekä varmistettava, että lopullinen suunnitelma kattaa mahdollisimman laajan valikoiman moottorityyppejä ja liikkuvien työkoneiden luokkia.
- 2.5 Kullekin alustavalle tai myöhemmin päivitetylle valvontasuunnitelmalle on saatava hyväksyntäviranomaisen hyväksyntä ennen suunnitelmassa yksilöityjen moottoreiden ja liikkuvien työkoneiden testauksen aloittamista.
- 2.6 Testausohjelma
- Valmistajan on valittava käytönaikaiseen valvontaan yksi seuraavista testausohjelmista:
- 2.6.1 Päästökestojaksoon (EDP) perustuva testausohjelma

**▼M1**

- 2.6.1.1 Testataan yhdeksän moottoria, joiden karttunut käyttöikä on alle *a* prosenttia EDP:stä, taulukon 1 mukaisesti. Testitulokset toimitetaan hyväksyntäviranomaiselle viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2022.
- 2.6.1.2 Testataan yhdeksän moottoria, joiden karttunut käyttöikä on alle *b* prosenttia EDP:stä, taulukon 1 mukaisesti. Testiraportit toimitetaan hyväksyntäviranomaiselle viimeistään 31 päivänä joulukuuta 2024.

**▼B**

- 2.6.1.3 Jos valmistaja ei pysty täyttämään 2.6.1 kohdan vaatimusta, koska saatavilla ei ole vaaditun käyttöiän saavuttaneita moottoreita, hyväksyntäviranomaisen ei saa evätä siirtymistä 2.6.2 kohdassa määriteltyyn neljän vuoden jaksoon perustuvaan testausohjelmaan. Moottorit, jotka on jo testattu 2.6.1 kohdan mukaisesti, ovat edelleen testauskelpoisia 2.6.2 kohdan nojalla.

**▼ M1**

Taulukko 1

**Prosenttia EDP-arvoista**

Valitun moottorin vertailuteho (kW)	<i>a</i>	<i>b</i>
$56 \leq P < 130$	20	55
$130 \leq P \leq 560$	30	70

**▼ B**

## 2.6.2 Neljän vuoden jaksoon perustuva testausohjelma

Testataan yhdeksän moottoria vuodessa neljänä peräkkäisenä vuotena. Testiraportit toimitetaan hyväksyntäviranomaiselle joka vuosi.

**▼ M1**

## 2.6.2.1 Ensimmäisten yhdeksän moottorin testitulokset toimitetaan viimeistään 12 kuukauden kuluttua ensimmäisen moottorin asentamisesta liikkuviin työkoneisiin ja viimeistään 18 kuukauden kuluttua hyväksytyt moottorityypin tai moottoriperheen tuotannon aloittamisesta.

**▼ B**

## 2.6.2.2 Jos valmistaja osoittaa hyväksyntäviranomaiselle, ettei yhtään moottoria ole asennettu liikkuviin työkoneisiin 18 kuukautta tuotannon aloittamisen jälkeen, testitulokset toimitetaan ensimmäisen moottorin asentamisen jälkeen hyväksyntäviranomaisen kanssa sovittuna päivänä.

## 2.6.2.3 Pienvalmistajat

Pienvalmistajien tapauksessa testattavien moottoreiden määrää on mukautettava:

- valmistajien, jotka tuottavat ainoastaan kahteen moottoriperheeseen kuuluvia moottoreita, on toimitettava kuuden moottorin testitulokset kultakin vuodelta;
- valmistajien, jotka tuottavat yli 250 yhteen moottoriperheeseen kuuluvaa moottoria vuodessa, on toimitettava kolmen moottorin testitulokset kultakin vuodelta;
- valmistajien, jotka tuottavat 125–250 yhteen moottoriperheeseen kuuluvaa moottoria vuodessa, on toimitettava kahden moottorin testitulokset kultakin vuodelta;
- valmistajien, jotka tuottavat alle 125 yhteen moottoriperheeseen kuuluvaa moottoria vuodessa, on toimitettava yhden moottorin testitulokset kultakin vuodelta.

Hyväksyntäviranomaisen on todennettava ilmoitetut tuotantomäärät.

## 2.6.3 Valmistaja voi suorittaa testejä enemmän kuin 2.6.1 ja 2.6.2 kohdan testausohjelmissa vahvistetun määrän.

## 2.6.4 Sama moottori voidaan testata useaan kertaan tietojen saamiseksi peräkkäisistä käyttöiän kertymävaiheista 2.6.1 ja 2.6.2 kohdan mukaisesti, mutta tämä ei ole pakollista.

3. **Testiolosuhteet**

Käytön aikaiseen valvontaan liittyvän testin on vastattava liikkuvaan työkoneeseen asennetun moottorin suorituskykyä sen tavallisessa käytössä, kun sitä käyttää sen tavanomainen ammattimainen käyttäjä.

**▼B**

3.1 Käyttäjä

**▼M1**

3.1.1 Käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin suorittava liikkuvan työkonen käyttäjä voi olla muu kuin tavanomainen ammattimainen käyttäjä, jos valmistaja osoittaa hyväksyntäviranomaiselle, että nimetyllä käyttäjällä on riittävä pätevyys ja koulutus liikkuvan työkonen käyttämiseen.

**▼B**

3.1.2 Valmistajan on toimitettava hyväksyntäviranomaiselle yksityiskohtainen selvitys tavanomaisen käyttäjän pätevydestä ja koulutuksesta sekä osoitettava, että valittu käyttäjä soveltuu käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin suorittajaksi.

3.2 Liikkuvien työkonien käyttö

3.2.1 Testi on suoritettava kokonaisen liikkuvan työkonen (tai sen osan) tavallisen käytön aikana.

3.2.2 Jos valmistaja osoittaa hyväksyntäviranomaiselle, ettei 3.2.1 kohdan noudattaminen ole mahdollista, testikäyttösyklin on edustettava liikkuvan työkonen tavallista käyttöä niin pitkälle kuin mahdollista.

3.2.2.1 Valmistajan on määriteltävä edustava testikäyttösykli yhteisymmärryksessä hyväksyntäviranomaisen kanssa.

3.2.3 Testiin sovelletaan seuraavia vaatimuksia riippumatta siitä, tehdäänkö testi liikkuvan työkonen tavallisen käytön aikana vai edustavan testikäyttösyklin aikana:

- a) testissä on arvioitava valittuihin liikkuvien työkonien luokkiin kuuluvan käytössä olevan konekannan enemmistön tavallista käyttöä;
- b) testiin ei saa sisältyä suhteettoman suurta määrää käyttöä tyhjäkäyntinopeudella;
- c) testiin on sisällyttävä riittävästi kuormitettua käyttöä, jotta lisäyksessä 2 olevassa 2 kohdassa määritelty testin vähimmäiskesto saavutetaan.

3.3 Ympäristöolosuhteet

Testi on suoritettava ympäristöolosuhteissa, jotka täyttävät seuraavat vaatimukset:

3.3.1 Ilmanpaineen on oltava vähintään 82,5 kPa.

3.3.2 Lämpötilan on oltava vähintään 266 K (– 7 °C) ja enintään lämpötila, joka saadaan seuraavalla kaavalla määritellyssä ilmanpaineessa:

$$T = - 0,4514 * (101,3 - p_b) + 311$$

jossa:

— T on ympäristön lämpötila, K;

—  $p_b$  on ilmanpaine, kPa.

3.4 Voiteluöljy, polttoaine ja reagenssi

Voiteluöljyn, polttoaineen ja reagenssin (pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmissä, joissa käytetään reagenssia kaasupäästöjen rajoittamiseksi) on oltava valmistajan eritelmien mukaisia.

**▼ B**

- 3.4.1 Testipolttoaineena on käytettävä kaupan olevaa polttoainetta tai asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä V määriteltyä vertailupolttoainetta.
- 3.4.2 Jotta voidaan osoittaa, että 3.4 kohtaa on noudatettu, valmistajan on otettava näytteitä ja säilytettävä ne 12 kuukauden ajan tai lyhyemmän ajan, jos niin on sovittu hyväksyntäviranomaisen kanssa.
- 3.4.3 Reagensinäytteitä ei saa jäädyttää.
- 3.5 Käyttöjakso
- Käyttöjaksolla tarkoitetaan aikaa, joka kuluu liikkuvan työkoneneen keskeytymättömään käyttöön ja jatkuvaan tietonäytteenottoon käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä.

Käytönaikaiseen valvontaan liittyvä testi on suoritettava yhden käyttöjakson aikana, lukuun ottamatta 4.2 kohdassa kuvattua yhdistettyä tietonäytteenottomenetelmää, jossa useita käyttöjaksoja yhdistetään yhdeksi käytönaikaiseen valvontaan liittyväksi testiksi.

**4. Tietonäytteiden ottomenetelmät**

- 4.1 Jatkuva tietonäytteenotto
- Jatkovaa tietonäytteenottoa on käytettävä, kun yksi käyttöjakso on vähintään yhtä pitkä kuin lisäyksessä 2 olevassa 2 kohdassa määritelty testin vähimmäiskesto.
- 4.1.1 Tietoja voidaan jättää keräämättä enintään kolme minuutin ajalta, jos signaali menetetään väliaikaisesti yhden tai useamman kerran.
- 4.2 Yhdistetty tietonäytteenotto
- Vaihtoehtona 4.1 kohdalle tietonäytteenotto voidaan toteuttaa yhdistämällä useiden käyttöjaksojen tulokset.
- 4.2.1 Yhdistettyä tietonäytteenottoa on käytettävä ainoastaan siinä tapauksessa, että testiolosuhteet eivät mahdollista lisäyksessä 2 olevassa 2 kohdassa vahvistetun testin vähimmäiskeston saavuttamista yhdellä käyttöjaksolla, vaikka sitä on yritetty, tai jos testattavaksi valittua liikkuvien työkonien luokkaa käytetään useissa käyttötarkoituksissa, joiden käyttösyklit ovat erilaiset.
- 4.2.2 Yhdistettyä tietonäytteenottoa käytettäessä on täytettävä seuraavat lisävaatimukset:
- eri käyttöjaksot on toteutettava samalla liikkuvalla työkonella ja moottorilla;
  - yhdistettyyn tietonäytteenottoon saa sisältyä enintään kolme käyttöjaksoa;
  - kuhunkin yhdistetyn tietonäytteenoton käyttöjaksioon on sisällyttävä vähintään yksi työkonien muuttuvatilaisen testisyklin (NRTC) työ;
  - yhdistetyn tietonäytteenoton käyttöjaksot on toteutettava ja yhdistettävä aikajärjestyksessä;
  - data-analyysia on sovellettava yhdistettyyn tietonäytteenottoon kokonaisuudessaan;
  - ensimmäisen ja viimeisen käyttöjakson välinen aika saa olla enintään 72 tuntia:



**▼ B**

g) yhdistettyä tietonäytteenottoa ei saa käyttää, jos moottorissa esiintyy toimintahäiriö, kuten lisäyksessä 2 olevassa 8 kohdassa kuvataan.

5. **ECU-yksikön datavirta****▼ M1**

5.1 ECU-yksikön on tuotettava datavirtatiedot kannettavan päästöjenmittausjärjestelmän (PEMS-järjestelmä) mittauslaitteisiin tai tietojenkeruulaitteeseen lisäyksessä 7 vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

**▼ B**

5.2 Tietojen vaatimustenmukaisuus

5.2.1 Hyväksyntäviranomaisen on varmennettava kaikkien ECU-yksikön lisäyksen 7 taulukon 1 mukaisesti tuottamien signaalien vaatimustenmukaisuus, ja niiden on täytettävä teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan komission delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 <sup>(1)</sup> liitteessä VI olevassa 5 kohdassa vahvistetut vaatimukset.

5.2.2 Valmistajien on tarkastettava ECU-yksikön vääntömomenttignaalin vaatimustenmukaisuus lisäyksessä 6 vahvistetun menetelmän mukaisesti PEMS-järjestelmää käyttäen tehtävän liikkuviin työkoneisiin asennettujen moottoreiden käytönaikaisen valvonnan aikana.

6. **Testimenettelyt sekä tietojen esikäsittely ja validointi****▼ M1**

6.1 Käytönaikaiseen valvontaan liittyvät testit on tehtävä lisäyksen 1 mukaista PEMS-järjestelmää käyttäen.

6.2 Valmistajien on noudatettava lisäyksessä 2 vahvistettua testimenettelyä PEMS-järjestelmää käyttäen tehtävässä liikkuviin työkoneisiin asennettujen moottoreiden käytönaikaisessa valvonnassa.

6.3 Valmistajien on noudatettava lisäyksessä 3 vahvistettuja menettelyjä PEMS-järjestelmää käyttäen tehtävän liikkuviin työkoneisiin asennettujen moottoreiden käytönaikaisen valvonnan tuloksena saatavien tietojen esikäsittelyssä.

6.4 Valmistajien on noudatettava lisäyksessä 4 vahvistettuja menettelyjä kelpoisten tapahtumien määrittämiseen PEMS-järjestelmää käyttäen tehtävän liikkuviin työkoneisiin asennettujen moottoreiden käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana.

**▼ B**7. **Testitietojen saatavuus**

Testiin liittyviä tietoja ei saa muuttaa tai poistaa. Valmistajan on säilytettävä kaikki kootut tietonäytteet vähintään 10 vuoden ajan ja asetettava ne pyynnöstä hyväksyntäviranomaisen ja komission saataville.

8. **Laskelmat**

Valmistajien on noudatettava lisäyksessä 5 vahvistettuja menettelyjä PEMS-järjestelmää käyttäen tehtävään liikkuviin työkoneisiin asennettujen moottoreiden käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä kaasupäästöjen laskennassa.

<sup>(1)</sup> Komission delegoitu asetus (EU) 2017/654, annettu 19 päivänä joulukuuta 2016, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2016/1628 täydentämisestä siltä osin kuin kyse on liikkuviin työkoneisiin tarkoitettujen polttomoottorien päästörajoja ja tyyppihyväksyntää koskevista teknisistä ja yleisistä vaatimuksista (katso tämän virallisen lehden sivu 1).

**▼ B****9. Varmistustestaus**

- 9.1 Hyväksyntäviranomaiset voivat suorittaa käytönaikaiseen valvontaan liittyvän varmistustestin riippumattoman käytönaikaiseen valvontaan liittyvän mittauksen saamiseksi.
- 9.2 Varmistustestaus on tehtävä 2 kohdassa määritellylle moottoriperheelle/-tyypille ja liikkuvien työkonoiden luokalle (luokille); kyseessä olevaan liikkuvaan työkoneseen asennettu yksittäinen moottori on testattava tässä asetuksessa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

**10. Raportointimenettelyt**

- 10.1 ► **M1** Valmistajien on laadittava PEMS-järjestelmää käyttäen tehtävää liikkuviin työkonisiin asennettujen moottoreiden käytönaikaista valvontaa koskeva testiraportti kustakin testatusta moottorista. ◀ Testiraportista on käytävä ilmi käytönaikaisen valvonnan toimenpiteet ja tulokset, ja siihen on sisällyttävä vähintään lisäyksessä 8 olevassa 1–11 kohdassa vaaditut tiedot.
- 10.2 Mitatut hetkelliset tiedot ja laskennalliset hetkelliset tiedot
- 10.2.1 Mitattuja hetkellisiä tietoja ja laskennallisia hetkellisiä tietoja ei pidä sisällyttää testiraporttiin, vaan valmistajan on säilytettävä ne 7 kohdassa määritellyn ajan ja asetettava ne pyynnöstä Euroopan komission ja hyväksyntäviranomaisen saataville.
- 10.2.2 Mitattuihin hetkellisiin tietoihin ja laskennallisiin hetkellisiin tietoihin on sisällyttävä vähintään lisäyksessä 8 olevassa I-1 – I-2.20 kohdassa vaaditut tiedot.
- 10.3 Julkisesti saatavilla olevat tiedot
- Asetuksen (EU) 2016/1628 44 artiklan 3 kohdan b alakohdan soveltamiseksi valmistajan on annettava erillinen raportti, joka sisältää seuraavissa lisäyksen 8 kohdissa vaaditut tiedot: 1.1, 2.2, 2.4, 3.2, 6.3, 6.4.1, 6.10, 9 ja 10.

Kohdan 6.3 tiedot on annettava aluetasolla ainoastaan likimääräisen maantieteellisen sijainnin ilmaisemiseksi.

*Lisäys 1***Kannettava päästöjenmittausjärjestelmä**

1. PEMS-järjestelmään on sisällyttävä seuraavat mittauslaitteet:
  - a) kaasuanalysaattorit, joilla mitataan lisäyksessä 2 olevan 1 kohdan ensimmäisessä alakohdassa lueteltujen kaasupäästöjen pitoisuudet;
  - b) pakokaasun virtausmittari (EFM), jonka toiminta perustuu keskiarvon määrittävään Pitot-putkeen tai vastaavaan periaatteeseen;
  - c) anturit ympäristön lämpötilan ja ilmanpaineen mittausta varten;
  - d) muut käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä tarvittavat mittauslaitteet.

PEMS-järjestelmään on lisäksi sisällyttävä seuraavat osat:

  - a) siirtolinja, joka siirtää otetut näytteet näytteenottimesta kaasuanalysaattoriin, näytteenotin mukaan luettuna;
  - b) tietojenkeruulaite ECU-yksiköstä saatavien tietojen tallentamista varten.
  - c) PEMS-järjestelmään voi sisältyä satelliittipaikannusjärjestelmä (GPS).
2. Mittauslaitteita koskevat vaatimukset
  - 2.1 Mittauslaitteiden on täytettävä teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 8.1 kohdassa vahvistetut kalibrointia ja suorituskykytarkastuksia koskevat vaatimukset. Erityistä huomiota on kiinnitettävä seuraavien toimien toteuttamiseen:
    - a) teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 8.1.8.7 kohdassa kuvattu PEMS-järjestelmän tyhjöpuolen vuotoverifointi;
    - b) teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 8.1.6 kohdassa kuvattu kaasuanalysaattorin järjestelmävasteen ja päivitys- ja kirjaustoimintojen verifointi.
  - 2.1.2 Mittauslaitteiden on täytettävä teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 9.4 kohdassa vahvistetut vaatimukset.
  - 2.1.3 Mittauslaitteiden kalibroinnissa käytettävien analyysikaasujen on täytettävä teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 9.5.1 kohdassa vahvistetut vaatimukset.
- 2.2 Siirtolinjaa ja näytteenotinta koskevat vaatimukset
  - 2.2.1 Siirtolinjan on täytettävä teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 9.3.2.1 kohdassa vahvistetut vaatimukset.
  - 2.2.2 Näytteenottimen on täytettävä teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 9.3.1.1 kohdassa vahvistetut vaatimukset.



## Lisäys 2

**PEMS-järjestelmän avulla tehtävässä käytönaikaisessa valvonnassa noudatettava testimenettely**

**1. Testiparametrit**

Käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä mitataan ja kirjataan seuraavat kaasupäästöt: hiilimonoksidi (CO), hiilivetyjen kokonaismäärä (HC) ja typen oksidit (NO<sub>x</sub>). Lisäksi on mitattava hiilidioksidi (CO<sub>2</sub>), jotta voidaan suorittaa lisäyksessä 5 tarkoitettut laskutoimitukset.

Käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä on mitattava ja kirjattava taulukossa mainitut parametrit:

Taulukko

**Testiparametrit**

Parametri	Yksikkö	Lähde
HC-pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	Kaasuanalysaattori
CO-pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	Kaasuanalysaattori
NO <sub>x</sub> -pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	Kaasuanalysaattori
CO <sub>2</sub> -pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	Kaasuanalysaattori
Pakokaasun massavirta <sup>(2)</sup>	kg/h	EFM
Pakokaasun lämpötila	°K	EFM tai ECU tai anturi
Ympäristön lämpötila <sup>(3)</sup>	°K	Anturi
Ilmanpaine	kPa	Anturi
Suhteellinen kosteus	%	Anturi
Moottorin vääntömomentti <sup>(4)</sup>	Nm	ECU tai anturi
Moottorin pyörimisnopeus	rpm	ECU tai anturi
Polttoaineen virtaus	g/s	ECU tai anturi
Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila	°K	ECU tai anturi
Moottorin imuilman lämpötila <sup>(3)</sup>	°K	ECU tai anturi
Liikkuvan työkoneneen leveysaste	astetta	GPS (valinnainen)
Liikkuvan työkoneneen pituusaste	astetta	GPS (valinnainen)

<sup>(1)</sup> Mitataan märkänä tai korjataan märäksi.

<sup>(2)</sup> Käytetään pakokaasun massavirran suoraa mittausta, ellei toinen seuraavista tapauksista ole soveltuva:

- Liikkuvaan työkoneseen asennettu pakokaasujärjestelmä johtaa pakokaasun laimentumiseen ilmalla ennen kohtaa, johon pakokaasun virtausmittari voitaisiin asentaa. Tässä tapauksessa pakokaasunäyte on otettava ennen laimennuskohtaa; tai
- Liikkuvaan työkoneseen asennettu pakokaasujärjestelmä ohjaa osan pakokaasusta liikkuvan työkoneneen toiseen osaan (esim. lämmitystä varten) ennen kohtaa, johon pakokaasun virtausmittari voitaisiin asentaa.

Tässä tapauksessa, kun valmistaja pystyy esittämään hyväksyntäviranomaiselle vahvan näytön siitä, että ECU-yksikön arvioima polttoaineen massavirta korreloi moottoridynamometristipenkissä mitatun polttoaineen massavirran kanssa, pakokaasun virtausmittari voidaan jättää pois ja voidaan soveltaa epäsuoria pakokaasun virtausmittauksia (polttoaineen ja imuilman virtauksista tai polttoaineen virtauksesta ja hiilitaseesta).

<sup>(3)</sup> Käytetään ympäristön tai imuilman lämpötila-anturia. Imuilmän lämpötila-anturia käytettäessä on noudatettava 5.1 kohdan toisessa alakohdassa vahvistettuja vaatimuksia.

<sup>(4)</sup> Kirjattavan arvon on oltava joko a) nettovääntömomentti tai b) nettovääntömomentti, joka on laskettu moottorin todellisen vääntömomenttiprosentin, kitkamomentin ja viitevääntömomentin perusteella lisäyksessä 7 olevassa 2.1.1 kohdassa mainittujen standardien mukaisesti.

Nettovääntömomentin on perustuttava moottorin tuottamaan korjaamattomaan nettovääntömomenttiin, mukaan lukien välineet ja apulaitteet, jotka moottoriin on lisättävä päästötietä varten teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteen VI lisäyksen 2 mukaisesti.

**▼ B****2. Testin vähimmäiskesto**

Testin keston, johon sisältyvät kaikki testijaksot ja jossa otetaan huomioon ainoastaan hyväksytyt tiedot, on oltava sellainen, että NRTC-syklin työ tulee tehdyksi viidestä seitsemään kertaa tai että tuotetaan viidestä seitsemään kertaa NRTC-syklin CO<sub>2</sub>-vertailumassa (kg/sykli).

**3. Liikkuvan työkoneen valmistelu**

Liikkuvan työkoneen valmisteluun on sisällyttävä vähintään seuraavat vaiheet:

- a) moottorin tarkastus; havaitut ongelmat on korjaamisen jälkeen kirjattava ja esitettävä hyväksyntäviranomaiselle;
- b) öljyn, polttoaineen ja tarvittaessa reagenssin vaihto;
- c) ECU-yksikön datavirran tietojen saatavuuden osoittaminen lisäyksessä 7 olevassa 2 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

**4. PEMS-järjestelmän asennus**

- 4.1 PEMS-järjestelmä on asennettava siten, ettei se vaikuta liikkuvan työkoneen kaasupäästöihin tai suorituskykyyn.

Asennuksessa on joka tapauksessa noudatettava paikallisesti sovellettavia turvallisuusmääräyksiä ja vakuutusvaatimuksia sekä PEMS-järjestelmän, mittauslaitteiden, siirtolinjan ja näytteenottimen valmistajan antamia ohjeita.

**4.2 Tehonsyöttö**

PEMS-järjestelmän tehonsyöttö on järjestettävä ulkoisella tehonlähteellä.

- 4.2.1 Jos valmistaja osoittaa hyväksyntäviranomaiselle, ettei 4.2 kohdan noudattaminen ole mahdollista, voidaan käyttää lähdettä, joka saa tehonsa (suoraan tai epäsuorasti) moottorista testin aikana.

- 4.2.2 Tässä tapauksessa PEMS-järjestelmän huipputehonkulutus saa olla enintään 1 prosentti moottorin enimmäistehosta, ja on toteutettava lisätoimenpiteitä, joilla estetään akun liiallinen purkautuminen, kun moottori ei ole käynnissä tai se on tyhjäkäynnillä.

**4.3 Muut mittauslaitteet kuin EFM**

Muut mittauslaitteet kuin EFM on niin pitkälle kuin mahdollista asennettava paikkaan, jossa esiintyy mahdollisimman vähän

- a) ympäristön lämpötilan muutoksia;
- b) ilmanpaineen muutoksia;
- c) sähkömagneettista säteilyä;
- d) mekaanisia iskuja ja värinää;
- e) ulkoilman hiilivetyjä – jos FID-analysaattorin polttimen ilmaa käytetään ulkoilmaa.

**4.4 EFM**

EFM:n asentaminen ei saa lisätä vastapainetta yli moottorin valmistajan suositteleman arvon.

**▼B**

4.4.1 EFM on kiinnitettävä liikkuvan työkoneen pakoputkeen. Mittarin anturit on asetettava siten, että niiden kummallakin puolella (virtauksen suuntaan ja sitä vastaan) on suora putki, jonka pituus on vähintään kaksi kertaa virtausmittarin läpimitta.

4.4.2 EMF on asennettava liikkuvan työkoneen äänenvaimentimen jälkeen, jotta voidaan rajoittaa pakokaasun paineenvaihteluiden vaikutusta mittaussignaaleihin.

4.5 Siirtolinja ja näytteenotin

Siirtolinja on eristettävä asianmukaisesti liitoskohdistaan (näytteenotin ja mittauslaitteiden tausta).

4.5.1 Jos siirtolinjan pituutta muutetaan, siirtoajat on tarkistettava ja niitä on tarvittaessa korjattava.

4.5.2 Siirtolinja ja näytteenotin on asennettava teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VI olevassa 9.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

4.6 Tietojenkeruulaite

Tietojenkeruulaite on liitettävä moottorin ECU-yksikköön lisäyksen 7 taulukossa 1 lueteltujen moottorin parametrien ja tarvittaessa lisäyksen 7 taulukossa 2 lueteltujen moottorin parametrien tallentamiseksi.

4.7 GPS (tarvittaessa)

Antenni olisi kiinnitettävä mahdollisimman korkealle niin, ettei sen toiminta ole vaarassa häiriintyä käytön aikana.

## 5. Käytönaikaiseen valvontaan liittyvää testiä edeltävät menettelyt

5.1 Ympäristön lämpötilan mittaaminen

Ympäristön lämpötila on mitattava testin alussa ja myös testin lopussa kohtuullisen etäisyyden päässä liikkuvasta työkoneesta. Imuilman lämpötilan osalta voidaan käyttää CAN-signaalia (moottorissa koettu lämpötila).

Jos ympäristön lämpötilan arviointiin käytetään imuilman lämpötila-anturia, kirjatun ympäristön lämpötilan on oltava imuilman lämpötila korjatuna valmistajan ilmoittamalla ympäristön lämpötilan ja imuilman lämpötilan välisellä sovellettavalla nimellisierolla.

5.2 Mittauslaitteiden käynnistys ja vakauttaminen

Mittauslaitteita on lämmitettävä ja vakautettava, kunnes paineet, lämpötilat ja virtaukset saavuttavat käyttöarvonsa mittauslaitteen tai PEMS-järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaisesti.

5.3 Siirtolinjan puhdistus ja lämmitys

Järjestelmän kontaminoitumisen estämiseksi siirtolinjaa on puhdistettava näytteenoton alkamiseen saakka siirtolinjan tai PEMS-järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Siirtolinja on lämmitettävä lämpötilaan 190 °C (+/- 10 °C) ennen testin aloittamista, jotta ei syntyisi kylmiä kohtia, jotka voisivat aiheuttaa näytteen kontaminoitumisen hiilivetyjen tiivistymisen vuoksi.

**▼B**

- 5.4 Kaasuanalysointilaitteiden tarkastaminen ja kalibrointi
- Kaasuanalysointilaitteiden nolla- ja vertailukaasukalibroinnit ja lineaarisuus-tarkastukset on tehtävä käyttäen lisäyksessä 1 olevassa 2.1.3 kohdassa tarkoitettuja kalibrointikaasuja.
- 5.5 Pakokaasun virtausmittarin puhdistus
- Virtausmittaria on puhdistettava paineantureiden liitoskohdissa PEMS-järjestelmän tai virtausmittarin valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tarkoituksena on poistaa kondensoituneet aineet ja dieselhiukkaset painelinjoista ja virtausputkien paineenmittausaukoista.
- 6. Tietojen keruu käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä**
- 6.1 Ennen käytönaikaiseen valvontaan liittyvää testiä
- Kaasupäästöjä koskevien tietonäytteiden ottaminen, pakokaasuparametrien mittaaminen ja moottoria ja ympäristöä koskevien tietojen kirjaaminen on aloitettava ennen moottorin käynnistämistä.
- 6.2 Käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana
- Kaasupäästöjä koskevien tietonäytteiden ottamista, pakokaasuparametrien mittaamista ja moottoria ja ympäristöä koskevien tietojen kirjaamista on jatkettava koko sen ajan, joka moottoria testataan tavanomaisessa käytössä.
- Moottori voidaan pysäyttää ja käynnistää, mutta kaasupäästöjä koskevien tietonäytteiden ottamista, pakokaasuparametrien mittaamista ja moottoria ja ympäristöä koskevien tietojen kirjaamista on jatkettava koko käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin ajan.
- 6.3 Käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin jälkeen
- Käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin lopussa mittauslaitteiden ja tietojenkeruulaitteen vasteaikojen on annettava kulua umpeen. Moottori voidaan sammuttaa ennen tietojenkeruun lopettamista tai sen jälkeen.
- 6.4 Hyväksytyt mittaustiedot kaasupäästöjen laskentaa varten
- Hyväksytyt mittaustiedot kaasupäästöjen laskentaa varten on määritettävä lisäyksen 4 mukaisesti. Kyseisiin laskelmiin sovelletaan 6.4.2 kohtaa.
- 6.4.1 Käynnistymisvaiheen keston määrittämiseksi pitkän työttömän tapahtuman jälkeen, kuten lisäyksessä 4 olevassa 2.2.2 kohdassa esitetään, pakokaasun lämpötila on mittava käyttökäytön aikana enintään 30 cm etäisyydellä NO<sub>x</sub>-päästöjen vähentämiseen käytetyn jälkikäsitteilylaitteen ulostulosta.
- 6.4.2 Kylmäkäynnistystiedot
- Kylmäkäynnistystiedot kaasupäästöjen mitatut tiedot on poistettava kaasupäästöjä koskevista laskelmista.

Kaasupäästöjen laskentaa varten hyväksytyt mittaustiedot alkavat, kun moottorin jäähdytysnesteen lämpötila on saavuttanut ensimmäisen kerran arvon 343 K (70 °C) tai kun moottorin jäähdytysnesteen lämpötila on vakiintunut niin, että vaihteluväli on +/-2 K viiden minuutin aikana, sen mukaan kumpi tila saavutetaan ensin; niiden on joka tapauksessa alettava vähintään 20 minuutin kuluttua moottorin käynnistämisestä.

**▼B**

7. **Kaasuanalyssaattoreiden tarkastus**
- 7.1 Nollapisteen määräaikainen todentaminen käyttöjakson aikana

Kaasuanalyssaattoreiden nollapiste on todennettava vähintään kahden tunnin välein käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana.
- 7.2 Nollapisteen määräaikainen korjaaminen käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana

Edellä olevan 7.1 kohdan mukaisesti tehtyjen tarkastusten tuloksia voidaan käyttää nollapisteen siirtymäkorjauksen tekemiseen.
- 7.3 Siirtymän verifiointi testin suorittamisen jälkeen

Siirtymän verifiointi on tehtävä ainoastaan jos nollapisteen siirtymäkorjausta ei ole tehty käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana 7.2 kohdan mukaisesti.
- 7.3.1 Kaasuanalyssaattorit on nollattava ja kohdistettava viimeistään 30 minuutin kuluttua käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin päättymisestä niiden siirtymän verifiointiseksi verrattuna ennen testiä saatuihin tuloksiin.
- 7.3.2 Kaasuanalyssaattoreiden nolla- ja vertailukaasukalibroinnit ja lineaarisuustarkastukset on tehtävä 5.4 kohdassa esitetyllä tavalla.
8. **Moottorin toimintahäiriö**
- 8.1 Jos käyttöjakson aikana esiintyy toimintahäiriö ja liikkuvan työkoneen sisäinen valvontajärjestelmä ilmoittaa siitä selkeästi liikkuvan työkoneen käyttäjälle näkyvän varoituksen, testiviestin tai muun ilmaisimen avulla, käytönaikaiseen valvontaan liittyvä testi on mitätöitävä.
- 8.2 Toimintahäiriö on korjattava ennen uuden käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin tekemistä moottorille.



*Lisäys 3***Tietojen esikäsittely kaasupäästöjen laskentaa varten****1. Määritelmät**

1.2 Tässä lisäyksessä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

1.2.1 'nollavasteella' tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollakaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, kohina mukaan lukien;

1.2.2 'vertailuvasteella' tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailukaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, kohina mukaan lukien.

**2. Siirtymäkorjaus**

2.1 Suurin sallittu siirtymä

Nollavasteen ja vertailuvasteen siirtymien on oltava alle kaksi prosenttia alimman käytettävän mittausalueen täydestä asteikosta.

a) Jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten ero on alle kaksi prosenttia, mitattuja pitoisuuksia voidaan käyttää korjaamattomina tai niihin voidaan tehdä siirtymäkorjaus 2.2 kohdan mukaisesti.

b) Jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten ero on vähintään kaksi prosenttia, mitattuihin pitoisuuksiin on tehtävä siirtymäkorjaus 2.2 kohdan mukaisesti. Jos korjausta ei tehdä, testi on mitätöitävä.

2.2 Siirtymäkorjaus

Siirtymäkorjattu pitoisuusarvo on laskettava teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VII olevassa 2.1 tai 3.5 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

Korjaamattomien ja korjattujen ominaiskaasupäästöarvojen ero saa olla enintään  $\pm$  kuusi prosenttia korjaamattomista ominaiskaasupäästöarvoista. Jos siirtymä on suurempi kuin kuusi prosenttia, testi on mitätöitävä.

Jos siirtymäkorjausta sovelletaan, kaasupäästöjä ilmoitettaessa on käytettävä ainoastaan siirtymäkorjattuja kaasupäästötuloksia.

**3. Ajallinen yhdenmukaistaminen**

Eri signaalien välisen aikaviiveen aiheuttaman kaasupäästöjen massan laskentaa vääristävän vaikutuksen minimoimiseksi kaasupäästölaskelmiin liitettävät tiedot on yhdenmukaistettava ajallisesti 3.1–3.4 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

3.1 Kaasuanalysaattoreiden tiedot

Kaasuanalysaattoreilta saatavat tiedot on yhdenmukaistettava teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VII olevassa 8.1.5.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

**▼B**

## 3.2 Kaasuanalysaattoreiden ja pakokaasun virtausmittareiden tiedot

Kaasuanalysaattoreilta saatavat tiedot on yhdenmukaistettava pakokaasun virtausmittareiden tietojen kanssa 3.4 kohdassa vahvistetun menettelyn mukaisesti.

## 3.3 PEMS-järjestelmän ja moottorin tiedot

PEMS-järjestelmästä (kaasuanalysaattorit ja EFM) saatavat tiedot on yhdenmukaistettava moottorin ECU-yksiköltä saatavien tietojen kanssa 3.4 kohdassa vahvistetun menettelyn mukaisesti.

## 3.4 Menettely PEMS-järjestelmän tietojen ajallisen yhdenmukaistamisen parantamiseksi

Lisäyksessä 2 olevassa taulukossa luetellut testiparametrit jaetaan kolmeen ryhmään:

Ryhmä 1: Kaasuanalysaattorit (HC-, CO-, CO<sub>2</sub>- ja NO<sub>x</sub>-pitoisuudet);

Ryhmä 2: Pakokaasun virtausmittari (pakokaasun massavirta ja lämpötila);

Ryhmä 3: Moottori (vääntömomentti, pyörimisnopeus, lämpötilat ja polttoaineen virtaus ECU-yksiköltä).

Kunkin ryhmän tietojen ajallinen yhdenmukaistaminen kahden muun ryhmän tietojen kanssa on tarkistettava hakemalla kahden testiparametrisarjan suurin korrelaatiokerroin. Kaikkia ryhmän testiparametreja on siirrettävä mahdollisimman suuren korrelaatiokerroimen saamiseksi. Korrelaatiokerroimien laskennassa on käytettävä seuraavia testiparametreja:

- a) ryhmä 1 ja ryhmä 2 (kaasuanalysaattorit ja EFM-tiedot) ryhmän 3 (moottorin tiedot) kanssa: ECU-yksiköstä;
- b) ryhmä 1 ryhmän 2 kanssa: CO<sub>2</sub>-pitoisuus ja pakokaasun massavirta;
- c) ryhmä 2 ryhmän 3 kanssa: CO<sub>2</sub>-pitoisuus ja moottorin polttoainevirta.

## 4. Tietojen johdonmukaisuuden tarkastus

## 4.1 Kaasuanalysaattoreiden ja pakokaasun virtausmittareiden tiedot

Tietojen (virtausmittarilla mitattu pakokaasun massavirta sekä kaasupitoisuudet) johdonmukaisuus on tarkistettava ECU-yksiköltä saadun mitatun moottorin polttoainevirran ja teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VII olevassa 2.1.6.4 kohdassa esitetyn menettelyn mukaisesti lasketun moottorin polttoainevirran korrelaation avulla.

Mitatuille ja lasketuille polttoainevirran arvoille on tehtävä lineaarinen regressioanalyysi. Menetelmänä on käytettävä pienimmän neliösumman menetelmää, jossa yhtälöllä on seuraava muoto:

$$y = mx + b$$

Jossa:

— y on laskettu polttoaineen virtaus [g/s];

— m on regressiolinjan kaltevuus;

— x on mitattu polttoaineen virtaus [g/s];

— b on regressiolinjan y-leikkaus.

Kullekin regressiolinjalle on laskettava kaltevuus (m) ja determinaatiokerroin (r<sup>2</sup>). Tämä analyysi suositellaan tehtäväksi alueella, jonka rajoina ovat 15 prosenttia maksimiarvosta ja maksimiarvo, ja taajuudella,

**▼B**

joka on vähintään kuin 1 Hz. Jotta testi voidaan katsoa kelpoiseksi, seuraavat kaksi kriteeriä on arvioitava:

**▼M1***Taulukko***Toleranssit**

Regressiolinjan kaltevuus, m	0,9–1,1 – suositus
Determinaatiokerroin, $r^2$	vähintään 0,90 – pakollinen

**▼B**

## 4.2 ECU-yksikön vääntömomenttitiedot

ECU-yksikön vääntömomenttitietojen johdonmukaisuus on tarkistettava vertaamalla ECU-yksikön suurimpia vääntömomenttiarvoja moottorin eri pyörimisnopeuksilla (tarvittaessa) virallisen täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrän vastaaviin arvoihin lisäyksen 6 mukaisesti.

## 4.3 Polttoaineen ominaiskulutus (BSFC)

Polttoaineen ominaiskulutus on tarkastettava käyttämällä seuraavia arvoja:

- a) polttoaineenkulutus, joka on laskettu kaasupäästötiedoista (kaasuanalyysaattorien pitoisuustiedot ja pakokaasun massavirtatiedot) teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VII olevassa 2.1.6.4 kohdassa esitetyn menettelyn mukaisesti;
- b) työ, joka on laskettu ECU-yksikön tiedoista (moottorin vääntömomentti ja pyörimisnopeus).

## 4.4 Ilmanpaine

Ilmanpaineen arvo on tarkastettava vertaamalla sitä GPS-tietojen mukaiseen korkeuteen merenpinnasta, jos GPS-tiedot ovat saatavilla.

## 4.5 Hyväksyntäviranomaisen voi mitätöidä testin, jos se ei pidä tietojen johdonmukaisuuden tarkastuksen tuloksia tyydyttävinä.

5. **Kuiva-märkäkorjaus**

Jos pitoisuus mitataan kuivana, se on muunnettava märkäpitoisuudeksi teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VII olevassa 2 tai 3 kohdassa esitetyn menettelyn mukaisesti.

6. **Kosteuden ja lämpötilan NO<sub>x</sub>-korjaus**

Kaasuanalyysaattoreilla mitattuja NO<sub>x</sub>-pitoisuuksia ei korjata ympäristön lämpötilan ja kosteuden mukaisesti.

**▼B***Lisäys 4***Algoritmi kelpoisten tapahtumien määrittämiseksi käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana****1. Yleiset vaatimukset**

- 1.1 Tässä lisäyksessä 'tapahtumalla' tarkoitetaan tietoja, jotka on mitattu käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä kaasupäästölaskelmia varten käyttäen aikalisäystä  $\Delta t$ , joka vastaa tietojen näytteenottojaksoa.
- 1.2 Tässä lisäyksessä esitetty menetelmä perustuu työtapahtumien ja työttömien tapahtumien malliin.
- 1.3 Tapahtumaa, joka katsotaan työttömäksi tapahtumaksi tämän lisäyksen mukaisesti, ei saa pitää kelpoisena työn tai CO<sub>2</sub>-massan laskennassa eikä lisäyksessä 5 olevassa 2 kohdassa esitettyssä keskiarvon määrittämissä kaasupäästöjen ja vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen määrittämisessä. Laskemissa tulee käyttää ainoastaan työtapahtumia.
- 1.4 Työttömät tapahtumat luokitellaan lyhyiksi työttömiksi tapahtumiksi ( $\leq D2$ ) ja pitkeiksi työttömiksi tapahtumiksi ( $> D2$ ) (ks. D2:n arvo taulukosta).

**2. Menettely työttömien tapahtumien määrittämiseksi**

- 2.1 Seuraavia tapahtumia on pidettävä työttöminä tapahtumina:
  - 2.1.1 Tapahtumat, joissa moottorin teho on alle 10 prosenttia moottorin suurimmasta nettotehosta.
  - 2.1.2 Tapahtumat, jotka vastaavat lisäyksessä 2 olevassa 6.4.2 kohdassa esitettyjä moottorijärjestelmän kylmäolosuhteita (kylmäkäynnistys).
  - 2.1.3 Tapahtumat, jotka on tallennettu ympäristöolosuhteissa, jotka eivät vastaa tämän lisäyksen 3.3 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia.
  - 2.1.4 Tapahtumat, jotka on tallennettu mittauslaitteiden määraikaisten tarkastusten aikana.
- 2.2 Lisäksi on toteutettava seuraavat vaiheet:
  - 2.2.1 Työttömiä tapahtumia, joiden kesto on lyhyempi kuin D0, on pidettävä työtapahtumina ja ne on yhdistettävä niitä ympäröiviin työtapahtumiin (ks. D0:n arvo taulukosta).
  - 2.2.2 Pitkää työtöntä tapahtumaa ( $> D2$ ) seuraavaa käynnistymisvaihetta on myös pidettävä työttömänä tapahtumana, kunnes pakokaasun lämpötila saavuttaa arvon 523 K. Jos pakokaasun lämpötila ei saavuta arvoa 523 K ajassa D3, kaikkia D3:n jälkeisiä tapahtumia on pidettävä työtapahtumina (ks. D3:n arvo taulukosta).
  - 2.2.3 Kaikissa työttömissä tapahtumissa tapahtuman ensimmäistä D1 minuuttia on pidettävä työtapahtumana (ks. D1:n arvo taulukosta).

**▼B****3. ”Koneen työn” määritys algoritmi****3.1 Vaihe 1**

Havaitaan tapahtumat ja jaetaan ne työtapahtumiin ja työttömiin tapahtumiin.

3.1.1 Määritellään työtapahtumat ja työttömät tapahtumat 2 kohdan mukaisesti.

3.1.2 Lasketaan työttömien tapahtumien kesto.

3.1.3 Määritetään työtapahtumiksi työttömät tapahtumat, joiden kesto on lyhyempi kuin D0 (ks. D0:n arvo taulukosta 1).

3.1.4 Lasketaan jäljelle jäävien työttömien tapahtumien kesto.

**3.2 Vaihe 2**

Yhdistetään lyhyet työtapahtumat ( $\leq D0$ ) työttömiksi tapahtumiksi.

3.2.1 Yhdistetään työtapahtumat, joiden kesto on lyhyempi kuin D0, ympäröiviin työttömiin tapahtumiin, joiden kesto on pidempi kuin D1.

**3.3 Vaihe 3**

Suljetaan pois pitkiä työttömiä tapahtumia seuraavat työtapahtumat (käynnistymisvaihe).

3.3.1 Luetaan pitkiä työttömiä tapahtumia ( $> D2$ ) seuraavat tapahtumat työttömiksi tapahtumiksi siihen saakka kunnes pakokaasun lämpötila saavuttaa arvon 523 K tai kunnes D3 minuuttia on kulunut (ks. D3:n arvo taulukosta), sen mukaan, kumpi tapahtuu ensin.

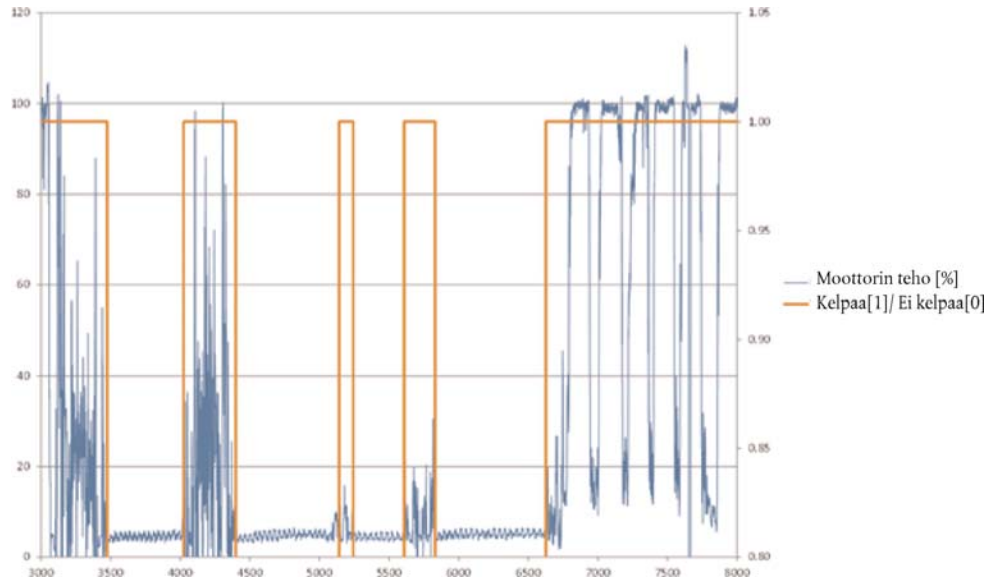
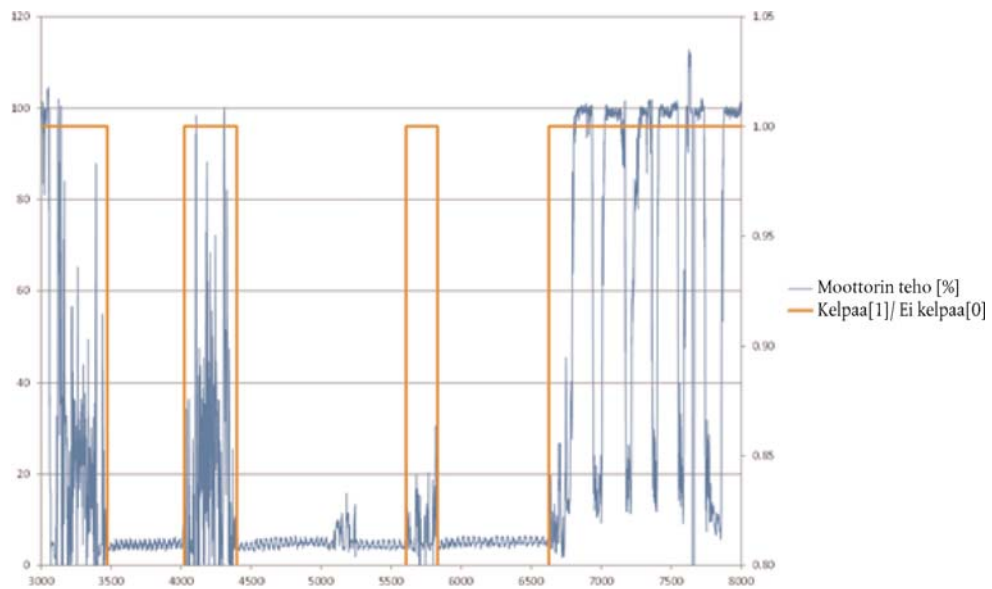
**3.4 Vaihe 4**

Otetaan huomioon työtapahtumia seuraavat työttömät tapahtumat.

3.4.1 Otetaan huomioon D1 minuuttia mitä tahansa työtapahtumaa seuraavasta työttömästä tapahtumasta (ks. D1:n arvo taulukosta).

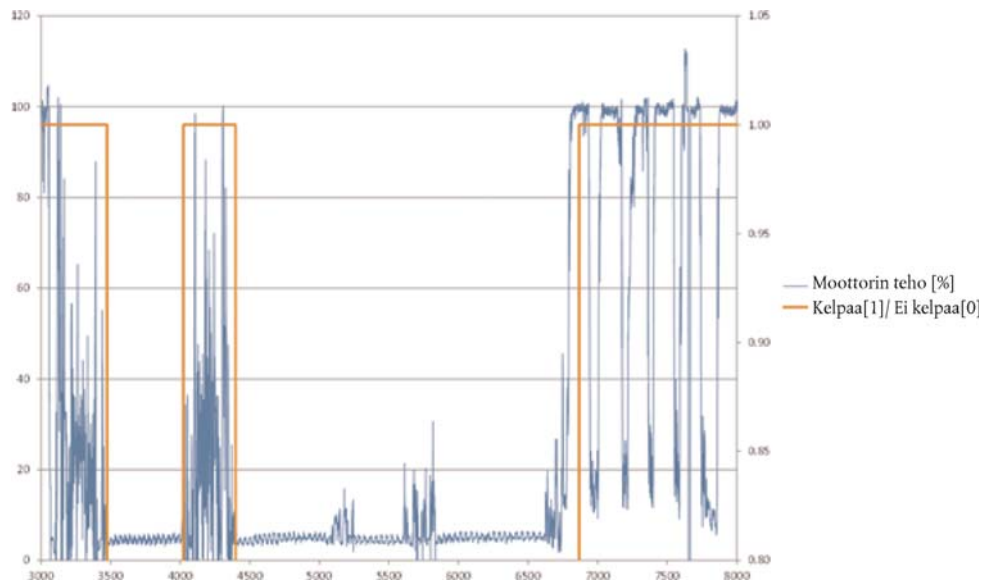
*Taulukko***Parametrien D0, D1, D2 ja D3 arvot**

Parametrit	Arvo
D0	2 minuuttia
D1	2 minuuttia
D2	10 minuuttia
D3	4 minuuttia

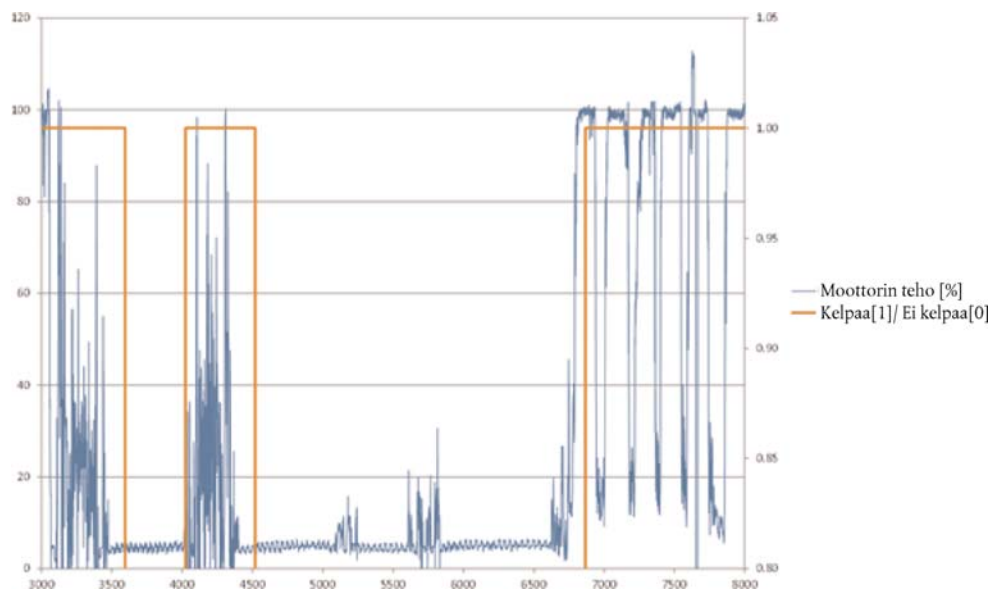
**▼B****4. Esimerkkejä****4.1** Työttömiä tapahtumia koskevien tietojen pois jättäminen vaiheen 1 lopussa**4.2** Työttömiä tapahtumia koskevien tietojen pois jättäminen vaiheen 2 lopussa

**▼B**

## 4.3 Työttömiä tapahtumia koskevien tietojen pois jättäminen vaiheen 3 lopussa



## 4.4 Vaiheen 4 loppu – lopullinen



**▼B***Lisäys 5***Kaasupäästölaskelmat****1. Hetkellisten kaasupäästöjen laskenta**

Kaasupäästöjen hetkellinen massa on laskettava käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä mitattujen kaasupäästöjen hetkellisen pitoisuuden perusteella ja teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteessä VII olevassa 2 tai 3 kohdassa esitetyn menettelyn mukaisesti.

**2. Keskiarvon määrittämisen kaasupäästöjen ja vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen määrittäminen****2.1 Keskiarvon määrittämiseen perustuva menetelmä**

Keskiarvon määrittämiseen tarkoitetaan käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana lasketun täydellisen tietosarjan osaa, jonka CO<sub>2</sub>-massa tai työ on yhtä suuri kuin moottorin CO<sub>2</sub>-massa tai työ, joka on mitattu työkoneiden muuttuvatilaisen laboratoriotestisyklin (NRTC) ajalta.

Kaasupäästöjen massa ja vaatimustenmukaisuuden tunnusluvut on laskettava käyttäen liikkuvan keskiarvon määrittämiseen perustuvaa menetelmää, joka perustuu työn vertailuarvoon (2.2 kohdassa esitetty menetelmä) ja CO<sub>2</sub>-massan vertailuarvoon (2.3 kohdassa esitetty menetelmä), joka on mitattu NRTC-vertailusyklin ajalta.

Laskelmat on tehtävä seuraavien yleisten vaatimusten mukaisesti:

2.1.1 Lisäyksen 4 ehtojen mukaisesti pois jätettyjä tietoja ei saa ottaa huomioon työtä tai CO<sub>2</sub>-massaa eikä keskiarvon määrittämiseen perustuvien kaasupäästöjen ja vaatimustenmukaisuuden tunnuslukuja koskevissa laskelmissa.

2.1.2 Liikkuvan keskiarvon määrittämiseen perustuvat laskelmat on suoritettava käyttäen aikalisäystä  $\Delta t$ , joka vastaa tietojen näytteenottojaksoa.

2.1.3 Kaasupäästöjen massa kutakin keskiarvon määrittämiseen perustuvaa jaksoa kohti (mg/keskiarvon määrittämiseen perustuva jakso) on määrittävä integroimalla hetkellisten kaasupäästöjen massa keskiarvon määrittämiseen perustuvassa jaksossa.

2.1.4 Laskelmat on tehtävä ja esitettävä molemmille menetelmille: CO<sub>2</sub>-massan vertailuarvo ja työn vertailuarvo.

**▼M1**

2.1.5 Moottorityypin tai saman moottoriperheen kaikkien moottorityyppien työn vertailuarvon ja CO<sub>2</sub>-massan vertailuarvon on oltava ne arvot, jotka on annettu komission täytäntöönpanoasetuksen (EU) 2017/656<sup>(1)</sup> liitteessä IV olevan moottorityypin tai moottoriperheen EU-tyyppihyväksyntätodistuksen lisäyksen 11.3.1 ja 11.3.2 kohdassa.

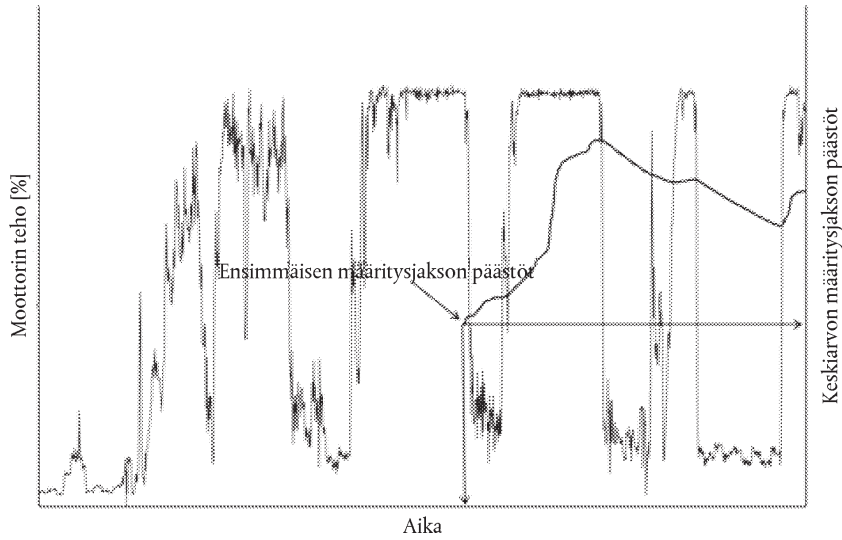
<sup>(1)</sup> Komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2017/656, annettu 19 päivänä joulukuuta 2016, liikkuviin työkoneisiin tarkoitettujen polttomoottoreiden päästöarvoja ja tyyppihyväksyntää koskevien hallinnollisten vaatimusten vahvistamisesta Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2016/1628 mukaisesti (EUVL L 102, 13.4.2017, s. 364).



▼ B

Kuva 1.

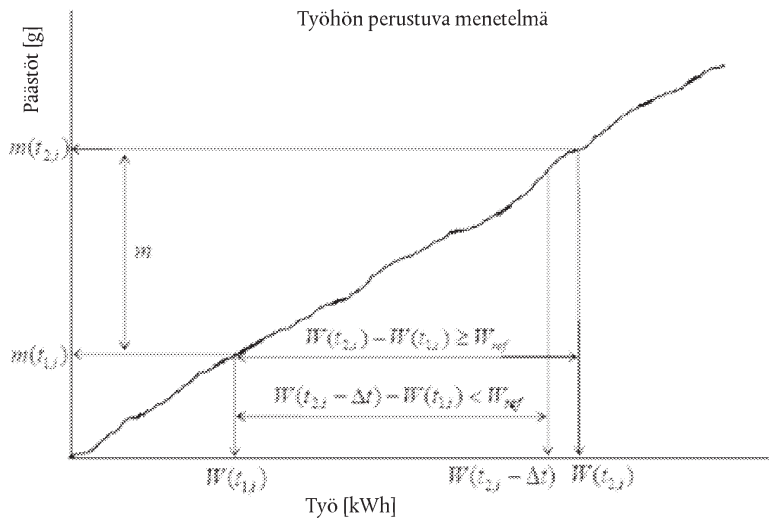
Moottorin teho ajan funktiona ja keskiarvon määrittämisen kaasu-  
päästöt ajan funktiona ensimmäisestä keskiarvon määrittämisen jaksosta alkaen



## 2.2 Työhön perustuva menetelmä

Kuva 2

## Työhön perustuva menetelmä



Keskiarvon määrittämisen jaksosta kesto ( $t_{2,i} - t_{1,i}$ ), kun  $i$  on jaksosta järjestysnumero, määritetään seuraavasti:

$$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i}) \geq W_{ref}$$

Jossa:

—  $W(t_{j,i})$  on moottorin työ mitattuna testin aloittamisen ja ajankohdan  $t_{j,i}$  välillä, kWh;

**▼ B**

—  $W_{ref}$  on moottorin työ NRTC-syklin aikana, kWh.

—  $t_{2,i}$  on valittava niin, että

$$W(t_{2,i} - \Delta t) - W(t_{1,i}) < W_{ref} \leq W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$$

jossa  $\Delta t$  on tietojen näytteenottojakso, jonka pituus on enintään 1 sekunti.

**▼ M1**

## 2.2.1 Ominaiskaasupäästöjen laskenta

Ominaiskaasupäästöt  $e_{gas}$  (g/kWh) on laskettava kullekin keskiarvon määrittämisjaksolle ja kullekin kaasumaiselle epäpuhtaudelle seuraavasti:

$$e_{gas} = \frac{m_i}{W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})}$$

Jossa:

—  $m_i$  on kaasumaisen epäpuhtauden massapäästö keskiarvon määrittämisjakson  $i$  aikana, g/keskiarvon määrittämisjakso

—  $W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$  on moottorin työ keskiarvon määrittämisjakson  $i$  aikana, kWh

**▼ B**

## 2.2.2 Kelpoisten keskiarvon määrittämisjaksojen valinta

Kelpoisia keskiarvon määrittämisjaksoja ovat jaksot, joilla keskimääräinen teho on yli 20 prosenttia moottorin enimmäistehosta. Kelpoisten keskiarvon määrittämisjaksojen osuuden on oltava vähintään 50 prosenttia.

## 2.2.2.1 Jos kelpoisten keskiarvon määrittämisjaksojen osuus on alle 50 prosenttia, testi mitätöidään.

**▼ M1**

## 2.2.3 Vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen laskenta

Vaatimustenmukaisuuden tunnusluvut on laskettava kullekin kelpoiselle keskiarvon määrittämisjaksolle ja kullekin yksittäiselle kaasumaiselle epäpuhtaudelle seuraavasti:

$$CF = \frac{e_{gas}}{L}$$

Jossa:

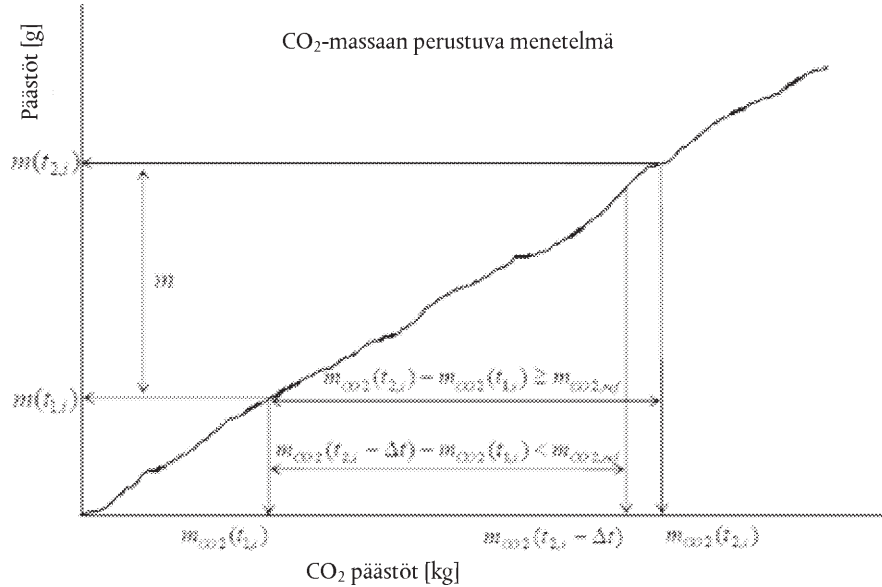
—  $e_{gas}$  on kaasumaisen epäpuhtauden ominaispäästö, g/kWh;

—  $L$  on sovellettava raja-arvo, g/kWh.

**▼ B**2.3 CO<sub>2</sub>-massaan perustuva menetelmä

▼ B

Kuva 3  
CO<sub>2</sub>-massaan perustuva menetelmä



Keskiarvon määrittämisen jakson kesto ( $t_{2,i} - t_{1,i}$ ), kun  $i$  on jakson järjestysnumero, määritetään seuraavasti:

$$m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i}) \geq m_{CO_2,ref}$$

Jossa:

▼ M1

—  $m_{CO_2}(t_{j,i})$  on CO<sub>2</sub>-massa testin aloittamisen ja ajankohdan  $t_{j,i}$  välillä, g;

—  $m_{CO_2,ref}$  on NRTC-syklille määritetty CO<sub>2</sub>-massa, g;

▼ B

—  $t_{2,i}$  on valittava niin, että

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

jossa  $\Delta t$  on tietojen näytteenottojakso, jonka pituus on enintään 1 sekunti.

CO<sub>2</sub>-massat lasketaan keskiarvon määrittämisyksiköille integroimalla 1 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti lasketut hetkelliset kaasupäästöt.

### 2.3.1 Kelpoisten keskiarvon määrittämisyksiköiden valinta

Kelpoisia keskiarvon määrittämisyksiköitä ovat sellaiset, joiden kesto ei ylitä seuraavan yhtälön mukaista enimmäiskestoaikaa:

$$D_{max} = 3\,600 \cdot \frac{W_{ref}}{0,2 \cdot P_{max}}$$

Jossa:

—  $D_{max}$  on keskiarvon määrittämisyksikön enimmäiskesto-aika, s;

**▼ M1**

—  $P_{max}$  on suurin nettoteho, sellaisena kuin se määritellään asetuksen (EU) 2016/1628 3 artiklan 28 kohdassa, kW.

**▼ B**

Kelpoisten keskiarvon määrittämissä osuuden on oltava vähintään 50 prosenttia.

**▼ M1**

## 2.3.2 Vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen laskenta

Vaatimustenmukaisuuden tunnusluvut on laskettava kullekin yksittäiselle keskiarvon määrittämissä osuudelle ja kullekin yksittäiselle epäpuhtaudelle seuraavasti:

$$CF = \frac{CF_I}{CF_C}$$

kun

$$CF_I = \frac{m_i}{m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})} \text{ (käytönaikainen suhde) ja}$$

$$CF_C = \frac{m_L}{m_{CO_2,ref}} \text{ (varmennussuhde)}$$

Jossa:

- $m_i$  on kaasumaisen epäpuhtauden massapäästö keskiarvon määrittämissä osuuden  $i$  aikana, g/keskiarvon määrittämissä osuuden
- $m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$  on  $CO_2$ -massa määrittämissä osuuden  $i$  aikana, g
- $m_{CO_2,ref}$  NRTC-syklille määritetty moottorin  $CO_2$ -massa, g
- $m_L$  on sovellettavaa NRTC-syklin raja-arvoa vastaava kaasumaisen epäpuhtauden massapäästö, g.

3. **Kaasupäästölaskelmien pyöristäminen**

Standardin ASTM E 29–06b (Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications) mukaisesti lopulliset testitulokset pyöristetään yhdessä vaiheessa sovellettavaan, asetuksen (EU) 2016/1628 18 artiklan 2 kohdassa tarkoitettujen pakokaasupäästöjen raja-arvojen desimaalitarkkuuteen lisätynä yhdellä merkitsevällä numerolla.

**▼ B**4. **Kaasupäästötulokset**

Seuraavat tulokset on ilmoitettava tämän liitteen 10 kohdan mukaisesti:

- a) käytönaikaiseen valvontaan liittyvässä testissä mitattu kaasupäästöjen hetkellinen pitoisuus;
- b) kaasupäästöjen pitoisuuden keskiarvo koko käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin ajalta;
- c) 1 kohdan mukaisesti laskettu kaasupäästöjen hetkellinen massa;
- d) kaasupäästöjen integroitu massa koko käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin ajalta; tämä massa saadaan laskemalla yhteen 1 kohdan mukaisesti lasketut hetkellisten kaasupäästöjen massat;

**▼B**

- e) kelpoisten määrittäjäjaksojen vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen jakautuminen, kun tunnusluvut on laskettu 2.2.3 ja 2.3.2 kohdan mukaisesti (vähimmäis- ja enimmäisarvo sekä 90. kumulatiivinen prosenttipiste);
- f) kaikkien määrittäjäjaksojen vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen jakautuminen, kun tunnusluvut on laskettu 2.2.3 ja 2.3.2 kohdan mukaisesti ilman hyväksytyjen tietojen määrittämistä lisäyksen 4 mukaisesti ja ilman kelpoisten määrittäjäjaksojen määrittämistä 2.2.2 ja 2.3.1 kohdan mukaisesti (vähimmäis- ja enimmäisarvo sekä 90. kumulatiivinen prosenttipiste).

*Lisäys 6***ECU-yksikön vääntömomenttisignaalin vaatimustenmukaisuus****1. Suurimman vääntömomentin menetelmä**

- 1.1 Suurimman vääntömomentin menetelmän tarkoituksena on osoittaa, että käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana on saavutettu piste, joka on suurinta vääntömomenttia moottorin pyörintänopeuden funktiona esittävällä vertailukäyrällä.
- 1.2 Jos käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana ei ole saavutettu pistettä, joka on suurinta vääntömomenttia moottorin pyörintänopeuden funktiona esittävällä vertailukäyrällä, valmistaja voi muuttaa liikkuvan työkoneneen kuormitettua käyttöä ja/tai lisäyksessä 2 olevassa 2 kohdassa vahvistettua testin vähimmäiskestoja tarpeen mukaan, voidakseen osoittaa tämän pisteen saavuttamisen käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin suorittamisen jälkeen.
- 1.3 Edellä 1.2 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia ei sovelleta tapauksessa, jossa valmistajan näkemyksen mukaan ja hyväksyntäviranomaisen etukäteen antamalla suostumuksella suurinta vääntömomenttia esittävällä vertailukäyrällä olevaa pistettä ei voida saavuttaa tavanomaisessa käytössä ylikuormittamatta liikkuvaan työkoneseen asennettua moottoria tai sen saavuttaminen ei olisi turvallista.
- 1.4 Tässä tapauksessa valmistajan on ehdotettava hyväksyntäviranomaiselle vaihtoehtoisia menetelmiä signaalin tarkastamiseksi. Vaihtoehtoisia menetelmiä saa käyttää ainoastaan jos hyväksyntäviranomaisen katsoo, että sitä voidaan soveltaa ylikuormittamatta moottoria tai ilman muuta turvallisuusriskiä.
- 1.5 Valmistaja voi ehdottaa hyväksyntäviranomaiselle 1.1–1.4 kohdassa tarkoitettua menetelmää tarkempaa ja kattavampaa menetelmää ECU-yksikön vääntömomenttisignaalin vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana. Tässä tapauksessa on käytettävä valmistajan ehdottamaa menetelmää edellä mainituissa kohdissa esitetyn menetelmän sijaan.

**2. ECU-yksikön vääntömomenttisignaalin vaatimustenmukaisuuden tarkastamisen mahdottomuus**

Kun valmistaja osoittaa hyväksyntäviranomaiselle, ettei ECU-yksikön vääntömomenttisignaalin tarkastaminen ole mahdollista käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana, hyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä EU-tyyppihyväksyntää varten vaadittavien testien aikana tehty ja EU-tyyppihyväksyntätodistuksessa ilmoitettu varmennus.



## Lisäys 7

## ECU-yksikön datavirtaa koskevat tietovaatimukset

## 1. Annettavat tiedot

- 1.1 ECU-yksikön on tuotettava vähintään taulukossa 1 luetellut mittaustiedot.

Taulukko 1

## Mittaustiedot

Parametri	Yksikkö
Moottorin vääntömomentti <sup>(1)</sup>	Nm
Moottorin pyörimisnopeus	rpm
Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila	K

<sup>(1)</sup> Annettavan arvon on oltava joko a) moottorin nettovääntömomentti tai b) moottorin nettovääntömomentti, joka on laskettu muista soveltuvista vääntömomentin arvoista, jotka on määritelty 2.1.1 kohdassa mainituissa vastaavissa yhteyskäytäntöstandardeissa. Nettovääntömomentin on perustuttava moottorin tuottamaan korjaamattomaan nettovääntömomenttiin, mukaan lukien välineet ja apulaitteet, jotka moottoriin on lisättävä päästötestiä varten teknisiä ja yleisiä vaatimuksia koskevan delegoidun asetuksen (EU) 2017/654 liitteen VI lisäyksen 2 mukaisesti.

- 1.2 Jos joko ilmanpainetta tai ympäristön lämpötilaa ei mitata ulkoisilla antureilla, ECU-yksikön on tuotettava ne taulukon 2 mukaisesti.

Taulukko 2

## Muut mittaustiedot

Parametri	Yksikkö
Ympäristön lämpötila <sup>(1)</sup>	K
Ilmanpaine	kPa
Polttoaineen virtaus	g/s

<sup>(1)</sup> Imuilman lämpötila-anturia käytettäessä on noudatettava lisäyksessä 2 olevan 5.1 kohdan toisessa alakohdassa vahvistettuja vaatimuksia.

- 1.3 Jos pakokaasun massavirtaa ei mitata suoraan, moottorin polttoainevirta on annettava lisäyksessä 2 olevassa 1 kohdassa olevan taulukon mukaisesti.

## 2. Tietoliikennevaatimukset

## 2.1 Datavirtatietojen saatavuus

- 2.1.1 Datavirtatiedot on asetettava saataville vähintään yhden seuraavista standardisarjoista mukaisesti:

a) ISO 27145 ja ISO 15765-4 (CAN-pohjainen);

b) ISO 27145 ja ISO 13400 (TCP/IP-pohjainen);

c) SAE J1939-73.

**▼B**

- 2.1.2 ECU-yksikön on tuettava vähintään yhden edellä luetellun standardin vastaavia palveluja taulukossa 1 esitettyjen tietojen antamiseksi.

Standardien muiden eritelmien toteuttaminen ECU-yksikössä on sallittua muttei pakollista.

- 2.1.3 Datavirtatietojen on oltava saatavilla langoitettun yhteyden kautta (ulkoinen skannauslaite).

2.2 CAN-pohjainen langoitettu yhteys

- 2.2.1 Yhteysnopeuden datalinkkijohtoa pitkin on oltava joko 250 kbps tai 500 kbps.

- 2.2.2 Liittymärajan moottorin ja PEMS-järjestelmän mittauslaitteiden välillä on oltava standardoitu ja sen on täytettävä kaikki standardin ISO 15031-3 Tyypin A (12 VDC:n virtalähde), Tyypin B (24:n VDC virtalähde) tai SAE J1939-13 (12 tai 24 VDC:n virtalähde) vaatimukset.

2.3 Asiakirjavaatimukset

Valmistajan on ilmoitettava hallinnollisia vaatimuksia koskevassa komission täytäntöönpanoasetuksessa (EU) 2017/656 <sup>(1)</sup> vahvistetuissa ilmoituslomakkeissa yhteysstandardit, joita on käytetty datavirtatietojen asettamiseksi saataville 2.1.1 kohdan mukaisesti.

<sup>(1)</sup> Komission täytäntöönpanoasetus (EU) 2017/656, annettu 19 päivänä joulukuuta 2016, liikkuviin työkoneisiin tarkoitettujen polttomoottoreiden päästörajoja ja tyyppihyväksyntää koskevien hallinnollisten vaatimusten vahvistamisesta Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2016/1628 mukaisesti (katso tämän virallisen lehden sivu 364).



**▼B***Lisäys 8***Käytönaikaisen valvonnan testiraportti**

1. **Moottorin valmistajan tiedot**
    - 1.1 Merkki (valmistajan kaupp nimi)
    - 1.2 Valmistajan toiminimi ja osoite
    - 1.3 Valmistajan valtuutetun edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite
    - 1.4 Kokoonpano-/valmistustehtaiden nimet ja osoitteet
  2. **Moottorin tiedot**
    - 2.1 Moottorityypin/-perheen nimitys
    - 2.2 Moottorityypin/-perheen luokka ja alaluokka
    - 2.3 Tyypinhyväksyntänumero
    - 2.4 Kaupalliset nimet (tarvittaessa)
    - 2.5 Moottorin sarjanumero
    - 2.6 Moottorin valmistusvuosi ja -kuukausi
    - 2.7 Moottori kunnostettu
  - 2.8 Moottorin kokonaissyylinteritilavuus (cm<sup>3</sup>)
- ▼M1**
- ▼B**
- 2.9 Sylinterimäärä
  - 2.10 Moottorin ilmoitettu nettoteho / nimellinopeus [kW/rpm]
  - 2.11 Moottorin suurin nettoteho / suurimman tehon nopeus [kW/rpm]
  - 2.12 Moottorin ilmoitettu suurin vääntömomentti / suurimman vääntömomentin nopeus [Nm/rpm]
  - 2.13 Joutokäyntinopeus [rpm]
  - 2.14 Valmistajan toimittama täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrä käytettävissä (kyllä/ei)
  - 2.15 Valmistajan toimittaman täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrän viitenumero
  - 2.16 Typen oksidien poistojärjestelmä (esim. EGR, SCR)
  - 2.17 Katalysaattorin tyyppi
  - 2.18 Hiukkasloukun tyyppi
  - 2.19 Jälkikäsitellyä muutettu tyypinhyväksyntään nähden (kyllä/ei)
  - 2.20 ECU-yksikön tiedot (ohjelmiston kalibrointinumero)
3. **Liikkuvan työkoneneen tiedot**
    - 3.1 Liikkuvan työkoneneen omistaja
    - 3.2 Liikkuvan työkoneneen luokka (luokat)
    - 3.3 Liikkuvan työkoneneen valmistaja
    - 3.4 Liikkuvan työkoneneen valmistusnumero

**▼B**

- 3.5 Liikkuvan työkoneen rekisterinumero ja rekisteröintimaa (jos tiedossa)
- 3.6 Liikkuvan työkoneen kaupalliset nimet (tarvittaessa)
- 3.7 Liikkuvan työkoneen valmistusvuosi ja -kuukausi
- 4. **Moottorin / liikkuvan työkoneen valinta**
- 4.1 Liikkuvan työkoneen tai moottorin paikannusmenetelmä
- 4.2 Liikkuvien työkoneiden, moottoreiden ja käytössä olevien moottoriperheiden valintaperusteet
- 4.3 Paikka, jossa testattavaa liikkuvaa työkonetta tavallisesti käytetään
- 4.4 Käyttötuntimäärät testin alussa:
  - 4.4.1 Liikkuva työkone [h]
  - 4.4.2 Moottori [h]
- 5. **Kannettava päästöjenmittausjärjestelmä (PEMS)**
- 5.1 PEMS-järjestelmän tehonlähde: ulkoinen / liikkuvan työkoneen sähköjärjestelmä
- 5.2 Mittauslaitteiden (PEMS) merkki ja tyyppi
- 5.3 Mittauslaitteiden (PEMS) kalibrointipäivä
- 5.4 Laskentaohjelmisto ja käytettävä versio (esim. EMROAD 4.0)
- 5.5 Ympäristöolosuhteita mittaavien antureiden sijainti
- 6. **Testiolosuhteet**
- 6.1 Testauspäivä ja -aika
- 6.2 Testin kesto [s]
- 6.3 Testauspaikka
- 6.4 Säätila ja ympäristöolosuhteet (esim. lämpötila, kosteus, korkeus merenpinnasta)
  - 6.4.1 Keskimääräiset ympäristöolosuhteet (laskettuna mitatuista hetkellisistä tiedoista)
- 6.5 Kunkin liikkuvan työkoneen / moottorin käyttötunnit
- 6.6 Yksityiskohtaiset tiedot liikkuvan työkoneen tavallisesta käytöstä
- 6.7 Testipolttoaineen tiedot
- 6.8 Voiteluöljyn tiedot
- 6.9 Reagenssin tiedot (tarvittaessa)
- 6.10 Lyhyt kuvaus suoritetusta työstä
- 7. **Kaasupäästöjen keskimääräinen pitoisuus**
- 7.1 Keskimääräinen HC-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]
- 7.2 Keskimääräinen CO-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]
- 7.3 Keskimääräinen NO<sub>x</sub>-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]
- 7.4 Keskimääräinen CO<sub>2</sub>-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]

**▼B**

- 7.5 Keskimääräinen pakokaasun massavirta [kg/h] [ei pakollinen]
- 7.6 Keskimääräinen pakokaasun lämpötila [°C] [ei pakollinen]
8. **Kaasupäästöjen integroitu massa**
- 8.1 THC-päästöt [g]
- 8.2 CO-päästöt [g]
- 8.3 NO<sub>x</sub>-päästöt [g]
- 8.4 CO<sub>2</sub>-päästöt [g]
9. **Keskiarvon määrittämisen (1) vaatimustenmukaisuuden tunnusluvut (laskettu lisäyksien 2–5 mukaisesti)**  
**(Vähimmäis- ja enimmäisarvo sekä 90. kumulatiivinen prosenttipiste)**
- 9.1 Työhön perustuvan keskimääräisen määrittämisen THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 9.2 Työhön perustuvan keskimääräisen määrittämisen CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 9.3 Työhön perustuvan keskimääräisen määrittämisen NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 9.4 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määrittämisen THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 9.5 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määrittämisen CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 9.6 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määrittämisen NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 9.7 Työhön perustuva keskimääräinen määrittämisen pienin ja suurin keskimääräinen määrittämisen teho [%]
- 9.8 CO<sub>2</sub>-massaan perustuva keskimääräinen määrittämisen pienin ja suurin keskimääräinen määrittämisen kesto [s]
- 9.9 Työhön perustuva keskimääräinen määrittämisen kelpoisten keskimääräisten määrittämisen prosenttiosuus
- 9.10 CO<sub>2</sub>-massaan perustuva keskimääräinen määrittämisen kelpoisten keskimääräisten määrittämisen prosenttiosuus
- 9.11 CO<sub>2</sub>-päästöt
10. **Keskiarvon määrittämisen vaatimustenmukaisuuden tunnusluvut (laskettu lisäyksien 2, 3 ja 5 mukaisesti ilman hyväksytyjen tietojen määrittämistä lisäyksen 4 mukaisesti ja ilman kelpoisten määrittämisen määrittämistä lisäyksen 5 kohtien 2.2.2 ja 2.3.1 mukaisesti)**  
**(Vähimmäis- ja enimmäisarvo sekä 90. kumulatiivinen prosenttipiste)**
- 10.1 Työhön perustuvan keskimääräisen määrittämisen THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]

(1) Keskiarvon määrittämisen tarkoitetaan käytönaikaiseen valvontaan liittyvän testin aikana lasketun täydellisen tietosarjan osaa, jonka CO<sub>2</sub>-massa tai työ on yhtä suuri kuin moottorin CO<sub>2</sub>-massa tai työ, joka on mitattu työkoneiden muuttuvatilaisen laboratorio-testisyklin (NRTC) ajalta.

**▼B**

- 10.2 Työhön perustuvan keskimääräisen määrittelyjakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.3 Työhön perustuvan keskimääräisen määrittelyjakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.4 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määrittelyjakson THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.5 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määrittelyjakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.6 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määrittelyjakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.7 Työhön perustuva keskimääräinen määrittelyjakso: pienin ja suurin keskimääräisen määrittelyjakson teho [%]
- 10.8 CO<sub>2</sub>-massaan perustuva keskimääräinen määrittelyjakso: pienin ja suurin keskimääräisen määrittelyjakson kesto [s]
- 11. **Testitulosten todentaminen**
  - 11.1 THC-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
  - 11.2 CO-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
  - 11.3 NO<sub>x</sub>-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
  - 11.4 CO<sub>2</sub>-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
  - 11.5 Tietojen johdonmukaisuuden tarkastuksen tulokset lisäyksessä 3 olevan 4 kohdan mukaisesti
- I-1. **Mitatut hetkelliset tiedot**
  - I-1.1 THC-pitoisuus [ppm]
  - I-1.2 CO-pitoisuus [ppm]
  - I-1.3 NO<sub>x</sub>-pitoisuus [ppm]
  - I-1.4 CO<sub>2</sub>-pitoisuus [ppm]
  - I-1.5 Pakokaasun massavirta [kg/h]
  - I-1.6 Pakokaasun lämpötila [°C]
  - I-1.7 Ulkoilman lämpötila [°C]
  - I-1.8 Ilmanpaine [kPa]
  - I-1.9 Ilmankosteus [g/kg] [ei pakollinen]
  - I-1.10 Moottorin vääntömomentti [Nm]
  - I-1.11 Moottorin pyörimisnopeus [rpm]
  - I-1.12 Polttoaineen virtaus [g/s]
  - I-1.13 Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila [°C]
  - I-1.14 Liikkuvan työkonen sijainnin leveysaste [astetta]

**▼B**

- I-1.15 Liikkuvan työkoneneen sijainnin pituusaste [astetta]
- I-2 **Laskennalliset hetkelliset tiedot**
- I-2.1 THC-massa [g/s]
- I-2.2 CO-massa [g/s]
- I-2.3 NO<sub>x</sub>-massa [g/s]
- I-2.4 CO<sub>2</sub>-massa [g/s]
- I-2.5 Kumulatiivinen THC-massa [g]
- I-2.6 Kumulatiivinen CO-massa [g]
- I-2.7 Kumulatiivinen NO<sub>x</sub>-massa [g]
- I-2.8 Kumulatiivinen CO<sub>2</sub>-massa [g]
- I-2.9 Laskennallinen polttoaineen virtaus [g/s]
- I-2.10 Moottorin teho [kW]
- I-2.11 Moottorin työ [kWh]
- I-2.12 Työhön perustuvan keskimääräisen määritysjakson kesto [s]
- I-2.13 Työhön perustuvan keskimääräisen määritysjakson keskimääräinen moottoriteho [%]
- I-2.14 Työhön perustuvan keskimääräisen määritysjakson THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- I-2.15 Työhön perustuvan keskimääräisen määritysjakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- I-2.16 Työhön perustuvan keskimääräisen määritysjakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- I-2.17 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määritysjakson kesto [s]
- I-2.18 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määritysjakson THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- I-2.19 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määritysjakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- I-2.20 CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan keskimääräisen määritysjakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]