

# Euroopan unionin virallinen lehti

# L 171



Suomenkielinen laitos

## Lainsäädäntö

56. vuosikerta  
24. kesäkuuta 2013

Sisältö

### II Muut kuin lainsäätämisyjärjestyksessä hyväksyttävät säädökset

#### KANSAINVÄLISILLÄ SOPIMUKSILLA PERUSTETTUIJEN ELINTEN ANTAMAT SÄÄDÖKSET

- ★ **Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) sääntö nro 49 –Yhdenmukaiset vaatimukset, jotka koskevat ajoneuvoissa käytettävien puristussytytysmoottoreiden ja kipinäsytytysmoottoreiden kaasumaisten ja hiukkaspäästöjen rajoittamiseksi toteutettavia toimenpiteitä** ..... 1

Hinta: 10 EUR

# FI

Säädökset, joiden otsikot on painettu laihalla kirjasintyyppillä, ovat maatalouspolitiikan alaan kuuluvia juoksevien asioiden hoitoon liittyviä säädöksiä, joiden voimassaoloaika on yleensä rajoitettu.

Kaikkien muiden säädösten otsikot on painettu lihavalla kirjasintyyppillä ja merkitty tähdellä.



## II

(Muut kuin lainsäätämismääräyksessä hyväksyttävät säädökset)

## KANSAINVÄLISILLÄ SOPIMUKSILLA PERUSTETTUIJEN ELINTEN ANTAMAT SÄÄDÖKSET

Vain alkuperäiset UNECE:n tekstit ovat kansainvälisen julkisoikeuden mukaan sitovia. Tämän säännön asema ja voimaantulopäivä on hyvä tarkastaa UNECE:n asiakirjan TRANS/WP.29/343 viimeisimmästä versiosta. Asiakirja saatavana osoitteessa:  
<http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29fdocstts.html>

**Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) sääntö nro 49 –Yhdenmukaiset vaatimukset, jotka koskevat ajoneuvoissa käytettävien puristus- ja kipinäsytytysmoottoreiden ja kipinäsytytysmoottoreiden kaasumaisten ja hiukkaspäästöjen rajoittamiseksi toteutettavia toimenpiteitä**

Sisältää kaiken voimassa olevan tekstin seuraaviin asti:

Muutossarja 06 – voimaantulopäivä: 27. tammikuuta 2013

Muutossarjan 06 täydennys 1 – Voimaantulopäivä: 15. heinäkuuta 2013

Oikaisu muutossarjan 06 täydennykseen 1 – Voimaantulopäivä: 15. heinäkuuta 2013

### SISÄLTÖ

1. Soveltamisala
2. Määritelmät
3. Hyväksynnän hakeminen
4. Hyväksyntä
5. Vaatimukset ja testit
6. Asennus ajoneuvon
7. Moottoriperhe
8. Tuotannon vaatimustenmukaisuus
9. Käytössä olevien ajoneuvojen ja moottoreiden vaatimustenmukaisuus
10. Seuraamukset vaatimustenmukaisuudesta poikkeavasta tuotannosta
11. Hyväksytyin tyyppien muutokset ja hyväksynnän laajentaminen
12. Tuotannon lopettaminen
13. Siirtymämääräykset
14. Hyväksyntätesteistä vastaavien teknisten tutkimuslaitosten ja tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet

## LISÄYKSET

- 1 Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettely, kun tavanomainen tuotannon vaihtelu on tyydyttävä
- 2 Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettely, kun tavanomainen tuotannon vaihtelu ei ole tyydyttävä tai tieto ei ole käytettävissä
- 3 Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettely valmistajan pyynnöstä
- 4 Maakaasu- ja nestekaasukäyttöisten moottoreiden sekä maakaasua/biometaania tai nestekaasua polttoaineena käyttävien kaksipolttainemoottoreiden hyväksyntäprosessin tiivistelmä

## LIITTEET

- 1 Ilmoituslomakkeiden mallit
- 2A Ilmoitus moottorityypin tai –perheen hyväksymisestä erillisenä teknisenä yksikkönä pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti
- 2B Ilmoitus sellaisen ajoneuvotyypin hyväksymistä, jossa on pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti hyväksytty moottori
- 2C Ilmoitus ajoneuvotyypin hyväksymistä pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti
- 3 Hyväksyntämerkkien sijoittelu
- 4 Testimenettely
- 5 Vertailupolttoaineiden eritelmät
- 6 Tyyppihyväksynnän yhteydessä katsastusta varten tarvittavat päästötiedot – Hiilimonoksidipäästöjen mittaaminen joutokäyntinopeuksilla
- 7 Moottorijärjestelmien kestävyden tarkastaminen
- 8 Käytössä olevien ajoneuvojen tai moottoreiden vaatimustenmukaisuus
- 9A Ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (OBD)
- 9B Ajoneuvon sisäistä valvontajärjestelmää (OBD) koskevat tekniset vaatimukset
- 9C Tekniset vaatimukset ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän (OBD-järjestelmän) käytönaikaisen suorituskyvyn arviointia varten
- 10 Syklin ulkopuolisten (OCE) ja käytönaikaisten päästöjen rajoittamista koskevat vaatimukset
- 11 Typen oksidien poistojärjestelmien oikean toiminnan varmistamista koskevat vaatimukset
- 12 CO<sub>2</sub>-päästöt ja polttoaineenkulutus,
- 13 Korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden tyyppihyväksyntä erillisinä teknisinä yksikköinä
- 14 Ajoneuvon OBD-järjestelmään liittyvien tietojen saatavuus
- 15 Kaksipolttainemoottoreiden dieselpolttoainetta ja kaasua käyttävien moottoreiden ja ajoneuvojen tekniset vaatimukset

## 1. SOVELTAMISALA

- 1.1. Tätä sääntöä sovelletaan luokkien  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $N_1$  ja  $N_2$  ajoneuvoihin, joiden vertailumassa on yli 2 610 kg, ja kaikkiin luokkien  $M_3$  ja  $N_3$  ajoneuvoihin. <sup>(1)</sup>

Valmistajan pyynnöstä tämän säännön mukaisesti myönnetty valmiin ajoneuvon tyyppi hyväksyntä on laajennettava sen keskeneräiseen ajoneuvoon, jonka vertailumassa on alle 2 610 kg. Tyyppi hyväksyntä on ulotettava tällaiseen ajoneuvoon, jos valmistaja voi osoittaa, että kaikki koriyhdistelmät, jotka on määrää rakentaa keskeneräiseen ajoneuvoon, nostavat ajoneuvon vertailumassan 2 610 kg:n yläpuolelle.

Tämän säännön mukaisesti myönnettyä ajoneuvon tyyppi hyväksyntää laajennetaan valmistajan pyynnöstä ajoneuvon variantteihin ja versioihin, joiden vertailumassa on yli 2 380 kg, sillä edellytyksellä, että ne täyttävät myös vaatimukset, jotka koskevat kasvihuonekaasupäästöjen ja polttoaineenkulutuksen mittaamista tämän säännön 4.2 kohdan mukaisesti.

## 1.2. Vastaavat hyväksynnät

Seuraavia ei tarvitse hyväksyä tämän säännön mukaisesti: moottorit, jotka on asennettu vertailumassaltaan yli 2 840 kg:n ajoneuvoihin, joille on myönnetty säännön nro 83 mukainen hyväksyntä laajenuksena.

## 2. MÄÄRITELMÄT

Tässä säännössä sovelletaan seuraavia määritelmiä:

- 2.1. '*Vanhennusykli*' tarkoitetaan ajoneuvon tai moottorin käyttöjaksoa (nopeus, kuorma, teho), jota sovelletaan käyttöiän kertymäjakson aikana.
- 2.2. '*Moottorin (moottoriperheen) hyväksynnällä*' tarkoitetaan moottorityypin (moottoriperheen) hyväksyntää kaasu- ja hiukkaspäästöjen tason, savun ja ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän (OBD) osalta.
- 2.3. '*Ajoneuvon hyväksynnällä*' tarkoitetaan ajoneuvotyypin hyväksyntää moottorin kaasu- ja hiukkaspäästöjen tason ja savun sekä ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän (OBD) ja moottorin ajoneuvoon asentamisen osalta.
- 2.4. '*Lisäpäästöstrategialla (AES)*' tarkoitetaan päästöstrategiaa, joka aktivoituu ja korvaa peruspäästöstrategian tai muuttaa sitä tiettyä tarkoitusta varten erityisten ympäristö- ja/tai käyttöolosuhteiden vuoksi ja joka on toiminnassa vain tällaisten olosuhteiden kestoajan.
- 2.5. '*Peruspäästöstrategialla (BES)*' tarkoitetaan päästöstrategiaa, joka on aktivoituneena moottorin kierrosnopeuden ja kuormituksen koko toiminta-alueella, ellei AES ole aktivoitunut.
- 2.6. '*Jatkuvalla regeneroinnilla*' tarkoitetaan pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmän regenerointiprosessia, joka toimii joko jatkuvasti tai vähintään kerran jokaista maailmanlaajuisesti yhdenmukaistetun muuttuvatilaisen testisyklin (WHTC) mukaista lämminkäynnistystä kohden.
- 2.7. '*Kampikammioilla*' tarkoitetaan moottorin sisäisiä tai ulkopuolisia tiloja, jotka ovat yhteydessä öljypohjaan sisäisten tai ulkoisten putkien kautta, joiden läpi kaasut ja höyryt voivat haihtua.
- 2.8. '*Kriittisellä päästöihin vaikuttavalla osalla*' tarkoitetaan seuraavassa lueteltuja osia, jotka on tarkoitettu pääasiassa päästöjen rajoittamista varten: pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmät, elektroninen moottorinohjauksyksikkö (ECU) ja siihen liittyvät anturit ja toimilaitteet sekä pakokaasujen takaisinkierätysjärjestelmä (EGR) ja kaikki siihen liittyvät suodattimet, jäähdyttimet, ohjausventtiilit ja putket.

<sup>(1)</sup> Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3) liitteen 7 määritelmän mukaisesti (asiakirja TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.2 sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna muutoksella Amend.4).

- 2.9. 'Kriittisellä päästöihin vaikuttavalla huoltotoimella' tarkoitetaan kriittisille päästöihin vaikuttaville osille tehtäviä huoltotoimia.
- 2.10. 'Estostrategialla' tarkoitetaan päästöstrategiaa, joka ei täytä peruspäästöstrategialle ja/tai lisäpäästöstrategialle tässä liitteessä asetettuja vaatimuksia.
- 2.11. 'Typen oksidien poistojärjestelmällä' tarkoitetaan pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmää, jolla on tarkoitus vähentää typen oksidien (NOx) päästöjä (esimerkiksi passiivisia ja aktiivisia LNC-katalysaattoreita (lean NOx catalysts), NOx-adsorbtiota sekä SCR-järjestelmiä (Selective Catalytic Reduction)).
- 2.12. 'Vikakoodilla' tarkoitetaan numero- tai kirjaintunnusta, joka yksilöi vian tai luokittelee sen.
- 2.13. 'Dieseltilalla' tarkoitetaan kaksipolttoainemoottorin tavanomaista toimintatilaa, jonka aikana moottori ei käytä kaasumaista polttoainetta missään moottorin käyttöolosuhteissa.
- 2.14. 'Ajosyklillä' tarkoitetaan tapahtumasarjaa, joka koostuu moottorin käynnistymisestä, (ajoneuvon) käyttöjaksosta, moottorin pysähtymisestä sekä ajasta moottorin seuraavaan käynnistymiseen saakka.
- 2.15. 'Kaksipolttoainemoottorilla' tarkoitetaan moottorijärjestelmää, joka on suunniteltu toimimaan samanaikaisesti dieselpolttoaineella ja kaasumaisella polttoaineella siten, että kumpaakin polttoainetta mitataan erikseen, ja jossa yhden polttoaineen kulutuksen määrä suhteessa toisen polttoaineen kulutuksen määrään voi vaihdella toiminanan mukaisesti.
- 2.16. 'Kaksipolttoainetilalla' tarkoitetaan kaksipolttoainemoottorin tavanomaista toimintatilaa, jonka aikana moottori käyttää samanaikaisesti dieselpolttoainetta ja kaasumaista polttoainetta joissakin moottorin käyttöolosuhteissa.
- 2.17. 'Kaksipolttoaineajoneuvolla' tarkoitetaan ajoneuvoa, jonka käyttövoiman antaa kaksipolttoainemoottori ja jossa moottorin käyttämät polttoaineet syötetään erillisistä ajoneuvoon sijoitetuista varastointijärjestelmistä.
- 2.18. 'Rakennepiirteellä' tarkoitetaan ajoneuvon tai moottorin osalta
- kaikkia moottorijärjestelmän osia
  - ohjausjärjestelmiä, kuten tietokoneohjelmistoja, sähköisiä ohjausjärjestelmiä ja tietokoneohjelmistoa
  - ohjausjärjestelmän kalibrointeja tai
  - järjestelmien vuorovaikutuksen tuloksia.
- 2.19. 'Päästöjenrajoituksen seurantajärjestelmällä' tarkoitetaan järjestelmää, jonka avulla varmistetaan niiden typen oksidien poistojärjestelmien oikea toiminta, jotka moottorijärjestelmässä on otettu käyttöön 5.5 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- 'Päästöjenrajoitusjärjestelmällä' tarkoitetaan rakennepiirteitä ja päästöstrategioita, jotka on suunniteltu tai kalibroitu päästöjen rajoittamiseksi.
- 2.20. 'Päästöihin vaikuttavilla huoltotoimilla' tarkoitetaan huoltotoimenpiteitä, jotka vaikuttavat merkittävästi päästöihin tai jotka voivat vaikuttaa ajoneuvon tai moottorin huononemiseen päästöjen osalta tavanomaisen käytön aikana.
- 2.21. 'Päästöstrategialla' tarkoitetaan rakennepiirrettä tai rakennepiirteiden kokonaisuutta, joka sisältyy moottorijärjestelmän tai ajoneuvon rakenteeseen ja jonka tarkoituksena on rajoittaa päästöjä.
- 2.22. 'Moottori-jälkikäsitteilyjärjestelmäperheellä' tarkoitetaan valmistajan tekemää moottoreiden ryhmitteilyä, joka vastaa moottoriperheen määritelmää mutta jossa moottorit on jaoteltu edelleen niissä käytettävän jälkikäsitteilyjärjestelmän mukaan.

- 2.23. 'Moottoriperheellä' tarkoitetaan valmistajan tekemää sellaisten moottoreiden ryhmittelyä, joilla oletetaan tämän säännön 7 kohdassa määriteltyyn rakenteen perusteella olevan samanlaiset pakokaasupäästöominaisuudet.
- 2.24. 'Moottorijärjestelmällä' tarkoitetaan moottoria, päästöjenrajoitusjärjestelmää sekä elektronisten moottorinohjauksyksiköiden (ECU) ja käyttövoimajärjestelmän tai ajoneuvon muiden ohjauksyksiköiden välistä tietoliikenneliitäntää (laitteita ja viestejä).
- 2.25. 'Moottorin käynnistymisellä' tarkoitetaan jaksoa, johon kuuluvat sytytyksen kytkeminen, käynnistyspyöritys ja palamisen alkaminen ja joka päättyy, kun moottorin pyörintänopeus on 150 min<sup>-1</sup> pienempi kuin tavanomainen lämpimän moottorin joutokäyntinopeus.
- 2.26. 'Moottorityypillä' tarkoitetaan sellaisten moottoreiden joukkoa, jotka eivät eroa toisistaan liitteessä 1 esitettyjen moottorin olennaisten ominaisuuksien osalta.
- 2.27. 'Pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmällä' (hapetus-, kolmitie- tai muuta) katalysaattoria, hiukkassuodatinta, typen oksidien poistojärjestelmää, yhdistettyä typen oksidien poistojärjestelmää ja hiukkassuodatinta taikka muuta päästöjä vähentävää laitetta, joka sijaitsee moottorin jälkipuolella.
- 2.28. 'Kasumaisilla epäpuhtauksilla' tarkoitetaan pakokaasujen hiilimonoksidipäästöjä, typen oksidien päästöjä NO<sub>2</sub>-ekvivalenttina ilmaistuna ja hiilivetyjä (eli yhteensä hiilivetyjä, muita hiilivetyjä kuin metaania ja metaania).
- 2.29. 'Yleisellä nimittäjällä' tarkoitetaan laskuria, joka osoittaa ajoneuvon käyttökerrat yleisten edellytysten pohjalta.
- 2.30. 'Valvontalaiteryhmällä' tarkoitetaan OBD-moottoriperheen käytönaikaisen suorituskyvyn arvioinnin kannalta päästöjenrajoitusjärjestelmän toiminnan oikeellisuuden tarkastamisessa käytettävien OBD-valvontalaitteiden joukkoa.
- 2.31. 'Sytytysylikilaskurilla' tarkoitetaan laskuria, joka osoittaa ajoneuvon moottorin käynnistymiskertojen lukumäärän.
- 2.32. 'Käytönaikaisella tehokkuussuhteella' (IUPR) tarkoitetaan seuraavien lukumäärien välistä suhdetta: niiden kertojen lukumäärä, jolloin ovat olleet voimassa edellytykset, joiden vallitessa valvontalaitteen tai -laiteryhmän olisi ollut havaittava vika, ja niiden ajosykliden lukumäärä, jotka ovat merkityksellisiä kyseisen valvontalaitteen tai -laiteryhmän kannalta.
- 2.33. 'Alimmalla kierrosnopeudella ( $n_{10}$ )' tarkoitetaan moottorin alinta kierrosnopeutta, jolla moottori tuottaa 50 prosenttia ilmoitetusta suurimmasta tehosta.
- 2.34. 'Vialla' tarkoitetaan moottorijärjestelmän, OBD-järjestelmä mukaan luettuna, toimintahäiriötä tai puutetta, jonka voidaan perustellusti odottaa johtavan siihen, että jokin moottorijärjestelmän tuottamista säännellyistä päästöistä kasvaa tai OBD-järjestelmän teho heikkenee.
- 2.35. 'Vianilmaisimella' tarkoitetaan varoitusjärjestelmän osana olevaa ilmaisinta, joka ilmoittaa ajoneuvon kuljettajalle viasta.
- 2.36. 'Valmistajalla' tarkoitetaan henkilöä tai elintä, joka on tyyppihyväksyntäviranomaiselle vastuussa tyyppihyväksynnästä, kaikista tyyppihyväksyntä- tai lupamenettelyn tekijöistä sekä tuotannon vaatimustenmukaisuudesta. Tämän henkilön tai elimen ei välttämättä tarvitse olla suoraan mukana hyväksyttäväksi haetun ajoneuvon, järjestelmän, osan tai erillisen teknisen yksikön kaikissa valmistusvaiheissa.
- 2.37. 'Suurimmalla nettoteholla' tarkoitetaan moottorin täyskuormituksella mitattua nettotehon enimmäisarvoa.
- 2.38. 'Nettoteholla' tarkoitetaan testipenkissä kampiakselin päästä tai vastaavasta kohdasta saatua tehoa vastaavalla moottorin pyörintänopeudella, E-säännössä nro 85 tarkoitettujen apulaitteiden kanssa ja ympäristön vertailuolosuhteissa määritettynä.

- 2.39. 'Päästöihin vaikuttamattomilla huoltotoimilla' tarkoitetaan huoltotoimenpiteitä, jotka eivät merkittävästi vaikuta päästöihin ja joilla ei ole pysyvää vaikutusta ajoneuvon tai moottorin huononemiseen päästöjen osalta tavanomaisen käytön aikana sen jälkeen, kun toimenpide on suoritettu.
- 2.40. 'Ajoneuvon sisäisellä valvontajärjestelmällä (OBD-järjestelmä)' tarkoitetaan ajoneuvon tai moottorin sisäistä järjestelmää, joka
- a) havaitsee toimintahäiriöt, jotka heikentävät moottorijärjestelmän päästötulosta,
  - b) ilmoittaa niiden esiintymisestä hälytysjärjestelmän avulla ja
  - c) määrittää vikojen todennäköisen esiintymisalueen käyttämällä hyväksi tietokoneen muistiin tallennettuja tietoja ja ilmoittaa tämän tiedon ajoneuvon ulkopuolelle.
- 2.41. 'OBD-moottoriperheellä' tarkoitetaan valmistajan tekemää ryhmitystä, johon kuuluvissa moottorijärjestelmissä on samat päästöihin vaikuttavien vikojen valvonta- ja havaitsemismenetelmät.
- 2.42. 'Käyttöjaksolla' tarkoitetaan jaksoa, joka koostuu moottorin käynnistymisestä, (moottorin) käynnistijaksosta, moottorin sammuttamisesta ja seuraavaa käynnistymistä edeltävästä ajasta, ja jonka aikana tietty OBD-valvontalaite suorittaa tehtävänsä ja mahdollinen vika havaitaan.
- 2.43. 'Alkuperäisellä pilaantumista rajoittavalla laitteella' tarkoitetaan pilaantumista rajoittavaa laitetta tai tällaisten laitteiden kokoonpanoa, joka kuuluu ajoneuvolle myönnetyn tyyppihyväksynnän piiriin.
- 2.44. 'Kantamoottorilla' tarkoitetaan moottoriperheestä valittua moottoria, jonka päästöominaisuudet edustavat kyseistä moottoriperhettä.
- 2.45. 'Hiukkasten jälkikäsitteilylaitteella' tarkoitetaan pakokaasujen jälkikäsitteilylaitetta, joka on suunniteltu hiukkaspäästöjen vähentämiseen mekaanisen, aerodynaamisen tai diffuusion taikka inertiaan perustuvan erottelun avulla.
- 2.46. 'Hiukkaspäästöillä' tarkoitetaan tiettyyn suodatinaineeseen jääviä aineita, kun pakokaasu on laimennettu puhtaalla suodatetulla ilmalla 315–325 K:n (42–52 °C) lämpötilaan. Niitä ovat pääasiassa hiili, kondensoituneet hiilivedyt ja sulfaatit sekä niiden mukana oleva vesi.
- 2.47. 'Kuormitusprosentilla' tarkoitetaan tietyllä moottorin kierrosnopeudella saatua prosenttiosuutta suurimmasta mahdollisesta vääntömomentista.
- 2.48. 'Suorituskyvyn seurannalla' tarkoitetaan vikojen seurantaa, joka koostuu toimivuustarkistuksista ja sellaisten parametrien seurannasta, jotka eivät ole suoraan sidoksissa päästörajoihin, ja jonka tarkoituksena on varmentaa, että osat ja järjestelmät toimivat oikealla toiminta-alueellaan.
- 2.49. 'Jaksoittaisella regeneraatiolla' tarkoitetaan päästöjenrajoituslaitteen regeneraatioprosessia, joka tapahtuu jaksoittain yleensä, kun moottori on ollut vähemmän kuin 100 tuntia tavanomaisessa käytössä.
- 2.50. 'Kannettavalla päästöjenmittausjärjestelmällä' (PEMS) tarkoitetaan siirrettävää päästöjenmittausjärjestelmää, joka on tämän säännön liitteen 8 lisäyksessä 2 esitettyjen vaatimusten mukainen.
- 2.51. 'Voimanottolaitteella' tarkoitetaan moottorista voimansa saavaa laitetta, jonka avulla voidaan käyttää ajoneuvoon asennettuja lisävarusteita.
- 2.52. 'Kelpuutetulla vaurioituneella osalla tai järjestelmällä' tarkoitetaan osaa tai järjestelmää, jota on vaurioitettu tarkoituksellisesti esimerkiksi vanhentamalla sitä nopeutetusti tai käsittelemällä suunnitellusti ja jonka tyyppihyväksyntäviranomaiset ovat hyväksyneet käytettäväksi OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstrointia varten niiden määräysten mukaisesti, jotka on vahvistettu tämän säännön liitteessä 9B olevassa 6.3.2 kohdassa sekä liitteen 9B lisäyksessä 8 olevassa A.8.2.2 kohdassa.



- 2.53. 'Reagenssilla' tarkoitetaan kaikkia aineita, joita varastoidaan ajoneuvossa olevaan säiliöön ja joita päästöjenrajoitusjärjestelmä toimittaa (tarvittaessa) pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmälle.
- 2.54. 'Uudelleenkalibroinnilla' tarkoitetaan maakaasumoottorin hienosäätöä, jonka avulla sama suorituskyky (teho, polttoaineen kulutus) saavutetaan toisen lajin maakaasulla.
- 2.55. 'Vertailumassalla' tarkoitetaan ajokunnossa olevan ajoneuvon massaa, josta on vähennetty kuljettajan 75 kg:n vakiomassa ja johon on lisätty 100 kg:n vakiomassa.
- 2.56. 'Korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella' tarkoitetaan pilaantumista rajoittavaa laitetta tai tällaisten laitteiden kokoonpanoa, joka on tarkoitettu korvaamaan alkuperäinen pilaantumista rajoittava laite ja joka voidaan hyväksyä erillisenä teknisenä yksikkönä.
- 2.57. 'Lukulaitteella' tarkoitetaan ulkoista testilaitetta, jolla muodostetaan standardoitu tietoliikenneyhteys OBD-järjestelmästä ajoneuvon ulkopuolelle tämän säännön vaatimusten mukaisesti.
- 2.58. 'Käyttöiän kertymäohjelmalla' tarkoitetaan vanhennussykliä ja käyttöiän kertymäjaksoa, joita sovelletaan määrittäessä huononemiskertoimia moottori-jälkikäsitteilyjärjestelmäperhettä varten.
- 2.59. 'Huoltotilalla' tarkoitetaan kaksipolttoainemoottorin erityistilaa, joka aktivoituu korjausta varten tai sitä varten, että ajoneuvo voidaan siirtää liikenteestä, kun toiminta kaksipolttoainetilassa ei ole mahdollista. <sup>(1)</sup>
- 2.60. 'Pakokaasupäästöillä' tarkoitetaan kaasumaisten ja hiukkasmaisten epäpuhtauksien päästöjä.
- 2.61. 'Asetusten luvattomalla muuttamisella' tarkoitetaan ajoneuvon päästöjenvalvonta- tai käyttövoimajärjestelmän, näiden järjestelmien ohjelmistot tai muut loogiset ohjausyksiköt mukaan luettuina, poiskytkemistä tai säätämistä tai muuttamista, jonka tahallisenä tai tahattomana vaikutuksena on ajoneuvon päästöjen lisääntyminen.
- 2.62. 'Kuormittamattomalla massalla' tarkoitetaan ajoneuvon massaa ajokunnossa ilman kuljettajan 75 kg:n vakiomassaa, matkustajia tai kuormaa mutta mukaan luettuna 90-prosenttisesti täytetty polttoainesäiliö, tavanomaiset työkalut ja ajoneuvon varapyörä (tapauksen mukaan).
- 2.63. 'Käyttöiällä' tarkoitetaan määriteltyä ajomatkaa ja/tai aikajaksoa, jolla vaatimustenmukaisuus kyseeseen tulevien kaasu- ja hiukkaspäästörajojen osalta on taattava.
- 2.64. 'Ajoneuvotyypillä päästöjen osalta' tarkoitetaan sellaisten ajoneuvojen joukkoa, jotka eivät eroa toisistaan liitteessä 1 esitettyjen moottorin ja ajoneuvon olennaisten ominaisuuksien osalta.
- 2.65. 'Wall flow -dieselhiukkassuodattimella' tarkoitetaan dieselhiukkassuodatinta (DPF), jossa kaikki pakokaasu pakotetaan kulkemaan läpi seinämän, joka suodattaa pois kiintoaineen.
- 2.66. 'Wobben indeksillä (alempi Wl tai ylempi Wu)' tarkoitetaan kaasun tilavuusyksikköä kohti mitatun vastaavan lämpöarvon ja kaasun suhteellisen tiheyden neliöjuuren suhdetta samoissa viiteolosuhteissa:
- $$W = H_{\text{gas}} \times \sqrt{\rho_{\text{air}} / \rho_{\text{gas}}}$$
- 2.67. 'λ-muutuskertoimella (S<sub>λ</sub>)' tarkoitetaan lauseketta, joka kuvaa moottorin hallintajärjestelmältä vaadittavaa ilman ylimäärän λ muutoksen mukautuvuutta, jos moottorin polttoaineena käytetään koostumukseltaan puhtaasta metaanista eroavaa kaasua (S<sub>λ</sub>:n laskeminen: ks. liitteen 4 lisäys 5),

<sup>(1)</sup> Esimerkiksi kaasusäiliön tyhjentäessä.

3. HYVÄKSYNNÄN HAKEMINEN
- 3.1. Tyyppihyväksynnän hakeminen moottorijärjestelmälle tai moottoriperheelle erillisenä teknisenä yksikkönä
- 3.1.1. Valmistajan tai valmistajan valtuutetun edustajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle hakemus, joka koskee moottorijärjestelmän tai moottoriperheen tyyppihyväksyntää erillisenä teknisenä yksikkönä.
- 3.1.2. Kohdassa 3.1.1 mainittu hakemus on laadittava liitteessä 1 olevan ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti. Tätä tarkoitusta varten sovelletaan liitteen 1 osaa 1.
- 3.1.3. Hakemuksen yhteydessä valmistajan on toimitettava asiakirjat, joissa tyhjentävästi kuvaillaan kaikki päästöihin vaikuttavat rakennepiirteet, moottorijärjestelmän päästöjenrajoitusstrategia sekä tapa, jolla moottorijärjestelmä suoraan tai epäsuorasti ohjaa lähtömuuttujia, joilla on vaikutusta päästöihin, ja joissa tyhjentävästi kuvaillaan liitteessä 11 olevissa 4 ja 5 kohdassa edellytettävä varoitusjärjestelmä ja kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä. Asiakirjojen on sisällettävä seuraavat osat sekä liitteessä 5.1.4 kohdassa vahvistetut tiedot:
- a) Muodollinen asiakirjapaketti, joka jää tyyppihyväksyntäviranomaisen säilytettäväksi. Nämä asiakirjat voidaan asettaa intressitahojen saataville pyynnöstä.
- b) Laaja asiakirjapaketti, joka pidetään luottamuksellisena. Laajan asiakirjapaketin voi säilyttää tyyppihyväksyntäviranomaisen tai tyyppihyväksyntäviranomaisen harkinnan mukaan valmistaja, mutta se on annettava tyyppihyväksyntäviranomaisen tarkastettavaksi hyväksynnän yhteydessä ja milloin tahansa hyväksynnän voimassaoloaikana. Jos asiakirjapaketin säilyttää valmistaja, tyyppihyväksyntäviranomaisen on ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin sen varmistamiseksi, että asiakirjoja ei muuteta hyväksynnän jälkeen.
- 3.1.4. Edellä 3.1.3 kohdassa tarkoitettujen tietojen lisäksi valmistajan on toimitettava seuraavat tiedot:
- a) kipinäsytytysmoottoreiden osalta valmistajan ilmoitus siitä, mikä on pienin sellainen palamiskatkosten prosenttiosuus kaikista palamistapahtumista, joka joko johtaisi liitteessä 9A vahvistettujen päästörajojen ylittymiseen, jos palamiskatkojen osuus olisi pysynyt samana liitteessä 4 vahvistetun päästötestin alusta lähtien, tai joka voisi aiheuttaa katalyysaattorin tai katalyysaattoreiden liiallisen kuumenemisen ja sitten peruuttamattoman vaurioitumisen,
- b) kuvaus keinoista, joilla estetään asetusten luvaton muuttaminen ja muutokset, jotka kohdistuvat päästöjenvalvontatietokoneisiin tai järjestelmään, jolla tietokone voidaan päivittää valmistajan hyväksymällä ohjelmalla tai kalibrointilaitteella,
- c) OBD-järjestelmää koskevat asiakirjat liitteessä 9B olevan 8 kohdan vaatimusten mukaisesti,
- d) OBD-tiedot, jotka ovat tarpeen OBD-järjestelmään pääsyn kannalta tämän säännön liitteessä 14 vahvistettujen vaatimusten mukaisesti,
- e) vakuutus syklin ulkopuolisten päästöjen vaatimustenmukaisuudesta 5.1.3 kohdan ja liitteessä 10 olevan 10 kohdan vaatimusten mukaisesti,
- f) vakuutus OBD-järjestelmän käytönaikaisen tehokkuuden vaatimustenmukaisuudesta liitteen 9A lisäyksen 2 vaatimusten mukaisesti,
- g) käytönaikaista testausta koskeva alustava suunnitelma liitteessä 8 olevan 2.4 kohdan mukaisesti,
- h) tarvittaessa muiden tyyppihyväksyntien jäljennökset, joissa on tarpeelliset tiedot hyväksynnän laajentamista ja huononemiskertoimien määrittämistä varten.

- 3.1.5. Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntätodistuksesta vastaavalle tekniselle tutkimuslaitokselle hyväksyntähakemuksen kohteena olevaa tyyppiä edustava moottori tai tarvittaessa kantomoottori.
- 3.1.6. Järjestelmän, osan tai erillisen teknisen yksikön merkin vaihtuminen tyyppihyväksynnän jälkeen ei automaattisesti mitätöi tyyppihyväksyntää, ellei alkuperäisiä ominaisuuksia tai teknisiä parametreja muuteta tavalla, joka vaikuttaa moottorin tai pilaantumista rajoittavan järjestelmän toimintaan.
- 3.2. Tyyppihyväksynnän hakeminen hyväksytyllä moottorijärjestelmällä varustetulle ajoneuvolle päästöjen osalta
- 3.2.1. Valmistajan tai valmistajan valtuutetun edustajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle hakemus, joka koskee hyväksytyllä moottorijärjestelmällä varustetun ajoneuvon tyyppihyväksyntää päästöjen osalta.
- 3.2.2. Edellä 3.2.1 kohdassa mainittu hakemus on laadittava liitteen 1 osassa 2 olevan ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti. Hakemukseen on liitettävä jäljennös tyyppihyväksyntätodistuksesta, joka koskee moottorijärjestelmän tai moottoriperheen hyväksyntää erillisenä teknisenä yksikkönä.
- 3.2.3. Valmistajan on toimitettava asiakirjat, joissa kuvaillaan tyhjentävästi liitteessä 11 edellytetyn ajoneuvossa olevan varoitusjärjestelmän ja kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän elementit. Asiakirjat on toimitettava 3.1.3 kohdan mukaisesti.
- 3.2.4. Edellä 3.2.3 kohdassa tarkoitettujen tietojen lisäksi valmistajan on toimitettava seuraavat tiedot:
- kuvaus keinoista, joilla estetään asetusten luvaton muuttaminen ja muutokset, jotka kohdistuvat tämän säännön soveltamisalaan kuuluviin ajoneuvon ohjausyksiköihin tai järjestelmään, jonka avulla voidaan tehdä päivityksiä valmistajan hyväksymällä ohjelmalla tai kalibrointilaitteella,
  - kuvaus ajoneuvossa olevista OBD-komponenteista liitteessä 9B olevan 8 kohdan vaatimusten mukaisesti;
  - tiedot ajoneuvossa olevista OBD-komponenteista, jotka ovat tarpeen OBD-järjestelmään pääsyn kannalta,
  - tarvittaessa muiden tyyppihyväksyntien jäljennökset, joissa on tarpeelliset tiedot hyväksyntien laajentamista varten.
- 3.2.5. Järjestelmän, osan tai erillisen teknisen yksikön merkin vaihtuminen tyyppihyväksynnän jälkeen ei automaattisesti mitätöi tyyppihyväksyntää, ellei alkuperäisiä ominaisuuksia tai teknisiä parametreja muuteta tavalla, joka vaikuttaa moottorin tai pilaantumista rajoittavan järjestelmän toimintaan.
- 3.3. Ajoneuvon tyyppihyväksynnän hakeminen päästöjen osalta
- 3.3.1. Valmistajan tai valmistajan valtuutetun edustajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle hakemus, joka koskee ajoneuvon tyyppihyväksyntää päästöjen osalta.
- 3.3.2. Edellä 3.3.1 kohdassa tarkoitettu hakemus on laadittava liitteessä 1 olevan ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti. Tätä tarkoitusta varten sovelletaan kyseisen liitteen osia 1 ja 2.
- 3.3.3. Valmistajan on toimitettava asiakirjat, joissa tyhjentävästi kuvaillaan kaikki päästöihin vaikuttavat rakennepiirteet, moottorijärjestelmän päästöjenrajoitusstrategia sekä tapa, jolla moottorijärjestelmä suoraan tai epäsuorasti ohjaa päästöihin vaikuttavia lähtömuuttujia ja joissa tyhjentävästi kuvaillaan liitteessä 11 edellytettävä varoitusjärjestelmä ja kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä. Asiakirjat on toimitettava 3.1.3 kohdan mukaisesti.
- 3.3.4. Edellä 3.3.3 kohdassa tarkoitettujen tietojen lisäksi valmistajan on toimitettava 3.1.4 kohdan a–h alakohdassa ja 3.2.4 kohdan a–d alakohdassa edellytetyt tiedot.

- 3.3.5. Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntätestauksesta vastaavalle tekniselle laitokselle hyväksyntähakemuksen kohteena olevaa tyyppiä edustava moottori.
- 3.3.6. Järjestelmän, osan tai erillisen teknisen yksikön merkin vaihtuminen tyyppihyväksynnän jälkeen ei automaattisesti mitätöi tyyppihyväksyntää, ellei alkuperäisiä ominaisuuksia tai teknisiä parametreja muuteta tavalla, joka vaikuttaa moottorin tai pilaantumista rajoittavan järjestelmän toimintaan.
- 3.4. Tyyppihyväksynnän hakeminen korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppille erillisenä teknisenä yksikkönä
- 3.4.1. Valmistajan on esitettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselle hakemus, joka koskee korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppin tyyppihyväksyntää erillisenä teknisenä yksikkönä.
- 3.4.2. Hakemus on laadittava liitteen 13 lisäyksessä 1 olevan ilmoituslomakkeen mallin mukaisesti.
- 3.4.3. Valmistajan on annettava vakuutus OBD-tietojen saatavuuteen liittyvien vaatimusten noudattamisesta.
- 3.4.4. Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntätestit suorittavalle tutkimuslaitokselle seuraavat:
- tämän säännön mukaisesti hyväksyttyä tyyppiä vastaava moottorijärjestelmä, joka on varustettu uudella alkuperäisellä pilaantumista rajoittavalla laitteella;
  - yksi näytekappale korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppistä;
  - lisänäytekappale korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppistä, jos on kyse korvaavasta pilaantumista rajoittavasta laitteesta, joka on tarkoitus asentaa OBD-järjestelmällä varustettuun ajoneuvoon.
- 3.4.5. Edellä olevan 3.4.4 kohdan a alakohdan soveltamista varten hakijan on valittava testimoottorit yhteisymmärryksessä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa.
- Testiolosuhteiden on täytettävä liitteessä 4 olevassa 6 kohdassa esitetyt vaatimukset.
- Testattavien moottoreiden on täytettävä seuraavat vaatimukset:
- niiden päästöjenrajoitusjärjestelmässä ei saa olla mitään vikaa;
  - liian kuluneet tai huonosti toimivat, päästöihin vaikuttavat alkuperäiset osat on korjattava tai vaihdettava;
  - ennen päästöjen testausta moottorit on säädettävä oikein ja asetusten on oltava valmistajan eritelmien mukaiset.
- 3.4.6. Näytekappaleeseen on 3.4.4 kohdan b ja c alakohdan soveltamista varten merkittävä selvästi ja pysyvästi hakijan toiminimi tai tavaramerkki ja kaupanimitys.
- 3.4.7. Näytekappaleen on 3.4.4 kohdan c alakohdassa sovellettaessa oltava kelpuutettu vaurioitunut osa.

#### 4. HYVÄKSYNTÄ

- 4.1. Saadakseen tyyppihyväksynnän moottorijärjestelmälle tai moottoriperheelle erillisenä teknisenä yksikkönä, tyyppihyväksynnän hyväksytyllä moottorijärjestelmällä varustetulle ajoneuvolle päästöjen osalta tai tyyppihyväksynnän ajoneuvolle päästöjen osalta, valmistajan on tämän säännön määräysten mukaisesti osoitettava, että ajoneuvoille tai moottorijärjestelmille tehdään 5 kohdassa sekä liitteissä 4, 6, 7, 9A, 9B, 9C, 10, 11 ja 12 vahvistetut testit ja että ne vastaavat niissä vahvistettuja vaatimuksia. Valmistajan on myös varmistettava, että polttoaine vastaa liitteessä 5 vahvistettuja vertailupolttoaineiden eritelmiä.

Saadakseen tyyppihyväksynnän hyväksytyllä moottorijärjestelmällä varustetulle ajoneuvolle päästöjen osalta tai tyyppihyväksynnän ajoneuvolle päästöjen osalta, valmistajan on varmistettava 6 kohdassa vahvistettujen asennusta koskevien vaatimusten noudattaminen.

- 4.2. Saadakseen laajennuksen tyyppihyväksynnälle, joka on myönnetty päästöjen osalta tämän säännön mukaisesti sellaiselle ajoneuvolle, jonka vertailumassa on suurempi kuin 2 380 kg mutta enintään 2 610 kg, valmistajan on noudatettava liitteen 12 lisäyksessä 1 vahvistettuja vaatimuksia.
- 4.3. Jotta voidaan myöntää tyyppihyväksyntä kaksipolttoainemoottorille tai -moottoriperheelle erillisenä teknisenä yksikkönä, tyyppihyväksyntä kaksipolttoaineajoneuvolle, jossa on päästöjen osalta hyväksytty kaksipolttoainemoottori, tai kaksipolttoaineajoneuvon tyyppihyväksyntä sen päästöjen osalta, valmistajan on edellä 4.1 kohdassa vahvistettujen vaatimusten lisäksi osoitettava, että kaksipolttoaineajoneuvoille tai -moottorille on tehty liitteessä 15 esitetyt testit ja että ne ovat siinä esitettyjen vaatimusten mukaisia.
- 4.4. Varalla <sup>(1)</sup>
- 4.5. Saadakseen tyyppihyväksynnän moottorijärjestelmälle tai moottoriperheelle erillisenä teknisenä yksikkönä tai tyyppihyväksynnän ajoneuvolle päästöjen osalta, valmistajan on varmistettava, että moottori täyttää 4.6 kohdassa tarkoitettua polttoainerajoittamatonta hyväksyntää ja maa- tai nestekaasua käyttävien moottoreiden osalta polttoainerajoitettua hyväksyntää koskevat vaatimukset.
- 4.5.1. Lisäyksen 4 taulukoissa esitetään tiivistelmä maakaasukäyttöisten, nestekaasukäyttöisten ja kaksipolttoainemoottoreiden hyväksyntävaatimuksista.
- 4.6. Moottorin polttoainerajoittamatonta tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset  
Polttoainerajoittamatonta tyyppihyväksyntä on myönnettävä, jos 4.6.1–4.6.6.1 kohdan vaatimukset täyttyvät.
- 4.6.1. Kantamoottorin on täytettävä tämän säännön liitteessä 5 vahvistetut asianmukaisia vertailupolttoaineita koskevat vaatimukset. Maakaasu/biometaanikäyttöisiin moottoreihin (myös kaksipolttoainemoottoreihin) sovelletaan 4.6.3 kohdassa vahvistettuja erityisvaatimuksia.
- 4.6.2. Jos valmistaja sallii moottoria käytettävän kaupan olevilla polttoaineilla, jotka eivät sisälly liitteeseen 5 eivätkä asianmukaisesti kaupan olevia polttoaineita koskeviin standardeihin (kuten EN 228 CEN, jos kyseessä on lyijytön bensiini, tai EN 590 CEN, jos kyseessä on dieselpolttoaine), esimerkiksi B100-polttoaineella, valmistajan on 4.6.1 kohdan vaatimusten lisäksi
- a) ilmoitettava liitteen 1 osassa 1 olevassa 3.2.2.2.1 kohdassa ne polttoaineet, joita moottoriperheessä voidaan käyttää,
- b) osoitettava, että kantamoottori täyttää tämän säännön vaatimukset ilmoitetuilla polttoaineilla,
- c) varmistettava 9 kohdassa määriteltyjen käytönaikaista vaatimustenmukaisuutta koskevien vaatimusten täyttyminen ilmoitetuilla polttoaineilla ja kaikilla ilmoitettujen polttoaineiden ja kaupan olevien polttoaineiden ja standariden mukaisten polttoaineiden sekoituksilla.
- 4.6.3. Kun moottorin polttoaineena on maakaasu/biometaanini, valmistajan on osoitettava, että kantamoottori pystyy käyttämään kaikkia kaupan olevia, koostumukseltaan erilaisia polttoaineita.
- 4.6.3.1 Paineistettua maakaasu/biometaanipolttoainetta (CNG) on yleensä tarjolla kahdentyyppistä, lämpöarvoltaan korkeaa (H-kaasu) ja lämpöarvoltaan matalaa (L-kaasu), mutta kummankin laadun sisällä on huomattavaa vaihtelua; kaasut eroavat toisistaan huomattavasti energiamäärältään

<sup>(1)</sup> Tämä kohta on varalla sellaisia vaihtoehtoisia määräyksiä varten, jotka liittyvät kevyiden hyötyajoneuvojen OBD-vaatimuksiin ja typen oksidien poistojärjestelmiä koskeviin vaatimuksiin.

Wobben indeksinä ilmaistuna ja  $\lambda$ -muutoskerroimeltaan ( $S_\lambda$ ). Maakaasujen, joiden  $\lambda$ -muutoskerroin on välillä 0,89–1,08 ( $0,89 \leq S_\lambda \leq 1,08$ ) katsotaan kuuluvan H-ryhmään, kun taas maakaasujen, joiden  $\lambda$ -muutoskerroin on välillä 1,08–1,19 ( $1,08 \leq S_\lambda \leq 1,19$ ) katsotaan kuuluvan L-ryhmään.  $S_\lambda$ -arvojen vaihtelu on otettu huomioon vertailupolttoaineiden koostumuksessa.

Kantamoottorin on täytettävä tämän säännön vaatimukset liitteessä 5 määritettyjen vertailupolttoaineiden  $G_R$  (polttoaine 1) ja  $G_{25}$  (polttoaine 2) osalta ilman moottorin polttoainejärjestelmän maanuaalisia säätöjä testien välillä (järjestelmän on oltava itsestään säätävä). Polttoaineen vaihdon jälkeen sallitaan yhden WHTC-lämminsyklin mittainen totutusajo ilman mittausta. Totutusajon jälkeen moottori on jäähdytettävä liitteessä 4 olevan 7.6.1 kohdan mukaisesti.

- 4.6.3.1.1. Valmistajan pyynnöstä moottori voidaan testata kolmannella polttoaineella (polttoaine 3), jos  $\lambda$ -muutoskerroin ( $S_\lambda$ ) on arvojen 0,89 (eli  $G_R$ -polttoaineen alarajan) ja 1,19 (eli  $G_{25}$ -polttoaineen ylärajan) välillä, esimerkiksi kun polttoaine 3 on kaupan oleva polttoaine. Tämän testin tuloksia voidaan käyttää tuotannon vaatimustenmukaisuusarvioinnin perustana.
- 4.6.3.2. Kun kysessä on nestekaasu/nestemäinen biometaani (LNG), kantamoottorin on täytettävä tämän säännön vaatimukset liitteessä 5 määritettyjen vertailupolttoaineiden  $G_R$  (polttoaine 1) ja  $G_{20}$  (polttoaine 2) osalta ilman moottorin polttoainejärjestelmän maanuaalisia säätöjä testien välillä (järjestelmän on oltava itsestään säätävä). Polttoaineen vaihdon jälkeen sallitaan yhden WHTC-lämminsyklin mittainen totutusajo ilman mittausta. Totutusajon jälkeen moottori on jäähdytettävä liitteessä 4 olevan 7.6.1 kohdan mukaisesti.
- 4.6.4. Jos paineistettua maakaasua/biometaania (CNG) käyttävä moottori on tarkoitettu käytettäväksi itsesäätävästi sekä H-ryhmän kaasuilla että L-ryhmän kaasuilla siten, että kaasujen energiasisältöalue valitaan katkaisimella, kantamoottori testataan sekä H- että L-ryhmän asiaankuuluvilla liitteessä 5 määritellyillä vertailupolttoaineilla. Polttoaineet ovat  $G_R$  (polttoaine 1) ja  $G_{23}$  (polttoaine 3) H-ryhmän kaasuille ja  $G_{25}$  (polttoaine 2) ja  $G_{23}$  (polttoaine 3) L-ryhmän kaasuille. Kantamoottorin on täytettävä tämän säännön vaatimukset kytkimen kummassakin asennossa ilman polttoainejärjestelmän säätöä kahden testin välillä kytkimen kummassakin asennossa. Polttoaineen vaihdon jälkeen sallitaan yhden WHTC-lämminsyklin mittainen totutusajo ilman mittausta. Totutusajon jälkeen moottori on jäähdytettävä liitteessä 4 olevan 7.6.1 kohdan mukaisesti.
- 4.6.4.1. Valmistajan pyynnöstä moottori voidaan  $G_{23}$ -polttoaineen sijasta testata kolmannella polttoaineella (polttoaine 3), jos  $\lambda$ -muutoskerroin ( $S_\lambda$ ) on arvojen 0,89 (eli  $G_R$ -polttoaineen alarajan) ja 1,19 (eli  $G_{25}$ -polttoaineen ylärajan) välillä, esimerkiksi jos polttoaine 3 on kaupan oleva polttoaine. Tämän testin tuloksia voidaan käyttää tuotannon vaatimustenmukaisuusarvioinnin perustana.
- 4.6.5. Maakaasua polttoaineena käyttävien moottoreiden osalta päästötulosten suhde  $r$  kullekin päästölle määritetään seuraavasti:

$$r = \frac{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 2 osalta}}{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 1 osalta}} \text{ tai}$$

$$r_a = \frac{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 2 osalta}}{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 3 osalta}} \text{ ja}$$

$$r_b = \frac{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 1 osalta}}{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 3 osalta}}$$

- 4.6.6. Kun polttoaineena on nestekaasu, valmistajan on osoitettava, että kantamoottori pystyy käyttämään kaikkia kaupan olevia, koostumukseltaan erilaisia polttoaineita.

Nestekaasun C3-/C4-koostumus vaihtelee. Kyseiset vaihtelut on otettu huomioon vertailupolttoaineissa. Kantamoottorin on täytettävä päästövaatimukset liitteessä 5 tarkoitetuilla vertailupolttoaineilla A ja B ilman, että polttoaineen syöttöä säädetään testien välillä. Polttoaineen vaihdon jälkeen sallitaan yhden WHTC-lämminsyklin mittainen totutusajo ilman mittausta. Totutusajon jälkeen moottori on jäähdytettävä liitteessä 4 olevan 7.6.1 kohdan mukaisesti.

- 4.6.6.1. Päästötulosten suhde  $r$  kullekin päästölle määritetään seuraavasti:

$$r = \frac{\text{päästötulos vertailupolttoaineen B osalta}}{\text{päästötulos vertailupolttoaineen A osalta}}$$

- 4.7. Polttoainerajoitettua tyyppi hyväksyntää koskevat vaatimukset paineisettua maakaasua/biometaania käyttäviä kipinäsytytysmoottoreita varten

- 4.7.1. H-ryhmän tai L-ryhmän kaasulla toimimaan säädetyn maakaasukäyttöisen moottorin tyyppi hyväksyntä pakokaasupäästöjen osalta

- 4.7.1.1. Kantamoottori on testattava asiaankuuluvalla liitteessä 5 tarkoitettulla vastaavan kaasuryhmän vertailupolttoaineella. Polttoaineet ovat  $G_R$  (polttoaine 1) ja  $G_{23}$  (polttoaine 3) H-ryhmän kaasuille ja  $G_{25}$  (polttoaine 2) ja  $G_{23}$  (polttoaine 3) L-ryhmän kaasuille. Kantamoottorin on täytettävä tämän säännön vaatimukset ilman, että polttoainejärjestelmän säätöjä muutetaan mitenkään kahden testin välillä. Polttoaineen vaihdon jälkeen sallitaan yhden WHTC-lämminsyklin mittainen totutusajo ilman mittausta. Totutusajon jälkeen moottori on jäähdytettävä liitteessä 4 olevan 7.6.1 kohdan mukaisesti.

- 4.7.1.2. Valmistajan pyynnöstä moottori voidaan  $G_{23}$ -polttoaineen sijasta testata kolmannella polttoaineella (polttoaine 3), jos  $\lambda$ -muutoskerroin ( $S_\lambda$ ) on arvojen 0,89 (eli  $G_R$ -polttoaineen alarajan) ja 1,19 (eli  $G_{25}$ -polttoaineen ylärajan) välillä, esimerkiksi jos polttoaine 3 on kaupan oleva polttoaine. Tämän testin tuloksia voidaan käyttää tuotannon vaatimustenmukaisuusarvioinnin perustana.

- 4.7.1.3. Päästötulosten suhde  $r$  kullekin päästölle määritetään seuraavasti:

$$r = \frac{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 2 osalta}}{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 1 osalta}} \text{ tai}$$

$$r_a = \frac{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 2 osalta}}{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 3 osalta}} \text{ ja}$$

$$r_b = \frac{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 1 osalta}}{\text{päästötulos vertailupolttoaineen 3 osalta}}$$

- 4.7.1.4. Asiakkaalle toimitettaessa moottorissa on oltava 4.12.8 kohdassa tarkoitettu merkki, josta ilmenee, mille kaasuryhmälle moottori on hyväksytty.

- 4.7.2. Yhdellä polttoaineen koostumuksella toimimaan suunnitellun, maa- tai nestekaasukäyttöisen moottorin hyväksyntä pakokaasupäästöjen osalta

- 4.7.2.1. Maakaasukäyttöisen kantamoottorin on täytettävä päästövaatimukset liitteessä 5 tarkoitettujen vertailupolttoaineiden  $G_R$  ja  $G_{25}$  osalta ja nestekaasukäyttöisen kantamoottorin liitteessä 5 tarkoitettujen vertailupolttoaineiden A ja B osalta. Polttoainejärjestelmää voidaan hienosäätää testien välissä. Hienosäätöön sisältyy polttoaineen syöttötietokannan uudelleenkalibrointi, kuitenkin tietokannan perusrakennetta tai sen säätöstrategiaa muuttamatta. Tarvittaessa suoraan polttoaineen virtaamaan vaikuttavat osat, esimerkiksi ruiskutussuuttimet, voi vaihtaa.

- 4.7.2.2. Valmistajan pyynnöstä moottori voidaan testata vertailupolttoaineilla  $G_R$  ja  $G_{23}$  tai vertailupolttoaineilla  $G_{25}$  ja  $G_{23}$ , jolloin tyyppi hyväksyntä on vastaavasti voimassa ainoastaan joko H-ryhmän tai L-ryhmän kaasun osalta.

- 4.7.2.3. Asiakkaalle toimitettaessa moottorissa on oltava 4.12.8 kohdassa tarkoitettu merkki, josta ilmenee, mille polttoainekoostumukselle moottori on kalibroitu.

- 4.8. Polttoainekohtaista tyyppi hyväksyntää koskevat vaatimukset nesteytettyä maakaasua/nesteytettyä biometaania käyttäville moottoreille.

Nesteytetyn maakaasun/nesteytetyn biometaanin osalta voidaan myöntää erityinen tyyppi hyväksyntä 4.8.1–4.8.2 kohdan vaatimusten mukaisesti.

- 4.8.1. Polttoainekohtaisen tyyppihyväksynnän hakemista koskevat edellytykset nesteytettyä maakaasua/nesteytettyä biometaania käyttäville moottoreille (LNG).
- 4.8.1.1. Valmistaja voi hakea polttoainekohtaista tyyppihyväksyntää vain, jos kyseessä on erityiselle LNG-kaasukoostumukselle kalibroitava moottori<sup>(1)</sup> ja saatava  $\lambda$ -muutoskerroin eroaa enintään 3 prosenttia liitteessä 5 täsmennetyin G20-polttoaineen  $\lambda$ -muutuskertoimesta ja etaanipitoisuus on enintään 1,5 prosenttia.
- 4.8.1.2. Kaikissa muissa tapauksissa valmistajan on haettava yleistä tyyppihyväksyntää 4.6.3.2 kohdan määräysten mukaisesti.
- 4.8.2. Polttoainekohtaista tyyppihyväksyntää (LNG) koskevat erityiset testivaatimukset
- 4.8.2.1. Jos kyseessä on kaksipolttoainemoottoriperhe, jonka moottorit kalibroidaan erityiselle LNG-kaasukoostumukselle<sup>2</sup>, josta saatava  $\lambda$ -muutoskerroin eroaa enintään 3 prosenttia liitteessä 5 täsmennetyin G20-polttoaineen  $\lambda$ -muutuskertoimesta ja etaanipitoisuus on enintään 1,5 prosenttia, kantamoottori on testattava ainostaan G20-vertailupolttoaineella liitteen 5 mukaisesti.
- 4.9. Moottoriperheen jäsenen pakokaasupäästöjen tyyppihyväksyntä
- 4.9.1. Jäljempänä 4.8.2 kohdassa mainittua poikkeusta lukuun ottamatta kantamoottorin tyyppihyväksyntä on laajennettava koskemaan kaikkia moottoriperheen jäseniä ilman eri testejä kaikkien sellaisten polttoainekoostumusten osalta, jotka kuuluvat siihen polttoaineryhmään, jolle kantamoottori on hyväksytty (4.7.2 kohdassa tarkoitettut moottorit), tai sen polttoaineryhmän osalta (4.6 tai 4.7 kohdassa tarkoitettut moottorit), jolle kantamoottori on tyyppihyväksytty.
- 4.9.2. Jos tutkimuslaitos katsoo, että jätetty hakemus ei valitun kantamoottorin osalta täysin edusta liitteen 1 osassa 1 määritettyä moottoriperhettä, se voi valita testattavaksi vaihtoehdoisen ja tarvittaessa toisen vertailumoottorin.
- 4.10. Ajoneuvon sisäisten valvontajärjestelmien (OBD-järjestelmien) hyväksyntää koskevat vaatimukset
- 4.10.1. Valmistajien on varmistettava, että kaikissa moottorijärjestelmissä ja ajoneuvoissa on sisäinen valvontajärjestelmä eli OBD-järjestelmä.
- 4.10.2. OBD-järjestelmä on suunniteltava, rakennettava ja asennettava ajoneuvoon liitteen 9A mukaisesti siten, että sen avulla voidaan yksilöidä ja tallentaa kyseisessä liitteessä määritellyt huononemis- ja vikatyypit ja ilmoittaa niistä ajoneuvon koko käyttöajan ajan.
- 4.10.3. Valmistajan on varmistettava, että OBD-järjestelmä on liitteessä 9A vahvistettujen vaatimusten mukainen, mukaan lukien OBD-järjestelmän käytönaikaiselle tehokkuudelle asetetut vaatimukset, kaikissa tavanomaisissa ja kohtuudella ennakoitavissa ajo-olosuhteissa, myös liitteessä 9B eriteltyissä tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.
- 4.10.4. OBD-järjestelmän vianilmaisimen on aktivoiduttava liitteen 9B vaatimusten mukaisesti, kun sitä testataan käyttäen kelpuutettua vaurioitunutta osaa. OBD-järjestelmän vianilmaisimella voi aktivoidua myös silloin, kun päästöt ylittävät liitteessä 9A eriteltyt OBD-järjestelmän raja-arvot.
- 4.10.5. Valmistajan on varmistettava, että liitteessä 9A vahvistettuja OBD-moottoriperheen käytönaikaista tehokkuutta koskevia määräyksiä noudatetaan.
- 4.10.6. OBD-järjestelmän käytönaikaiseen tehokkuuteen liittyvät tiedot on tallennettava ja asetettava saataville salaamattomina standardoidun OBD-yhteyksikäytännön kautta liitteen 9A määräysten mukaisesti.
- 4.10.7. Jos valmistaja niin haluaa, OBD-järjestelmät voivat uusien tyyppihyväksyntien osalta olla liitteessä 9A, jossa viitataan tähän kohtaan, eriteltyjen vaihtoehtoisten määräysten mukaisia 13.2.3 kohdassa täsmennettyyn päivämäärään asti.

(1) Näin olisi tyypillisesti nesteytetyn biometaanin kohdalla.



- 4.10.8. Dieselhiukkassuodattimen valvonnan osalta valmistaja voi halutessaan soveltaa liitteessä 9A olevassa 2.3.3.3 kohdassa vahvistettuja vaihtoehtoisia määräyksiä uusiin tyyppihyväksyntiin 13.2.2 kohdassa täsmennettyyn päivämäärään asti.
- 4.11. Korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden hyväksyntävaatimukset
- 4.11.1. Valmistajan on varmistettava, että pilaantumista rajoittavat laitteet, jotka on tarkoitettu asennettaviksi varaosina tämän säännön piiriin kuuluviin tyyppihyväksytyihin moottorijärjestelmiin tai ajoneuvoihin, tyyppihyväksytään erillisinä teknisinä yksikköinä 4.11.2–4.11.5 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- Katalyysaattoreita, typen oksidien poistolaitteita ja hiukkassuodattimia pidetään tätä sääntöä sovellettaessa pilaantumista rajoittavina laitteina.
- 4.11.2. Alkuperäisten korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden, jotka vastaavat liitteen 1 osassa 1 olevassa 3.2.12 kohdassa tarkoitettua tyyppiä ja jotka on tarkoitettu asentaa asianomaisessa tyyppihyväksyntäasiakirjassa tarkoitettuun ajoneuvoon, ei tarvitse olla kaikkien liitteen 13 määräysten mukaisia, kunhan ne täyttävät kyseisen liitteen 2.1, 2.2 ja 2.3 kohdan vaatimukset.
- 4.11.3. Valmistajan on varmistettava, että alkuperäisessä pilaantumista rajoittavassa laitteessa on tunnistemerkinnot.
- 4.11.4. Edellä 4.11.3 kohdassa tarkoitettuihin tunnistemerkinnotiin on kuuluttava seuraavat:
- ajoneuvon tai moottorin valmistajan nimi tai tavaramerkki,
  - alkuperäisen pilaantumista rajoittavan laitteen merkki ja tunnistenumero, joka on kirjattu liitteen 1 osassa 1 olevassa 3.2.12.2 kohdassa tarkoitettuihin tietoihin.
- 4.11.5. Korvaavat pilaantumista rajoittavat laitteet voidaan tyyppihyväksyä tämän säännön mukaisesti vasta sitten, kun niitä koskevat testausvaatimukset on otettu käyttöön tämän säännön liitteessä 13. <sup>(1)</sup>
- 4.12. Hyväksyntämerkit ja merkinnät moottorijärjestelmiä ja ajoneuvoja varten
- 4.12.1. Kullekin hyväksytylle tyyppille annetaan hyväksyntänumero. Hyväksyntänumeron kahdesta ensimmäisestä numerosta (tällä hetkellä 06, joka vastaa muutossarjaa 06) käy ilmi muutossarja, joka sisältää ne sääntöön tehdyt tärkeät tekniset muutokset, jotka ovat hyväksynnän myöntämishetkellä viimeisimmät. Sama sopimuspuoli ei saa antaa samaa numeroa toiselle moottorityypille tai ajoneuvotyyppille.
- 4.12.2. Tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta moottorityypin tai ajoneuvotyyppin hyväksynnän myöntämisestä, laajentamisesta tai epäämisestä taikka tuotannon lopettamisesta tilanteen mukaan tämän säännön liitteessä 2A, 2B tai 2C esitetyn mallin mukaisella lomakkeella. Myös tyyppitestin aikana mitatut arvot on ilmoitettava.
- 4.12.3. Kaikkiin tämän säännön nojalla hyväksytyyn moottorityypin mukaisiin moottoreihin ja kaikkiin tämän säännön nojalla hyväksytyyn ajoneuvotyyppin mukaisiin ajoneuvoihin on kiinnitettävä näkyvästi ja helppopääsyiseen paikkaan kansainvälinen hyväksyntämerkki, jossa on:
- E-kirjain ja sitä seuraava hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero <sup>(2)</sup>, jotka ovat ympyrän sisällä
  - tämän säännön numero, jota seuraa R-kirjain, viiva ja hyväksyntänumero, jotka ovat 4.12.3.1 kohdassa tarkoitettuna ympyrän oikealla puolella.

<sup>(1)</sup> Liitteessä 13 oleva vanhennusmenettely on saatettava lopulliseen muotoon, ennen kuin tyyppihyväksyntää voidaan laatia.

<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.2/Amend.1).

- 4.12.3.3. Hyväksyntämerkissä on oltava hyväksyntänumeron perässä myös liitteen 3 taulukossa 3 ilmaistu lisäkirjainmerkki, jonka tarkoituksena on ilmaista päästövaihe, jonka osalta hyväksyntä on myönnetty 13.2 kohdan mukaisesti.
- 4.12.3.3.1. Dieselukäyttöisten puristusytetysmoottoreiden hyväksyntämerkissä on oltava kansallisen tunnuksen perässä kirjain D, jonka tarkoituksena on ilmaista moottorityyppi, jonka osalta hyväksyntä on myönnetty.
- 4.12.3.3.2. Etanolikäyttöisten (ED95) puristusytetysmoottoreiden hyväksyntämerkissä on oltava kansallisen tunnuksen perässä kirjain ED, joiden tarkoituksena on ilmaista moottorityyppi, jonka osalta hyväksyntä on myönnetty.
- 4.12.3.3.3. Etanolikäyttöisten (ED85) kipinäytetysmoottoreiden hyväksyntämerkissä on oltava kansallisen tunnuksen perässä merkintä E85, jonka tarkoituksena on ilmaista moottorityyppi, jonka osalta hyväksyntä on myönnetty.
- 4.12.3.3.4. Bensiinikäyttöisten kipinäytetysmoottoreiden hyväksyntämerkissä on oltava kansallisen tunnuksen perässä kirjan P, jonka tarkoituksena on ilmaista moottorityyppi, jonka osalta hyväksyntä on myönnetty.
- 4.12.3.3.5. Nestekaasukäyttöisten kipinäytetysmoottoreiden hyväksyntämerkissä on oltava kansallisen tunnuksen perässä kirjan Q, jonka tarkoituksena on ilmaista moottorityyppi, jonka osalta hyväksyntä on myönnetty.
- 4.12.3.3.6. Maakaasumoottoreiden hyväksyntämerkissä on oltava kansallisen tunnuksen perässä kirjain tai kirjaimia, joiden tarkoituksena on ilmaista kaasuryhmä, jonka osalta hyväksyntä on myönnetty. Kirjaimet ovat:
- a) H, jos moottori on hyväksytty ja kalibroitu H-ryhmän kaasuja varten,
  - b) L, jos moottori on hyväksytty ja kalibroitu L-ryhmän kaasuja varten,
  - c) HL, jos moottori on hyväksytty ja kalibroitu sekä H- että L-ryhmän kaasuja varten,
  - d) Ht, jos moottori on kalibroitu ja hyväksytty tietylle H-ryhmän kaasukoostumukselle ja moottori voidaan muuttaa jollekin toiselle H-ryhmän kaasulle hienosäätämällä moottorin polttoainejärjestelmää,
  - e) Lt, jos moottori on kalibroitu ja hyväksytty tietylle L-ryhmän kaasukoostumukselle ja moottori voidaan muuttaa jollekin toiselle L-ryhmän kaasulle hienosäätämällä moottorin polttoainejärjestelmää,
  - f) HLt, jos moottori on kalibroitu ja hyväksytty tietylle H- tai L-ryhmän kaasukoostumukselle ja moottori voidaan muuttaa jollekin toiselle H- tai L-ryhmän kaasulle hienosäätämällä moottorin polttoainejärjestelmää.
  - g) LNG<sub>20</sub>, jos moottori hyväksyntään ja kalibroidaan erityiselle nesteytetyn maakaasun/biomeetaanin koostumukselle, josta saatava λ-muutoskerroin eroaa enintään 3 prosenttia liitteessä 5 täsmennetyn G<sub>20</sub>-kaasun λ-muutoskertoimesta ja etaanipitoisuus on enintään 1,5 prosenttia
  - h) LNG, jos moottori hyväksyntään ja kalibroidaan mille tahansa muulle nesteytetyn maakaasun/biomeetaanin koostumukselle.
- 4.12.3.3.7. Kaksipolttoainemoottoreiden hyväksyntämerkissä on oltava kansallisen tunnuksen jälkeen merkisarja, jolla ilmaistaan, mille kaksipolttoainemoottorin tyyppille ja mille kaasuryhmälle hyväksyntä on myönnetty.

Tämä merkkisarja muodostuu kahdesta kaksipolttoainetyypin ilmaisevasta merkistä, joita tarvittaessa seuraa edellä 4.12.3.3.1–4.12.3.3.6 kohdassa täsmennetty kirjain tai kirjaimia.

- a) 1A tyyppin 1A kaksipolttoainemoottoreille;
- b) 1B tyyppin 1B kaksipolttoainemoottoreille;
- c) 2A tyyppin 2A kaksipolttoainemoottoreille;
- d) 2B tyyppin 2B kaksipolttoainemoottoreille;
- e) 3B tyyppin 3B kaksipolttoainemoottoreille.

4.12.4. Jos ajoneuvo tai moottori on sellaisen tyyppin mukainen, joka on hyväksytty yhden tai useamman muun sopimuksen liitetyn säännön perusteella tämän säännön mukaisesti hyväksynnän myöntäneessä maassa, 4.12.3.1 kohdassa tarkoitettua tunnusta ei tarvitse toistaa. Tällöin sääntöjen ja hyväksyntien numerot sekä kaikkien niiden sääntöjen lisäsymbolit, joiden perusteella hyväksyntä on myönnetty tämän säännön perusteella, on sijoitettava pystysarakkeisiin 4.12.3.1 kohdassa tarkoitetun tunnuksen oikealle puolelle.

4.12.5. Hyväksyntämerkki on sijoitettava valmistajan hyväksytyyn tyyppiin kiinnittämään tyyppikilpeen tai lähelle sitä.

4.12.6. Tämän säännön liitteessä 3 annetaan esimerkkejä hyväksyntämerkeistä.

4.12.7. Teknisenä yksikkönä hyväksytyssä moottorissa on oltava hyväksyntämerkin lisäksi seuraavat merkinnät:

4.12.7.1. moottorin valmistajan tavaramerkki tai kauppanimi,

4.12.7.2. valmistajan kaupallinen kuvaus.

4.12.8. Merkinnät

Polttoainerajoituksin hyväksytyssä maakaasu- tai nestekaasumoottorissa on oltava seuraavat merkit:

4.12.8.1. Sisältö

Seuraavat tiedot on annettava:

Edellä 4.7.1.4 kohdan tapauksessa merkinnässä on luettava "AINOASTAAN H-RYHMÄN MAAKAASUN KÄYTTÖ SALLITTUA". Tarvittaessa kirjain H korvataan kirjaimella L.

Edellä olevan 4.7.2.3 kohdan tapauksessa merkinnässä on luettava "AINOASTAAN ... -LUOKAN MAAKAASUN KÄYTTÖ SALLITTUA" tai tilanteen mukaan "AINOASTAAN ... -LUOKAN NESTEKAASUN KÄYTTÖ SALLITTUA". Liitteen 5 vastaavien taulukoiden tiedot sekä moottorin valmistajan määrittämät yksittäiset komponentit ja rajat on annettava.

Kirjainten ja numeroiden on oltava vähintään 4 mm:n korkuisia.

*Huomautus:* Jos tällaisen merkinnän sijoittaminen ei tilan puutteen vuoksi ole mahdollista, voidaan käyttää yksinkertaistettua koodia. Tällöin kaikki edellä tarkoitetut tiedot sisältävän selvityksen on oltava vaivattomasti polttoainesäiliötä täyttävän tai moottoria ja sen lisälaitteita huoltavan tai korjaavan henkilön sekä asianomaisten viranomaisten saatavilla. Valmistajan ja tyyppihyväksyntäviranomaisen on sovittava selvityksen sijoituspaikasta ja sisällöstä.

4.12.8.2. Ominaisuudet

Merkintöjen on kestävä moottorin käyttöikä. Niiden on oltava helppolukuisia, ja niissä olevien kirjainten ja numeroiden on oltava kulumattomia. Lisäksi merkinnät on kiinnitettävä siten, että niiden kiinnitys kestää moottorin käyttöiän, eikä merkintöjä voi irrottaa tuhoamatta tai vahingoittamatta niitä.

#### 4.12.8.3. Sijoittaminen

Merkinnät on kiinnitettävä moottorin sellaiseen osaan, joka on tarpeen moottorin tavanomaisessa käytössä ja jota ei yleensä tarvitse vaihtaa moottorin käyttöiän aikana. Lisäksi merkinnät on sijoitettava siten, että ne ovat helposti nähtävissä, kun moottoriin on asennettu kaikki moottorin käytön kannalta tarpeelliset apulaitteet.

4.13. Ajoneuvotyyppin moottorin hyväksyntähakemuksen osalta 4.11 kohdassa tarkoitettu merkintä on myös sijoitettava polttoaineen täyttöaukon läheisyyteen.

4.14. Hyväksytyllä moottorilla varustetun ajoneuvotyyppin hyväksyntähakemuksen osalta 4.12.8 kohdassa tarkoitettu merkintä on myös sijoitettava polttoaineen täyttöaukon läheisyyteen.

### 5. VAATIMUKSET JA TESTIT

#### 5.1. Yleistä

5.1.1. Valmistajien on varustettava ajoneuvot ja moottorit siten, että ne osat, jotka voivat vaikuttaa päästöjen määrään, on suunniteltu, valmistettu ja asennettu siten, että ajoneuvo tai moottori on tavanomaisessa käytössä tämän säännön ja sen täytäntöönpanotoimenpiteiden määräysten mukainen.

5.1.2. Valmistajan on varmistettava teknisillä toimenpiteillä, että pakokaasupäästöjä rajoitetaan tehokkaasti tämän säännön mukaisesti ajoneuvon tavanomaisen käyttöiän ajan tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.

5.1.2.1. Näillä 5.1.2 kohdassa tarkoitetuilla toimenpiteillä on myös varmistettava, että päästöjenrajoitusjärjestelmän letkut, liittokset ja liittännät ovat turvallisia ja järjestelmän rakenne on alkuperäisen suunnitelman mukainen.

5.1.2.2. Valmistajan on varmistettava, että päästöttestien tulokset noudattavat sovellettavia raja-arvoja tässä säännössä eritellyissä testiolosuhteissa.

5.1.2.3. Kaikki moottorijärjestelmät ja rakennepiirteet, jotka voivat vaikuttaa kaasuu- ja hiukkaspäästöihin on suunniteltava, valmistettava, koottava ja asennettava niin, että moottori on tavanomaisessa käytössä tämän säännön määräysten mukainen. Valmistajan on varmistuttava myös siitä, että 5.1.3 kohdassa ja liitteessä 10 vahvistettuja syklin ulkopuolista päästöjä koskevia vaatimuksia noudatetaan.

5.1.2.4. Päästöjenrajoituslaitteiden tehokkuutta vähentävien estostrategioiden käyttö on kielletty.

5.1.2.5. Saadakseen tyyppihyväksynnän bensiini- tai E85-käyttöisen moottorin osalta valmistajan on varmistettava 6.3 kohdassa vahvistettujen bensiini- tai E85-käyttöisten ajoneuvojen polttoainesäiliöiden täyttöaukkoja koskevien erityisvaatimusten noudattaminen.

5.1.3. Syklin ulkopuolisten päästöjen rajoittamista koskevat vaatimukset

5.1.3.1. Edellä olevan 5.1.2 kohdan vaatimuksia täytettäessä on teknisissä toimenpiteissä on otettava huomioon

- a) yleiset vaatimukset, mukaan luettuna suorituskykyvaatimukset ja estostrategioiden kieltö, liitteessä 10 täsmennetyin mukaisesti;
- b) vaatimukset, jotka koskevat pakokaasupäästöjen tehokasta rajoittamista kaikissa ympäristöolosuhteissa, joissa ajoneuvoa voidaan olettaa käytettävän, ja kaikissa käyttöolosuhteissa, joissa ajoneuvoa saatetaan käyttää;
- c) vaatimukset, jotka koskevat syklin ulkopuolista laboratoriotestausta;
- d) vaatimukset, jotka koskevat kannettavien päästöjenmittauslaitteistojen (PEMS) demonstrointitestejä tyyppihyväksynnän yhteydessä ja muut tämän säännön mukaiset lisävaatimukset, jotka koskevat ajoneuvon käytönaikaista syklin ulkopuolista testausta;

- e) vaatimus, joka koskee valmistajan velvoitetta antaa lausunto syklin ulkopuolisten päästöjen rajoittamista koskevien vaatimusten noudattamisesta.
- 5.1.3.2. Valmistajan on noudatettava liitteessä 10 vahvistettuja erityisvaatimuksia ja niihin liittyviä menettelyjä.
- 5.1.4. Asiakirjivaatimukset
- 5.1.4.1. Asiakirjat, joita edellytetään 3 kohdassa ja joiden avulla tyyppihyväksyntäviranomainen voi arvioida ajoneuvon ja moottorin päästöjenrajoitusstrategioita ja -järjestelmiä varmistaakseen, että tyypin oksidien poistojärjestelmät toimivat oikein, on toimitettava seuraavissa kahdessa osassa:
- a) ”muodollinen asiakirjapaketti” johon kuuluvat asiakirjat voidaan asettaa intressitahojen saataville pyynnöstä,
- b) ”laaja asiakirjapaketti”, joka pidetään tiukasti luottamuksellisena.
- 5.1.4.2. Muodollisessa asiakirjapaketissa tiedot voidaan esittää lyhyesti, jos voidaan osoittaa, että ne kattavat kaikki lähtömuuttajat, jotka säätötoimenpiteiden ja niiden tulomuuttujien matriisi sallii. Asiakirjoissa on kuvailtava liitteessä 11 edellytettävä kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä, mukaan luettuna parametrit, joita tarvitaan kyseiseen järjestelmään liittyvien tietojen saamiseksi. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on säilytettävä nämä asiakirjat.
- 5.1.4.3. Laajaan asiakirjapakettiin on sisällyttävä tiedot kaikkien lisä- ja peruspäästöstrategioiden toiminnasta, kuvaus parametreista, joita lisäpäästöstrategiat muuttavat, ja lisäpäästöstrategian toiminnan reunaehdoista, sekä tiedot siitä, mikä lisä- tai peruspäästöstrategia on todennäköisesti toiminnassa liitteessä 10 tarkoitetuissa testiolosuhteissa. Lisäksi paketissa on oltava kuvaus polttoainejärjestelmän ohjauslogiikasta, ajoitusmenetelmistä sekä kytkentäpisteistä kaikilla käyttötavoilla. Pakettiin on myös sisällyttävä kattava kuvaus liitteessä 11 edellytettävästä kuljettajan toimenpiteitä vaativasta järjestelmästä sekä asiaan liittyvistä seurantastrategioista.
- 5.1.4.4. Laaja asiakirjapaketti on pidettävä tiukasti luottamuksellisena. Sen voi säilyttää tyyppihyväksyntäviranomainen tai viranomaisen suostumuksella valmistaja. Jos asiakirjat säilyttää valmistaja, tyyppihyväksyntäviranomaisen on identifioidava ja päivättävä asiakirjapaketti vastaanotettuaan ja hyväksyttyään sen. Asiakirjat on luovutettava tyyppihyväksyntäviranomaisen tarkastettavaksi hyväksynnän yhteydessä tai milloin tahansa hyväksynnän voimassaoloaikana.
- 5.1.5. Elektroniikkalaitteiston suojausta koskevat määräykset
- 5.1.5.1. Yleiset vaatimukset, mukaan luettuna sähköistä suojausta koskevat erityisvaatimukset, vahvistetaan tämän säännön liitteessä 9B olevassa 4 kohdassa sekä liitteessä 9A olevassa 2 kohdassa.
- 5.2. Kaasu- ja hiukkaspäästöjä koskevat eritelmat
- 5.2.1. Toteutettaessa liitteessä 4 kuvattuja testejä kaasun- ja hiukkaspäästöt eivät saa ylittää taulukossa 1 esitettyjä määriä.
- 5.2.2. Liitteessä 6 vahvistetun testin soveltamisalaan kuuluvien kipinäsytytysmoottoreiden pakokaasujen suurin sallittu hiilimonoksidipitoisuus tavanomaisella joutokäyntinopeudella on se, jonka ajoneuvon valmistaja ilmoittaa. Hiilimonoksidipitoisuus saa kuitenkin olla enintään 0,3 tilavuusprosenttia.
- Suurella joutokäyntinopeudella mitattu pakokaasujen hiilimonoksidipitoisuus saa olla enintään 0,2 tilavuusprosenttia, kun moottorin pyörintänopeus on vähintään  $2\,000\text{ min}^{-1}$  ja lambda-arvo on  $1 \pm 0,03$  tai valmistajan eritelmän mukainen.
- 5.2.3. Jos moottorissa on suljettu kampikammio, valmistajien on liitteessä 4 olevissa 6.10 ja 6.11 kohdassa vahvistetun testin osalta varmistettava, että moottorin tuuletusjärjestelmästä ei pääse kampikammiokaasuja ilmakehään. Jos kampikammio on avoin, päästöt on mitattava ja lisättävä pakokaasupäästöihin liitteessä 4 olevan 6.10 kohdan määräysten mukaisesti.

## 5.3. Päästörajat

Tähän sääntöön sovellettavat päästörajat annetaan taulukossa 1.

Taulukko 1

## Päästörajat

	Raja-arvot							
	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC (mg/kWh)	CH <sub>4</sub> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> (ppm)	Hiukkasmassa (mg/kWh)	Hiukkasmäärä (#/kWh)
WHSC (CI)	1 500	130			400	10	10	8,0 × 10 <sup>11</sup>
WHTC (CI)	4 000	160			460	10	10	6,0 × 10 <sup>11</sup>
WHTC (PI)	4 000		160	500	460	10	10	

Huomautus:

PI = kipinäsytytysmoottori

CI = puristusyttytysmoottori

## 5.4. Kesto ja huononemiskertoimet

Valmistajan on määritettävä huononemiskertoimet, joita käytetään sen osoittamiseksi, että moottoriperheen tai moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheen kaasu- ja hiukkaspäästöt pysyvät 5.3 kohdassa vahvistettujen raja-arvojen mukaisina jäljempänä vahvistetun tavanomaisen käytön ajan.

Menettelyt moottorijärjestelmän tai moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheen tavanomaisen käytön aikaisen vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi vahvistetaan liitteessä 7.

Tyyppihyväksyntää varten tehtävät pilaantumista rajoittavien laitteiden kestävyystestit ja käytössä olevien ajoneuvojen tai moottorien vaatimustenmukaisuuden testaus suoritetaan seuraavien kilometrimäärien ja ajanjaksojen perusteella:

- Luokkien M<sub>1</sub>, N<sub>1</sub> ja M<sub>2</sub> ajoneuvoihin asennettavien moottoreiden osalta 160 000 km tai viisi vuotta sen mukaan, kumpi näistä toteutuu aiemmin;
- Luokkien N<sub>2</sub> ja N<sub>3</sub> ajoneuvoihin, joiden teknisesti hyväksyttävä enimmäismassa on enintään 16 tonnia, ja luokan M<sub>3</sub> alaluokkiin I, II ja A kuuluviin ajoneuvoihin ja niihin alaluokkaan B kuuluviin ajoneuvoihin, joiden teknisesti hyväksyttävä enimmäismassa on enintään 7,5 tonnia, asennettavien moottoreiden osalta 300 000 km tai kuusi vuotta sen mukaan, kumpi näistä toteutuu aiemmin;
- Luokan N<sub>3</sub> ajoneuvoihin, joiden teknisesti hyväksyttävä enimmäismassa on yli 16 tonnia, ja luokan M<sub>3</sub> alaluokkaan III kuuluviin ajoneuvoihin ja niihin alaluokkaan B kuuluviin ajoneuvoihin, joiden teknisesti hyväksyttävä enimmäismassa on yli 7,5 tonnia, asennettavien moottoreiden osalta 700 000 km tai seitsemän vuotta sen mukaan, kumpi näistä toteutuu aiemmin.

## 5.5. Typen oksidien poistojärjestelmien oikean toiminnan varmistamiseen liittyvät vaatimukset

- Tyyppihyväksyntää haettaessa valmistajan on esitettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselle tiedot, jotka osoittavat, että typen oksidien poistojärjestelmä säilyttää päästöjenrajoituskykynsä kaikissa olosuhteissa, joita alueella (esim. Euroopan unionissa) säännönmukaisesti esiintyy, varsinkin alhaisissa lämpötiloissa.

Lisäksi valmistajien on toimitettava hyväksyntäviranomaiselle tiedot mahdollisen pakokaasujen takaisinkierätyjärjestelmän (EGR) toimintaperiaatteesta ja toiminnasta alhaisissa ympäristön lämpötiloissa.

Edellä tarkoitettuihin tietoihin on sisällytettävä myös kuvaus siitä, miten järjestelmän käyttäminen alhaisissa lämpötiloissa voi vaikuttaa päästöihin.

Tietoja testeistä ja näiden vaatimusten täyttämismenettelyistä annetaan liitteessä 11.

6. ASENNUKSEN AJONEUVOON

6.1. Moottori on asennettava ajoneuvoon niin, että tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset täyttyvät. Huomioon on otettava seuraavat moottorin tyyppihyväksyntään liittyvät seikat:

6.1.1. Imujärjestelmän alipaine ei saa ylittää liitteen 1 osassa 1 tyyppihyväksyntää varten ilmoitettua arvoa.

6.1.2. Pakojärjestelmän vastapaine ei saa ylittää liitteen 1 osassa 1 tyyppihyväksyntää varten ilmoitettua arvoa.

6.1.3. Moottorin käyttämiseen tarvittavien apulaitteiden ottoteho ei saa ylittää liitteen 1 osassa 1 tyyppihyväksyntää varten ilmoitettua arvoa.

6.1.4. Pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmän ominaisuuksien on vastattava liitteen 1 osassa 1 tyyppihyväksyntää varten ilmoitettuja ominaisuuksia.

6.2. Tyyppihyväksytyt moottorin asentaminen ajoneuvoon

Erillisenä teknisenä yksikkönä tyyppihyväksytyt moottorin asennuksen on lisäksi täytettävä seuraavat vaatimukset:

a) OBD-järjestelmän vaatimustenmukaisuuden osalta asennuksen on, liitteen 9B lisäyksen 1 mukaisesti, vastattava liitteen 1 osassa 1 tarkoitettuja valmistajan asennusvaatimuksia;

b) typen oksidien rajoittamistoimenpiteiden oikean toiminnan varmistavan järjestelmän vaatimustenmukaisuuden osalta asennuksen on, liitteen 11 lisäyksen 4 mukaisesti, vastattava liitteen 1 osassa 1 tarkoitettuja valmistajan asennusvaatimuksia.

6.2.1. Erillisenä teknisenä yksikkönä hyväksytyt kaksipolttainemoottorin asennuksen ajoneuvoon on lisäksi täytettävä liitteessä 15 olevan 6.3 kohdan vaatimukset ja sen on on liitteessä 15 olevan 8.2 kohdan mukaisesti täytettävä valmistajan suorittamaa asennusta koskevat liitteen 1 osassa 1 täsmennetyt vaatimukset.

6.3. Polttoainesäiliön aukko, kun moottori on bensiini- tai E85-käyttöinen

6.3.1. Bensiini- tai E85-säiliön täyttöaukon on oltava sellainen, että säiliötä ei voida täyttää täyttö-pistoolilla, jonka suuttimen halkaisija on 23,6 mm tai suurempi.

6.3.2. Edellä olevaa 6.3.1 kohtaa ei sovelleta ajoneuvoon, joka täyttää seuraavat kaksi ehtoa:

a) Ajoneuvo on suunniteltu ja valmistettu niin, että lyijyä sisältävä bensiini ei voi vaikuttaa haitallisesti mihinkään sellaiseen laitteeseen, jonka tarkoituksena on kaasumaisten pilaavien aineiden päästöjen rajoittaminen.

b) Ajoneuvoon on näkyvästi ja pysyvästi merkitty helposti luettava lyijyttömän bensiinin tunnus, joka määritellään standardissa ISO 2575:1982, paikkaan, joka on polttoainesäiliötä täyttävän henkilön välittömästi nähtävissä. Lisämerkinnät sallitaan.

6.3.3. Polttoaineen täyttöaukon tulpan puuttumisesta aiheutuvat liialliset haihtumispäästöt ja polttoaineen läikkyminen on estettävä. Tämä voidaan toteuttaa käyttämällä jotakin seuraavista:

a) automaattisesti avautuva ja sulkeutuva polttoaineen täyttöaukon tulppa, jota ei voida irrottaa

- b) rakenteelliset ominaisuudet, joilla estetään liialliset haihtumispäästöt polttoaineen täyttöaukon tulpan puuttuessa
- c) luokan M<sub>1</sub> tai N<sub>1</sub> ajoneuvoissa muu järjestelmä, jolla on sama vaikutus. Tällaisia voivat olla esim. remmillä tai ketjulla varustettu täyttöaukon tulppa tai tulppa, joka avataan ajoneuvon käynnistämiseen käytettävän virta-avaimen avulla. Jälkimmäisessä tapauksessa täyttöaukon tulpan on oltava sellainen, että avaimen voi poistaa ainoastaan tulpan ollessa lukittuna.

## 7. MOOTTORIPERHE

### 7.1. Moottoriperheen määrittämissparametrit

Moottorin valmistajan määrittämän moottoriperheen on oltava liitteessä 4 olevan 5.2 kohdan mukainen.

Kun kyseessä on kaksipolttoainemoottori, moottoriperheen on oltava myös liitteessä 15 olevan 3.1.1 kohdan lisävaatimusten mukainen.

### 7.2. Kantamoottorin valitseminen

Moottoriperheen kantamoottori on valittava liitteessä 4 olevassa 5.2.4 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

Kun kyseessä on kaksipolttoainemoottori, kantamoottoriperheen on oltava myös liitteessä 15 olevan 3.1.2 kohdan lisävaatimusten mukainen.

### 7.3. Laajennus, jolla moottoriperheeseen sisällytetään uusi moottorijärjestelmä

#### 7.3.1. Valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan hyväksytyyn moottoriperheeseen liittää jäseneksi uusi moottorijärjestelmä, jos 7.1 kohdassa täsmennetyt vaatimukset täyttyvät.

#### 7.3.2. Jos kantamoottorijärjestelmän suunnittelupiirteet ovat 7.2 kohdan tai, kun kyseessä ovat kaksipolttoainemoottorit, liitteessä 15 olevan 3.1.2 kohdan mukaisesti uuden moottorijärjestelmän suunnittelupiirteitä edustavia, kantamoottorijärjestelmä pysyy muuttumattomana ja valmistajan on muutettava liitteessä 1 tarkoitettujen asiakirjan tietoja.

#### 7.3.3. Jos uuteen moottorijärjestelmään sisältyy suunnittelupiirteitä, jotka eivät ole 7.2 kohdan tai, kun kyseessä ovat kaksipolttoainemoottorit, liitteessä 15 olevan 3.1.2 kohdan mukaisesti edustettuina kantamoottorijärjestelmässä, mutta se itsessään edustaisi mainittujen kohtien mukaisesti koko perhettä, uudesta moottorijärjestelmästä on tultava uusi kantamoottori. Tässä tapauksessa on osoitettava, että uudet suunnittelupiirteet ovat tämän säännön mukaisia, ja liitteessä 1 tarkoitettujen asiakirjan tietoja on muutettava.

### 7.4. OBD-moottoriperheen määrittävät muuttujat

OBD-moottoriperhe on määritettävä tärkeimpien suunnitteluparametrien perusteella, ja näiden parametrien on oltava samat saman perheen moottorijärjestelmille liitteessä 9B olevan 6.1 kohdan mukaisesti.

## 8. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUS

### 8.1. Kaikki moottorit tai ajoneuvot, joihin on liitetty tämän säännön mukainen hyväksyntämerkki, on valmistettava hyväksytyyn tyyppiin mukaisiksi hyväksyntälomakkeessa ja sen liitteissä annetun kuvauksen osalta. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden varmistamismenettelyjen on oltava vuoden 1958 sopimuksen (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) lisäyksessä 2 vahvistettujen menettelyjen ja seuraavien, 8.2–8.5 kohdassa esitettyjen vaatimusten mukaisia.

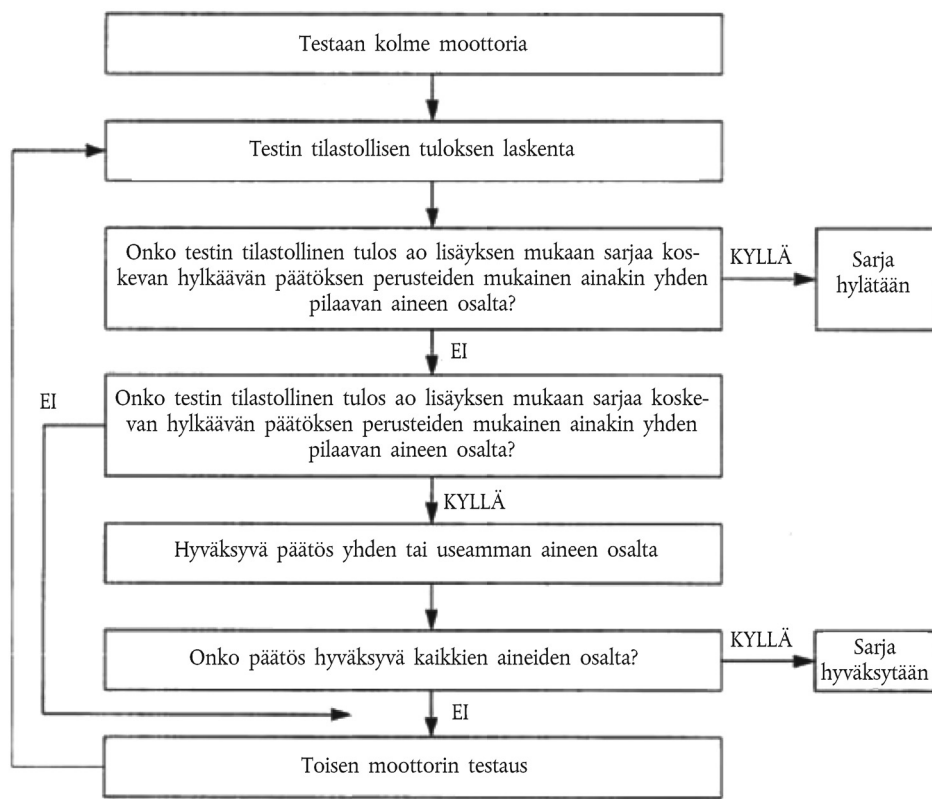
#### 8.1.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuus on tarkastettava tapauksen mukaan liitteissä 2A, 2B ja 2C esitetyssä tyyppihyväksyntätodistuksessa olevan kuvauksen perusteella.



- 8.1.2. Tuotannon vaatimustenmukaisuutta on arvioitavatässä kohdassa vahvistettujen erityisten edellytysten ja lisäyksissä 1, 2 ja 3 vahvistettujen asiaa koskevien tilastomenetelmien mukaisesti.
- 8.2. Yleiset vaatimukset
- 8.2.1. Kun sovelletaan lisäystä 1, 2 tai 3, niistä moottoreista, joiden tuotannon vaatimustenmukaisuus on tarkastettava, mitatut kaasun- ja hiukkasmaisten pilaavien aineiden päästöt on mukautettava käyttämällä kyseiselle moottorille soveltuvaa huononemiskerrointa, joka on kirjattu tämän säännön mukaisesti myönnetyn tyyppihyväksyntätodistuksen lisäykseen.
- 8.2.2. Jos hyväksyntäviranomaiset eivät ole tyytyväisiä valmistajan tarkastusmenettelyyn, sovelletaan vuoden 1958 sopimuksen (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) lisäyksen 2 määräyksiä.
- 8.2.3. Kaikki testattavat moottorit on otettava satunnaisesti sarjatuotannosta.
- 8.3. Pilaavien aineiden päästöt
- 8.3.1. Kun mitataan pilaavien aineiden päästöjä ja moottorin tyyppihyväksyntää on laajennettu yhden tai useamman kerran, testit on tehtävä asianomaiseen laajennukseen liittyvässä tietopaketissa kuvailuille moottoreille.
- 8.3.2. Epäpuhtaustestissä käytettävän moottorin vaatimustenmukaisuus
- Kun moottori on luovutettu viranomaisille, valmistaja ei saa tehdä säätöjä valittuihin moottoreihin.
- 8.3.2.1. Tarkastelun kohteena olevien moottoreiden sarjatuotannosta on otettava kolme moottoria. Moottoreille on tehtävä WHTC-syklin ja tarvittaessa WHSC-syklin mukainen testi tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi. Raja-arvoina ovat 5.3 kohdassa vahvistetut arvot.
- 8.3.2.2. Jos tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyy valmistajan vuoden 1958 sopimuksen (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) lisäyksen 2 mukaisesti ilmoittaman tuotannon keskihajonnan, testit suoritetaan lisäyksen 1 mukaisesti.
- Jos tyyppihyväksyntäviranomaisen ei hyväksy valmistajan vuoden 1958 sopimuksen (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) lisäyksen 2 mukaisesti ilmoittamaa tuotannon keskihajonnan, testit suoritetaan lisäyksen 2 mukaisesti.
- Valmistajan pyynnöstä testit voidaan suorittaa lisäyksen 3 mukaisesti.
- 8.3.2.3. Edellä 8.3.2.2 kohdassa vahvistetun otantaan perustuvan testauksen perusteella sarjan tuotannon katsotaan täyttävän vaatimustenmukaisuuden edellytykset, jos kaikkien pilaavien aineiden osalta voidaan tehdä hyväksyvä päätös, ja sarjan tuotannon ei katsota täyttävän vaatimustenmukaisuuden edellytyksiä, jos jonkin pilaavan aineen osalta tehdään hylkäävä päätös asianomaisessa lisäyksessä annettujen testikriteerien mukaisesti.
- Kun yhden pilaavan aineen osalta on tehty hyväksyvä päätös, päätöstä ei voi muuttaa muita aineita koskevien testien tulosten perusteella.
- Jos kaikkien pilaavien aineiden päästöjen osalta ei voida tehdä hyväksyvää päätöstä ja jos minkään päästön osalta ei voida tehdä hylkäävää päätöstä, testausta on jatkettava toisella moottorilla (ks. kuva 1).
- Jos päätöstä ei saada, valmistaja voi päättää keskeyttää testauksen milloin tahansa. Tällöin kirjataan kielteinen päätös.

Kuva 1

## Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testauskaavio



8.3.3. Testit on suorittava uusilla moottoreilla.

8.3.3.1. Valmistajan pyynnöstä testit voidaan tehdä moottoreille, joille on tehty enintään 125 tunnin mittainen totutuskäyttö. Tässä tapauksessa valmistajan on suoritettava moottorin totutuskäyttö ja sitouduttava olemaan säätämättä moottoreita millään tavoin.

8.3.3.2. Edellä 8.3.3.1 kohdassa tarkoitettu totutuskäyttö voidaan suorittaa joko

a) kaikille testattaville moottoreille

b) ensimmäiselle testattavalle moottorille, jolloin lasketaan muutoskerroin seuraavasti:

i) pilaavien aineiden päästöt on mitattava uudesta moottorista sekä ensimmäisestä moottorista ennen 8.3.3.1 kohdassa tarkoitettua 125 tunnin enimmäisajan täyttymistä,

ii) kunkin pilaavan aineen päästöjen muutoskerroin näiden kahden testin välillä on laskettava seuraavasti:

toisen testin päästöt / ensimmäisen testin päästöt.

Muutoskerroimen arvo voi olla pienempi kuin yksi.

Tämän jälkeen testattaville moottoreille ei tehdä totutuskäyttöä, mutta niiden päästöt uusina on korjattava muutoskerroimella.

Tässä tapauksessa huomioon otettavat arvot ovat seuraavat:

- a) ensimmäiselle moottorille toisen testin arvot,
- b) muille moottoreille uuden moottorin arvot kerrottuna muutoskertoimella.

8.3.3.3. Diesel-, etanoli- (ED95), bensiini-, E85- ja nestekaasukäyttöisten moottoreiden testit voidaan suorittaa soveltuvalla kaupan olevalla polttoaineella. Valmistajan pyynnöstä käytetään kuitenkin liitteessä 5 esitettyjä vertailupolttoaineita. Tämä edellyttää 4 kohdassa kuvattuja testejä, joissa kukin kaasumoottori testataan vähintään kahdella vertailupolttoaineella.

8.3.3.4. Maakaasukäyttöisten moottoreiden testit voidaan suorittaa kaupan olevalla polttoaineella seuraavasti:

- a) H-merkinnällä varustetut moottorit kaupan olevalla H-ryhmän ( $0,89 \leq S_\lambda \leq 1,00$ ) polttoaineella,
- b) L-merkinnällä varustetut moottorit kaupan olevalla L-ryhmän ( $1,00 \leq S_\lambda \leq 1,19$ ) polttoaineella,
- c) HL-merkinnällä varustetut moottorit kaupan olevalla polttoaineella, joka on  $\lambda$ -muutoskertoimen ääriarajojen ( $0,89 \leq S_\lambda \leq 1,19$ ) sisällä.

Valmistajan pyynnöstä käytetään kuitenkin liitteessä 5 esitettyjä vertailupolttoaineita. Tämä edellyttää 4 kohdassa kuvailtuja testejä.

8.3.3.5. Jos kaupan olevalla polttoaineella testattu kaasumoottori katsotaan vaatimusten vastaiseksi ja testin tulos riitautetaan, testit on suoritettava uudelleen vertailupolttoaineella, jonka osalta kantamoottori on testattu, tai mahdollisesti 4.6.4.1 ja 4.7.1.2 kohdassa tarkoitettulla polttoaineella 3, jolla kantamoottori mahdollisesti on testattu. Tämän jälkeen tulos on muunnettava laskutoimituksella käyttäen 4.6.5, 4.6.6.1 ja 4.7.1.3 kohdassa tarkoitettuja asianomaisia kertoimia  $r$ ,  $r_a$  tai  $r_b$ . Jos kertoimen  $r$ ,  $r_a$  tai  $r_b$  arvo on alle yksi, korjausta ei tehdä. Sekä mitattujen että laskettujen tulosten on osoitettava, että moottori on raja-arvoja koskevien vaatimusten mukainen kaikkien polttoaineiden osalta (polttoaineet 1 ja 2 sekä tarvittaessa polttoaine 3 maakaasukäyttöisten ja polttoaineet A ja B nestekaasukäyttöisten moottoreiden osalta).

8.3.3.6. Tietyllä polttoainekoostumuksella käytettäväksi vahvistetun kaasumoottorin tuotannon vaatimustenmukaisuustestit on suoritettava polttoaineella, jolle moottori on kalibroitu.

8. 4. Ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (OBD)

8.4.1. Jos hyväksyntäviranomaisen katsoo, että tuotannon laatu ei ole tyydyttävä, se voi vaatia, että OBD-järjestelmän tuotannon vaatimustenmukaisuus on varmennettava. Varmennus on tehtävä seuraavasti:

Sarjatuotannosta on otettava satunnaisotannalla moottori, ja sille on tehtävä liitteessä 9B kuvailut testit. Testit voidaan tehdä moottorille, jolle on tehty enintään 125 tunnin mittainen totutuskäyttö.

8.4.2. Tuotanto katsotaan vaatimusten mukaiseksi, jos moottori täyttää liitteessä 9B kuvailtuja testejä koskevat vaatimukset.

8.4.3. Jos sarjatuotannosta poimittu moottori ei täytä 8.4.1 kohdan vaatimuksia, sarjatuotannosta on otettava uusi neljän moottorin satunnaisotos, ja sille on tehtävä liitteessä 9B kuvailut testit. Testit voidaan tehdä moottorille, jolle on tehty enintään 125 tunnin mittainen totutuskäyttö.

- 8.4.4. Tuotannon katsotaan olevan vaatimusten mukaista, jos satunnaisesti valitusta neljän moottorin lisänäytteestä vähintään kolme moottoria täyttää liitteessä 9B kuvailtujen testien vaatimukset.
- 8.5. Käytönaikaista testausta varten tarvittavat elektronisen moottorinohjausyksikön (ECU) tiedot
- 8.5.1. Edellä 9.4.2.1 kohdassa edellytettävien datavirtatietojen saatavuus 9.4.2.2 kohdan vaatimusten mukaisesti on osoitettava liitteen 9B vaatimusten mukaisesti käyttämällä järjestelmän ulkopuolista OBD-lukulaitetta.
- 8.5.2. Jos näitä tietoja ei voida saada asianmukaisella tavalla liitteen 9B mukaisesti käyttämällä oikein toimivaa lukulaitetta, moottorin on katsottava olevan vaatimusten vastainen.
- 8.5.3. ECU:n vääntömomenttisygnalin vaatimustenmukaisuus 9.4.2.2 ja 9.4.2.3 kohdan osalta on varmennettava tekemällä WHSC-testi liitteen 4 mukaisesti.
- 8.5.4. Jos testilaitteisto ei vastaa liitteessä säännössä nro 85 vahvistettuja vaatimuksia apulaitteiden osalta, mitattu vääntömomentti on korjattava liitteessä 4 vahvistetun korjausmenetelmän mukaisesti.
- 8.5.5. ECU:n vääntömomenttisygnali on katsottava vaatimusten mukaiseksi, jos laskettu vääntömomentti on 9.4.2.5 kohdassa vahvistettujen toleranssien sisällä.
- 8.5.6. Valmistajan on varmennettava käytönaikaista testausta varten tarvittavien ECU-tietojen saatavuus ja vaatimustenmukaisuus säännöllisesti kuhunkin valmistettavaan moottoriperheeseen kuuluvan kunkin valmistettavan moottorityypin osalta.
- 8.5.7. Valmistajan selvityksen tulokset on ilmoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle pyynnöstä.
- 8.5.8. Tyyppihyväksyntäviranomaisen pyynnöstä valmistajan on osoitettava ECU-tietojen saatavuus ja vaatimustenmukaisuus sarjatuotannossa suorittamalla 8.5.1–8.5.4 kohdassa tarkoitetut asiaan-kuuluvat testit moottorinäytteelle, joka on valittu samasta moottorityypistä. Näytteenottoon sovellettavat säännöt, kuten näytteen koko ja tilastolliset hyväksyntä- ja hylkäyskriteerit, ovat samat kuin 8.1–8.3 kohdassa vahvistetut päästöjen vaatimustenmukaisuuden tarkastuksessa sovellettavat säännöt.
9. KÄYTÖSSÄ OLEVIEN AJONEUVOJEN JA MOOTTOREIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUS
- 9.1. Johdanto
- Tässä kohdassa esitetään vaatimukset, jotka tämän säännön perusteella hyväksytyjen käytössä olevien ajoneuvojen on täytettävä.
- 9.2. Käytönaikainen vaatimustenmukaisuus
- 9.2.1. Tämän säännön mukaisesti tyyppihyväksytyjen ajoneuvojen tai moottorijärjestelmien käytönaikainen vaatimustenmukaisuus on varmistettava vuoden 1958 sopimuksen (E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2) lisäyksen 2 mukaisesti ja noudattaen tämän säännön liitteessä 8 esitettyjä vaatimuksia, jos kyseessä on tämän säännön mukaisesti tyyppihyväksytyt ajoneuvo tai moottorijärjestelmä.
- 9.2.2. Valmistajan toteuttamalla teknisillä toimenpiteillä on voitava varmistaa, että pakokaasupäästöjä rajoitetaan tehokkaasti ajoneuvojen tavanomaisen käyttöajan tavanomaisissa käyttöolosuhteissa. Tämän säännön määräysten noudattaminen on tarkastettava ajoneuvoon asennetun moottorijärjestelmän tavanomaisen käyttöajan aikana tavanomaisissa käyttöolosuhteissa tämän säännön liitteessä 8 esitettyjen vaatimusten mukaisesti.
- 9.2.3. Valmistajan on raportoitava käytönaikaisen testauksen tuloksista alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle tyyppihyväksynnän yhteydessä esitetyn alustavan suunnitelman mukaisesti. Kaikki poikkeamat alustavasta suunnitelmasta on perusteltava tyyppihyväksyntäviranomaisen riittäväksi katsomalla tavalla.

- 9.2.4. Jos alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntänyt tyyppihyväksyntäviranomaisen ei pidä valmistajan liitteessä 8 olevan 10 kohdan mukaisesti antamaa raporttia tyydyttävänä tai jos sille ilmoitetaan käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden puutteista, viranomaisen voi määrätä valmistajan tekemään varmistustestejä. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on tarkastettava valmistajan toimittama varmistustestejä koskeva seloste.
- 9.2.5. Jos alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntänyt tyyppihyväksyntäviranomaisen ei ole tyytyväinen käytönaikaisten testien tai varmistustestien tuloksiin liitteessä 8 vahvistettujen perusteiden tai sopimuspuolen suorittamien käytönaikaisten testien perusteella, viranomaisen on vaadittava valmistajaa toimittamaan suunnitelman korjaaviksi toimenpiteiksi tämän säännön 9.3 kohdan ja liitteessä 8 olevan 9 kohdan mukaisesti.
- 9.2.6. Kukin sopimuspuoli voi tehdä omia seurantatestejään, jotka perustuvat liitteessä 8 vahvistettuun käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testausmenettelyyn, ja raportoida näiden testien tuloksista. Tiedot hankinnasta, huollosta ja valmistajan osallistumisesta on kirjattava. Tyyppihyväksyntäviranomaisen pyynnöstä on alkuperäisen hyväksynnän myöntäneen viranomaisen toimitettava tarpeelliset tiedot tyyppihyväksynnästä, jotta testaus voidaan tehdä liitteessä 8 vahvistetun menettelyn mukaisesti.
- 9.2.7. Jos sopimuspuoli osoittaa, että moottori- tai ajoneuvotyyppi ei ole siihen sovellettavien tämän kohdan (eli 9.2 kohdan) ja liitteen 8 vaatimusten mukainen, sen on viipymättä oman tyyppihyväksyntäviranomaisensa kautta ilmoitettava asiasta tyyppihyväksyntäviranomaiselle, joka myönsi alkuperäisen tyyppihyväksynnän. Saatuaan tällaisen pyynnön kyseisen tyyppihyväksyntäviranomaisen on toteutettava vaadittavat toimet mahdollisimman nopeasti ja joka tapauksessa kuuden kuukauden kuluessa pyynnön päiväyksestä.

Tällaisen ilmoituksen jälkeen alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneen sopimuspuolen tyyppihyväksyntäviranomaisen on viipymättä ilmoitettava valmistajalle, että moottori- tai ajoneuvotyyppi ei täytä näitä vaatimuksia.

- 9.2.8. Edellä 9.2.7 kohdassa tarkoitetun ilmoituksen jälkeen sellaisissa tapauksissa, joissa käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden aiempi testaus on antanut tyydyttävät tulokset, alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntänyt tyyppihyväksyntäviranomaisen voi vaatia, että valmistaja suorittaa lisävarmistustestejä, neuvoteltuaan ensin puutteesta raportoineen sopimuspuolen asiantuntijoiden kanssa.

Jos edellä tarkoitettuja testaustietoja ei ole saatavilla, valmistajan on 60 työpäivän kuluessa 9.2.7 kohdassa tarkoitetun ilmoituksen vastaanottamisesta joko toimitettava alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle suunnitelma korjaaviksi toimenpiteiksi 9.3 kohdan mukaisesti tai suoritettava käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testaus uudelleen vastaavalla ajoneuvolla sen tarkistamiseksi, onko moottori- tai ajoneuvotyyppi vaatimusten vastainen. Jos valmistaja voi viranomaista tyydyttävällä tavalla osoittaa, että lisätestejä ei voida tehdä säädetyn ajan kuluessa, määräaikaa voidaan pidentää.

- 9.2.9. Puutteellisesta moottori- tai ajoneuvotyypistä 9.2.7 kohdan mukaisesti ilmoittaneen sopimuspuolen asiantuntijoita on kutsuttava seuraamaan 9.2.8 kohdassa tarkoitettuja käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden lisätestejä. Lisäksi testien tulokset on ilmoitettava kyseiselle sopimuspuolelle ja sen tyyppihyväksyntäviranomaisille.

Jos näissä käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testeissä tai varmistustesteissä todetaan, että moottori- tai ajoneuvotyyppi on vaatimusten vastainen, tyyppihyväksyntäviranomaisen on vaadittava valmistajaa esittämään suunnitelman korjaaviksi toimenpiteiksi. Korjaavia toimenpiteitä koskevan suunnitelman on oltava 9.3 kohdan ja liitteessä 8 olevan 9 kohdan määräysten mukainen.

Jos käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testeissä tai varmistustesteissä todetaan, että moottori- tai ajoneuvotyyppi on vaatimusten mukainen, valmistajan on toimitettava alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle asiaa koskeva testausseleste. Alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on toimitettava seleste sille sopimuspuolelle ja sille tyyppihyväksyntäviranomaisille, joka ilmoitti puutteellisesta ajoneuvotyypistä. Selesteessa on esitettävä testitulokset liitteessä 8 olevan 10 kohdan mukaisesti.

- 9.2.10. Alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on tiedotettava valmistajan kanssa käytyjen keskustelujen edistymisestä ja tuloksista, varmistustesteistä sekä korjaavista toimenpiteistä sille sopimuspuolelle, joka totesi, että moottori- tai ajoneuvotyyppi ei ole sovellettavien vaatimusten mukainen.
- 9.3. Korjaavat toimenpiteet
- 9.3.1. Tyyppihyväksyntäviranomaisen pyynnöstä ja sen jälkeen, kun on suoritettu käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testaus 9.2 kohdan mukaisesti, valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle suunnitelma korjaaviksi toimenpiteiksi 60 työpäivän kuluessa tyyppihyväksyntäviranomaiselta saadun ilmoituksen vastaanottamisesta. Lisäaikaa voidaan kuitenkin myöntää, jos valmistaja voi osoittaa tyyppihyväksyntäviranomaisesta tyydyttävällä tavalla, että lisäaika on tarpeen vaatimustenvastaisuuden syyn tutkimiseen, jotta suunnitelma korjaaviksi toimenpiteiksi voidaan toimittaa.
- 9.3.2. Korjaavien toimenpiteiden piiriin on sisällytettävä kaikki käytössä olevat moottorit, jotka kuuluvat samoihin moottoriperheisiin tai OBD-moottoriperheisiin, sekä sellaiset moottoriperheet tai OBD-moottoriperheet, joissa todennäköisesti on samoja puutteita. Valmistajan on arvioitava tyyppihyväksyntäasiakirjojen muutostarve ja ilmoitettava tuloksesta tyyppihyväksyntäviranomaiselle.
- 9.3.3. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on sovittava valmistajan kanssa suunnitelmasta korjaaviksi toimenpiteiksi ja sen toteuttamisesta. Jos alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntänyt tyyppihyväksyntäviranomaisen toteaa, ettei asiasta päästä sopimukseen, sen on toteutettava aiheelliset toimenpiteet varmistaakseen, että valmistetut ajoneuvot, järjestelmät, osat tai erilliset tekniset yksiköt saadaan hyväksytyin tyyppin mukaisiksi; tällainen toimenpide voi tarvittaessa olla myös tyyppihyväksynnän peruuttaminen. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on ilmoitettava toteutetuista toimenpiteistä muiden sopimuspuolten tyyppihyväksyntäviranomaisille. Jos tyyppihyväksyntä peruutetaan, tyyppihyväksyntäviranomaisen on 20 työpäivän kuluessa ilmoitettava muiden sopimuspuolten tyyppihyväksyntäviranomaisille tyyppihyväksynnän peruuttamisesta ja peruuttamisen syistä.
- 9.3.4. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on 30 työpäivän kuluessa korjaavia toimenpiteitä koskevan valmistajan suunnitelman vastaanottamisesta joko hyväksyttävä tai hylättävä suunnitelma. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on saman ajan kuluessa ilmoitettava valmistajalle ja kaikille sopimuspuolille päätöksestään hyväksyä tai hylätä suunnitelma korjaaviksi toimenpiteiksi.
- 9.3.5. Valmistaja on vastuussa korjaavia toimenpiteitä koskevan hyväksytyin suunnitelman täytäntöönpanosta.
- 9.3.6. Valmistajan on kirjattava tiedot jokaisesta korjattavaksi kutsutusta ja korjatusta tai muutetusta moottorijärjestelmästä tai ajoneuvosta sekä korjaukset tehneistä korjaamoista. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on pyynnöstään saatava käyttöönsä edellä tarkoitetut tiedot suunnitelman täytäntöönpanon aikana ja viiden vuoden ajan sen jälkeen.
- 9.3.7. Edellä 9.3.6 kohdassa tarkoitettua korjauksesta tai muutoksesta on tehtävä merkintä todistukseen, jonka valmistaja antaa moottorin tai ajoneuvon omistajalle.
- 9.4. Käytönaikaisen testauksen testit ja vaatimukset
- 9.4.1. Johdanto
- Tässä kohdassa (9.4 kohta) vahvistetaan ECU-tietoja koskevat tyyppihyväksyntävaatimukset ja -testit käytönaikaisen testauksen osalta.
- 9.4.2. Yleiset vaatimukset
- 9.4.2.1. Käytönaikaista testausta varten OBD-järjestelmän on annettava reaaliaikaisesti ja vähintään 1 Hz:n taajuudella pakollisena datavirtatietona seuraavat tiedot: laskennallinen kuormitus (moottorin vääntömomentti prosenttiosuutena suurimmasta vääntömomentista ja kyseisellä moottorin pyörintänopeudella käytössä olevasta suurimmasta mahdollisesta vääntömomentista), moottorin pyörintänopeus, moottorin jäähdytysnesteen lämpötila, hetkellinen polttoaineenkulutus ja moottorin suurin viitevääntömomentti moottorin pyörintänopeuden funktiona.
- 9.4.2.2. Moottorinohjauksyksikkö (ECU) voi arvioida antomomentin laskemalla tuotetun sisäisen vääntömomentin ja kitkamomentin sisäisten algoritmien avulla.

- 9.4.2.3. Edellä tarkoitettujen datavirtatietojen perusteella saatu moottorin vääntömomenti (Nm) mahdollistaa suoran vertailun niihin arvoihin, jotka saadaan määritettäessä moottorin tehoa säännön nro 85 mukaisesti. Mahdolliset apulaitteita koskevat korjaukset on sisällytettävä edellä tarkoitettuihin datavirtatietoihin.
- 9.4.2.4. Edellä 9.4.2.1 kohdassa tarkoitettujen tietojen saatavuus on järjestettävä liitteessä 9A vahvistettujen vaatimusten ja liitteen 9B lisäyksessä 6 tarkoitettujen standardien mukaisesti.
- 9.4.2.5. Keskimääräinen kuormitus (Nm) kussakin käyttötilanteessa laskettuna 9.4.2.1 kohdassa edellytettävistä tiedoista saa erota kyseisen käyttötilanteen keskimääräisestä mitatusta kuormituksesta enintään
- a) 7 prosenttia, kun määritetään moottorin teho säännön nro 85 mukaisesti,
  - b) 10 prosenttia, kun suoritetaan maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettu vakioilmainen testisykli, WHSC-testi, liitteessä 4 olevan 7.7 kohdan mukaisesti.
- Säännön nro 85 mukaisesti moottorin suurin todellinen kuormitus saa poiketa suurimmasta viitekuormituksesta 5 prosentilla tuotantoprosessin vaihteluiden ottamiseksi huomioon. Tämä toleranssi otetaan huomioon edellä tarkoitetuissa arvoissa.
- 9.4.2.6. Se, että 9.4.2.1 kohdassa tarkoitettut tiedot ovat saatavilla järjestelmän ulkopuolelle, ei saa vaikuttaa ajoneuvon päästöihin eikä suorituskykyyn.
- 9.4.3. Käytönaikaista testausta varten tarvittavien ECU-tietojen saatavuuden ja vaatimustenmukaisuuden todentaminen
- 9.4.3.1. Edellä 9.4.2.1 kohdassa edellytettävien datavirtatietojen saatavuus 9.4.2.2 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti on osoitettava liitteen 9B vaatimusten mukaisesti käyttämällä järjestelmän ulkopuolista OBD-lukulaitetta.
- 9.4.3.2. Jos näitä tietoja ei voida saada asianmukaisella tavalla käyttäen oikein toimivaa lukulaitetta, moottorin katsotaan olevan vaatimusten vastainen.
- 9.4.3.3. Moottoriperheen kantamoottorin osalta on osoitettava ECU-yksikön antaman vääntömomenttitiedon vastaavuus 9.4.2.2 ja 9.4.2.3 kohdan vaatimusten kanssa määritettäessä moottorin tehoa säännön nro 85 mukaisesti ja tehtäessä WHSC-testiä liitteessä 4 olevan 7.7 kohdan mukaisesti sekä tehtäessä syklin ulkopuolista laboratoriotestausta tyyppihyväksynnän yhteydessä liitteessä 10 olevan 7 kohdan mukaisesti.
- 9.4.3.3.1 ECU-yksikön antaman vääntömomenttitiedon vastaavuus 9.4.2.2 ja 9.4.2.3 kohdan vaatimusten kanssa on osoitettava moottoriperheen kunkin jäsenen osalta määritettäessä moottorin tehoa säännön nro 85 mukaisesti. Tätä varten on tehtävä lisämittauksia useista osittaisen kuormituksen ja moottorinopeuden toimintapisteistä (esimerkiksi WHSC-moodeista ja sen lisäksi joistakin satunnaisista pisteistä).
- 9.4.3.4. Jos testattava moottori ei vastaa säännössä nro 85 vahvistettuja vaatimuksia apulaitteiden osalta, mitattu vääntömomentti on korjattava liitteessä 4 olevassa 6.3.5 kohdassa vahvistetun korjausmenetelmän mukaisesti.
- 9.4.3.5. ECU:n vääntömomenttignaalin vaatimustenmukaisuus katsotaan osoitetuksi, jos signaali on 9.4.2.5 kohdassa vahvistettujen toleranssien sisällä.
10. SEURAAMUKSET VAATIMUSTENMUKAISUUDESTA POIKKEAVASTA TUOTANNOSTA
- 10.1. Moottori- tai ajoneuvotyyppille tämän säännön perusteella myönnetty hyväksyntä voidaan peruuttaa, jos edellä olevan 8.1 kohdan vaatimukset eivät täyty tai jos moottorit tai ajoneuvot eivät läpäise 8.3 kohdassa kuvattuja testejä.

- 10.2. Jos tätä sääntöä soveltava sopimuksen sopimuspuoli peruuttaa aiemmin myöntämänsä hyväksynnän, sen on ilmoitettava tästä muille tätä sääntöä soveltaville sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2A, 2B tai 2C esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
11. HYVÄKSYTYN TYYPIN MUUTOKSET JA HYVÄKSYNNÄN LAAJENTAMINEN
- 11.1. Hyväksytyyn tyyppiin mahdollisesti tehtävistä muutoksista on ilmoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle, joka on hyväksynyt kyseisen tyyppin. Kyseinen tyyppihyväksyntäviranomaisen voi
- 11.1.1. katsoa, että tehdyillä muutoksilla ei todennäköisesti ole huomattavaa huonontavaa vaikutusta ja että muutettu tyyppi joka tapauksessa on edelleen vaatimuksen mukainen; tai
- 11.1.2. vaatia uuden testausselosteen testit suorittavalta tutkimuslaitokselta.
- 11.2. Hyväksynnän vahvistus tai epääminen, jossa eritellään muutokset, annetaan tiedoksi edellä 4.12.2 kohdassa täsmennetyllä 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 2A, 2B tai 2C esitetyn mallin mukaisella ilmoituslomakkeella.
12. TUOTANNON LOPETTAMINEN
- Jos hyväksynnän haltija lopettaa kokonaan tämän säännön perusteella hyväksytyyn tyyppiin valmistamisen, sen on ilmoitettava tästä hyväksynnän myöntäneelle tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Ilmoituksen saatuaan tyyppihyväksyntäviranomaisen on ilmoitettava asiasta muille tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille tämän säännön liitteessä 2A, 2B tai 2C esitetyn mallin mukaisella lomakkeella.
13. SIIRTYMÄMÄÄRÄYKSET
- 13.1. Yleiset määräykset
- 13.1.1. Mikään tätä sääntöä soveltava sopimuspuoli ei saa muutossarjan 06 virallisen voimaantulopäivän jälkeen kieltäytyä antamasta hyväksyntää tämän säännön perusteella, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 06.
- 13.1.2. Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat muutossarjan 06 voimaantulopäivästä antaa E-hyväksynnän vain, jos hyväksyttäväksi esitetty moottori noudattaa tämän säännön vaatimuksia, sellaisina kuin ne ovat muutettuina muutossarjalla 06.
- 13.2. Uudet tyyppihyväksynät
- 13.2.1. Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat tämän säännön muutossarjan 06 voimaantulopäivästä alkaen myöntää E-hyväksynnän moottorijärjestelmällä tai ajoneuvolle vain, jos se täyttää seuraavat vaatimukset:
- a) tämän säännön 4.1 kohdan vaatimukset;
- b) liitteessä 9A olevan 2.3.2.2 kohdan mukaiset suorituskyvyn valvontaa koskevat vaatimukset;
- c) liitteen 9A taulukoiden 1 ja 2 rivillä "siirtymävaihe" annetut NOx:n OBD-kynnysarvoja koskevat valvontavaatimukset;
- d) liitteessä 11 olevissa 7.1.1.1 ja 8.4.1.1 kohdassa vahvistetut reagenssin laatua ja kulutusta siirtymävaiheessa koskevat vaatimukset.
- 13.2.1.1. Liitteessä 9A olevan 6.4.4 kohdan vaatimusten mukaisesti valmistajien ei tarvitse antaa vakuutusta OBD-järjestelmän käytönaikaisen tehokkuuden vaatimustenmukaisuudesta.



- 13.2.2. Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on 1. syyskuuta 2014 alkaen myönnettävä E-hyväksyntä moottorijärjestelmälle tai ajoneuvolle vain, jos se on seuraavien vaatimusten mukainen:
- a) tämän säännön 4.1 kohdan vaatimukset;
  - b) liitteen 9A taulukon 1 rivillä "siirtymävaihe" annetut hiukkasmassan OBD-kynnysarvoja koskevat valvontavaatimukset;
  - c) liitteen 9A taulukoiden 1 ja 2 rivillä "siirtymävaihe" annetut NOx:n OBD-kynnysarvoja koskevat valvontavaatimukset;
  - d) liitteessä 11 olevissa 7.1.1.1 ja 8.4.1.1 kohdassa vahvistetut reagenssin laatua ja kulutusta siirtymävaiheessa koskevat vaatimukset.
- 13.2.2.1. Liitteessä 9A olevan 6.4.4 kohdan vaatimusten mukaisesti valmistajien ei tarvitse antaa vakuutusta OBD-järjestelmän käytönaikaisen tehokkuuden vaatimustenmukaisuudesta.
- 13.2.3. Tätä sääntöä soveltavien sopimuspuolten on 31. joulukuuta 2015 alkaen myönnettävä E-hyväksyntä moottorijärjestelmälle tai ajoneuvolle vain, jos se on seuraavien vaatimusten mukainen:
- a) tämän säännön 4.1 kohdan vaatimukset;
  - b) liitteen 9A taulukon 1 rivillä "yleiset vaatimukset" annetut hiukkasmassan OBD-kynnysarvoja koskevat valvontavaatimukset;
  - c) liitteen 9A taulukoiden 1 ja 2 rivillä "yleiset vaatimukset" annetut NOx:n OBD-kynnysarvoja koskevat valvontavaatimukset;
  - d) liitteessä 11 olevissa 7.1.1.1 ja 8.4.1 kohdassa vahvistetut reagenssin laatua ja kulutusta koskevat yleiset vaatimukset;
  - e) Liitteessä 9A olevien 2.3.1.2 ja 2.3.1.2.1 kohdan mukaiset valvontamenetelmien suunnitelmaa ja toteutusta koskevat vaatimukset;
  - f) liitteessä 9A olevan 6.4.1 kohdan vaatimukset OBD-järjestelmän käytönaikaisen tehokkuuden vaatimustenmukaisuutta koskevan vakuutuksen antamisesta.
- 13.3. Vanhojen tyyppihyväksyntien voimassaolon päättyminen
- 13.3.1. Tämän säännön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 05, perusteella myönnettyjen tyyppihyväksyntien voimassaolo lakkaa 1. tammikuuta 2014.
- 13.3.2. Tämän säännön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 06, perusteella myönnettyjen tyyppihyväksyntien, jotka eivät ole 13.2.1 kohdan vaatimusten mukaisia, voimassaolo lakkaa 1. syyskuuta 2015.
- 13.3.3. Tämän säännön, sellaisena kuin se on muutettuna muutossarjalla 06, perusteella myönnettyjen tyyppihyväksyntien, jotka eivät ole 13.2.2 kohdan vaatimusten mukaisia, voimassaolo lakkaa 31. joulukuuta 2016.
- 13.4. Erityismääräykset
- 13.4.1. Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat edelleen myöntää hyväksyntiä moottorijärjestelmille tai ajoneuvoille, jotka ovat tämän säännön vaatimusten mukaisia, sellaisena kuin se on muutettuna jollakin aiemmalla muutossarjalla, tai jotka ovat jonkin tämän säännön tason mukaisia, jos ajoneuvot on tarkoitettu myytäväksi tai vietäväksi maihin, jotka soveltavat vastaavia vaatimuksia kansallisessa lainsäädännössään.

- 13.4.2. Käytössä oleviin ajoneuvoihin vaihdettavat moottorit
- Tätä sääntöä soveltavat sopimuspuolet voivat edelleen myöntää hyväksyntiä moottoreille, jotka ovat tämän säännön vaatimusten mukaisia, sellaisena kuin se on muutettuna jollakin aiemmalla muutossarjalla, tai tämän säännön minkä tahansa tason mukaisia, jos moottori on tarkoitettu vaihdettavaksi käytössä olevaan ajoneuvoon, johon sovellettiin kyseistä aikaisempaa standardia silloin, kun ajoneuvo otettiin käyttöön.
- 13.4.3. Kun sovelletaan 13.4.1 tai 13.4.2 kohdassa kuvattuja erityismääräyksiä, liitteen 2A ja 2C lisäyksessä olevassa 1.6 kohdassa annettuun tyyppihyväksyntäilmoitukseen on sisällytettävä tällaisia määräyksiä koskevat tiedot.
- 13.4.3.1. Kun kyseessä ovat 13.4.1 kohdassa vahvistettujen erityismääräysten mukaiset hyväksynnät, tyyppihyväksyntäilmoitukseen on sisällytettävä seuraava teksti, joka asetetaan ilmoitukseen alkuun siten, että esimerkissä annetut merkit "xx" korvataan kyseisen muutossarjan numerolla:
- "Säännön nro 49 muutossarjan xx vaatimusten mukainen moottori"
- 13.4.3.2. Kun kyseessä ovat 13.4.2 kohdassa vahvistettujen erityismääräysten mukaiset hyväksynnät, tyyppihyväksyntäilmoitukseen sisällytettävä seuraava teksti, joka asetetaan ilmoitukseen alkuun siten, että esimerkissä olevat merkit "xx" korvataan kyseisen muutossarjan numerolla:
- "Säännön nro 49 muutossarjan xx vaatimusten mukainen varaosamoottori"
14. HYVÄKSYNTÄTESTEISTÄ VASTAAVIEN TEKNISTEN TUTKIMUSLAITOSTEN SEKÄ TYYPPIHYVÄKSYNTÄVIRANOMAISTEN NIMET JA OSOITTEET
- Tätä sääntöä soveltavien vuoden 1958 sopimuksen osapuolien on ilmoitettava Yhdistyneiden Kansakuntien sihteeristölle hyväksyntätestien suorittamisesta vastaavien teknisten tutkimuslaitosten sekä niiden tyyppihyväksyntäviranomaisten nimet ja osoitteet, jotka myöntävät hyväksynnät ja joille lomakkeet todistukseksi muissa maissa myönnetystä hyväksynnästä taikka hyväksynnän laajentamisesta, epäämisestä tai peruuttamisesta on toimitettava.
-

## Lisäys 1

**Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettely, kun tavanomainen tuotannossa esiintyä vaihtelu on tyydyttävä**

- A.1.1. Tässä lisäyksessä kuvataan menettelytavat, joita käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen epäpuhtauspäästöjen osalta, kun valmistajan ilmoittama tavanomainen tuotannonvaihtelu on tyydyttävä.
- A.1.2. Näytteidenoton menettelytapa on valittu siten, että näytteen vähimmäiskoon ollessa kolme moottoria erän mahdollisuus läpäistä testi silloin, kun 40 prosenttia moottoreista on viallisia, on 0,95 (tuottajan riski = 5 prosenttia), kun taas erän mahdollisuus läpäistä testi silloin, kun 65 prosenttia moottoreista on viallisia, on 0,10 (kuluttajan riski = 10 prosenttia).
- A.1.3. Seuraavaa menettelytapaa käytetään kunkin tämän säännön 5.3 kohdassa mainitun pilaannuttavan aineen osalta (ks. tämän säännön 8.3 kohdan kuva 1):

Olkoon:

$L$  = pilaavan aineen raja-arvon luonnollinen logaritmi,

$x_i$  = näytteen  $i$ :n moottorin mitatun arvon luonnollinen logaritmi (sen jälkeen kun sopivaa huonontumiskerrointa on sovellettu),

$s$  = tuotannon keskihajonta (laskettuna mittausarvojen luonnollisista logaritmeista),

$n$  = näytekoko.

- A.1.4. Kunkin näytteen vakioitujen poikkeamien summa raja-arvolla lasketaan seuraavan kaavan avulla:

$$\frac{1}{s} \sum_{i=1}^n (L - x_i)$$

- A.1.5. Sitten:

- a) jos testin tilastollinen tulos on suurempi kuin näytteen koolle taulukossa 2 annettu myönteisen päätöksen luku, pilaavalle aineelle annetaan myönteinen päätös,
- b) jos testin tilastollinen tulos on pienempi kuin näytteen koolle taulukossa 2 annettu kielteisen päätöksen luku, pilaavalle aineelle annetaan kielteinen päätös,
- c) muussa tapauksessa testataan ylimääräinen moottori 8.3.2 kohdan mukaisesti ja laskutoimitus sovelletaan näytteeseen, johon on lisätty yksi yksikkö.

Taulukko 2

**Lisäyksen 1 näytetaulukon myönteisten ja kielteisten päätösten luvut  
Näytteen vähimmäiskoko: 3**

Testattujen moottoreiden kumulatiivinen määrä (näytteen koko)	Myönteisen päätöksen luku $A_n$	Kielteisen päätöksen luku $B_n$
3	3,327	- 4,724
4	3,261	- 4,790
5	3,195	- 4,856
6	3,129	- 4,922
7	3,063	- 4,988
8	2,997	- 5,054
9	2,931	- 5,120
10	2,865	- 5,185
11	2,799	- 5,251

Testattujen moottoreiden kumulatiivinen määrä (näytteen koko)	Myönteisen päätöksen luku An	Kielteisen päätöksen luku Bn
12	2,733	- 5,317
13	2,667	- 5,383
14	2,601	- 5,449
15	2,535	- 5,515
16	2,469	- 5,581
17	2,403	- 5,647
18	2,337	- 5,713
19	2,271	- 5,779
20	2,205	- 5,845
21	2,139	- 5,911
22	2,073	- 5,977
23	2,007	- 6,043
24	1,941	- 6,109
25	1,875	- 6,175
26	1,809	- 6,241
27	1,743	- 6,307
28	1,677	- 6,373
29	1,611	- 6,439
30	1,545	- 6,505
31	1,479	- 6,571
32	- 2,112	- 2,112

## Lisäys 2

**Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettely, kun tavanomainen tuotannon vaihtelu ei ole tyydyttävä tai tieto ei ole käytettävissä**

- A.2.1. Tässä lisäyksessä kuvataan menettelytavat, joita käytetään tuotannon vaatimustenmukaisuuden toteamiseen epäpuhtauspäästöjen osalta, kun valmistajan ilmoittama tavanomainen tuotannonvaihtelu ei ole tyydyttävä tai ei ole käytettävissä.
- A.2.2. Näytteidenoton menettelytapa on valittu siten, että näytteen vähimmäiskoon ollessa kolme moottoria erän mahdollisuus läpäistä testi silloin, kun 40 prosenttia moottoreista on viallisia, on 0,95 (tuottajan riski = 5 prosenttia), kun taas erän mahdollisuus läpäistä testi silloin, kun 65 prosenttia moottoreista on viallisia, on 0,10 (kuluttajan riski = 10 prosenttia).
- A.2.3. Tämän säännön 5.3 kohdassa mainittujen pilaavien aineiden arvojen (sen jälkeen kun sopivaa huonontumiskerrointa on sovellettu) jakauman oletetaan olevan logaritmisesti normaali, ja arvot pitää muuttaa ottamalla niiden luonnollinen logaritmi. Olkoon  $m_0$  pienin ja  $m$  suurin näytekoko ( $m_0 = 3$  ja  $m = 32$ ) ja  $n$  käytettävän näytteen koko.
- A.2.4. Jos sarjassa mitattujen arvojen (sen jälkeen kun sopivaa huonontumiskerrointa on sovellettu) luonnolliset logaritmit ovat  $x_1, x_2, \dots, x_i$  ja  $L$  on pilaannuttavan aineen raja-arvon luonnollinen logaritmi, on:

$$d_i = x_i - L$$

$$\bar{d}_n = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$v_n^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d}_n)^2$$

- A.2.5. Taulukossa 3 on hyväksymis- ( $A_n$ ) ja hylkäysrajat ( $B_n$ ) kullekin otoskoolle. Testin tilastollinen tulos on suhde  $\bar{d}_n/v_n$ , ja sitä käytetään sarjan myönteisen tai kielteisen päätöksen määrittämiseen seuraavasti:

Jotta  $m_0 \leq n \leq m$ :

- a) sarja hyväksytään, jos  $\bar{d}_n/v_n \leq A_n$ ,
- b) sarja hylätään, jos  $\bar{d}_n/v_n \geq B_n$ ,
- c) tehdään toinen mittaus, jos  $A_n < \bar{d}_n/v_n < B_n$ .

## A.2.6. Huomautukset

Seuraavat rekursiiviset kaavat ovat hyödyksi testin peräkkäisiä tilastollisia arvoja laskettaessa:

$$\bar{d}_n = \left(1 - \frac{1}{n}\right) \bar{d}_{n-1} + \frac{1}{n} d_n$$

$$v_n^2 = \left(1 - \frac{1}{n}\right) v_{n-1}^2 + \frac{(\bar{d}_n - d_n)^2}{n-1}$$

$$(n = 2, 3, \dots; \bar{d}_1 = d_1; v_1 = 0)$$

Taulukko 3

## Lisäyksen 2 näytetaulukon myönteisten ja kielteisten päätösten luvut

## Näytteen vähimmäiskoko: 3

Testattujen moottoreiden kumulatiivinen määrä (otoksen koko)	Myönteisen päätöksen luku $A_n$	Kielteisen päätöksen luku $B_n$
3	- 0,80381	16,64743
4	- 0,76339	7,68627
5	- 0,72982	4,67136
6	- 0,69962	3,25573
7	- 0,67129	2,45431
8	- 0,64406	1,94369
9	- 0,61750	1,59105
10	- 0,59135	1,33295
11	- 0,56542	1,13566
12	- 0,53960	0,97970
13	- 0,51379	0,85307
14	- 0,48791	0,74801
15	- 0,46191	0,65928
16	- 0,43573	0,58321
17	- 0,40933	0,51718
18	- 0,38266	0,45922
19	- 0,35570	0,40788
20	- 0,32840	0,36203
21	- 0,30072	0,32078
22	- 0,27263	0,28343
23	- 0,24410	0,24943
24	- 0,21509	0,21831
25	- 0,18557	0,18970
26	- 0,15550	0,16328
27	- 0,12483	0,13880
28	- 0,09354	0,11603
29	- 0,06159	0,09480
30	- 0,02892	0,07493
31	- 0,00449	0,05629
32	0,03876	0,03876

## Lisäys 3

**Tuotannon vaatimustenmukaisuuden testausmenettely valmistajan pyynnöstä**

- A.3.1. Tässä lisäyksessä kuvataan menettelytavat, joiden avulla valmistajan pyynnöstä varmistetaan tuotannon vaatimustenmukaisuus epäpuhtauspäästöjen osalta.
- A.3.2. Näytteidenoton menettelytapa on valittu siten, että näytteen vähimmäiskoon ollessa kolme moottoria erän mahdollisuus läpäistä testi silloin, kun 30 prosenttia moottoreista on viallisia, on 0,90 (tuottajan riski = 10 prosenttia), kun taas erän mahdollisuus läpäistä testi silloin, kun 65 prosenttia moottoreista on viallisia, on 0,10 (kuluttajan riski = 10 prosenttia).
- A.3.3. Seuraavaa menettelytapaa käytetään kunkin tämän säännön 5.3 kohdassa mainitun pilaannuttavan aineen osalta (ks. tämän säännön 8.3 kohdan kuva 1):
- Olkkoon:
- $n$  = näytekoko.
- A.3.4. Otokselle määritetään testitunnusluku, joka ilmoittaa vaatimustenvastaisten testien kumulatiivisen määrän, kun  $n$  testiä on suoritettu.
- A.3.5. Sitten:
- jos testin tilastollinen tulos on pienempi tai yhtä suuri kuin näytteen koolle taulukossa 4 annettu myönteisen päätöksen luku, pilaavalle aineelle annetaan myönteinen päätös,
  - jos testin tilastollinen tulos on suurempi tai yhtä suuri kuin näytteen koolle taulukossa 4 annettu kielteisen päätöksen luku, pilaavalle aineelle annetaan kielteinen päätös,
  - muussa tapauksessa testataan ylimääräinen moottori tämän säännön 8.3.2 kohdan mukaisesti ja laskutoimitus sovelletaan näytteeseen, johon on lisätty yksi yksikkö.

Taulukossa 4 esitetyt hyväksymis- ja hylkäämiskynnykset on laskettu kansainvälisen standardin ISO 8422/1991 mukaisesti.

Taulukko 4

**Lisäyksen 3 näytetaulukon hyväksymis- ja hylkäämispäätösten luvut****Näytteen vähimmäiskoko: 3**

Testattujen moottoreiden kumulatiivinen määrä (näytteen koko)	Hyväksymis-kynnys	Hylkäämis-kynnys
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	5
7	1	5
8	2	6
9	2	6
10	3	7
11	3	7
12	4	8
13	4	8
14	5	9

Testattujen moottoreiden kumulatiivinen määrä (näytteen koko)	Hyväksymis-kynnys	Hylkäämis-kynnys
15	5	9
16	6	10
17	6	10
18	7	11
19	8	9



**Maakaasua ja nestekaasua polttoaineena käyttävien moottoreiden sekä maakaasua/biometaania tai nestekaasua polttonaineena käyttävien kaksipolttainemoottoreiden hyväksyntäprosessin tiivistelmä**

Nestekaasua polttoaineena käyttävien moottorien hyväksyntä

	4.6 kohta: Moottorin polttoainerajoittamatonta tyypin hyväksyntää koskevat vaatimukset	Testikäyttöjen lukumäärä	r:n laskeminen	4.7 kohta: Polttoainerajoitettua tyypin hyväksyntää koskevat vaatimukset maa- tai nestekaasukäyttöisiä kipinäsytytysmoottoreita varten	Testikäyttöjen lukumäärä	r:n laskeminen
Ks. 4.6.6 kohta Nestekaasumoottori, joka pystyy käyttämään kaikkia koostumukseltaan erilaisia polttoaineita	Polttoaine A ja polttoaine B	2	$r = \frac{\text{fuel B}}{\text{fuel A}}$			
Ks. 4.7.2 kohta Nestekaasumoottori, joka on säädetty toimimaan tietyllä polttoainekoostumuksella				Polttoaine A ja polttoaine B, hienosäätö testien välillä sallittu	2	

Maakaasua polttoaineena käyttävien moottorien hyväksyntä

	4.6 kohta: Moottorin polttoainerajoittamatonta tyypin hyväksyntää koskevat vaatimukset	Testikäyttöjen lukumäärä	r:n laskeminen	4.7 kohta: Polttoainerajoitettua tyypin hyväksyntää koskevat vaatimukset maa- tai nestekaasukäyttöisiä kipinäsytytysmoottoreita varten	Testikäyttöjen lukumäärä	r:n laskeminen
Ks. 4.6.3 kohta Maakaasumoottori, joka pystyy käyttämään kaikkia koostumukseltaan erilaisia polttoaineita	$G_R$ (1) ja $G_{25}$ (2) valmistajan pyynnöstä moottori voidaan testata kolmannella kaupassa olevalla polttoaineella (3), jos $S_\lambda = 0,89-1,19$	2 (enintään 3)	$r = \frac{\text{fuel 2 } (G_{25})}{\text{fuel 1 } (G_R)}$  ja, jos testataan kolmannella polttoaineella $r_a = \frac{\text{fuel 2 } (G_{25})}{\text{fuel 3 (market fuel)}}$  ja $r_b = \frac{\text{fuel 1 } (G_R)}{\text{fuel 3 } (G_{23} \text{ or market fuel})}$			

	4.6 kohta: Moottorin polttoainerajoittamatonta tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset	Testikäyttöjen lukumäärä	r:n laskeminen	4.7 kohta: Polttoainerajoitettua tyyppihyväksyntää koskevat vaatimukset maatai nestekaasukäyttöisiä kipinäsytytys-moottoreita varten	Testikäyttöjen lukumäärä	r:n laskeminen
Ks. 4.6.4 kohta Maakaasumoottori, joka säätyy itse katkaisimella	G <sub>R</sub> :llä (1) ja G <sub>23</sub> :llä (3) H-ryhmän kaasujen osalta ja G <sub>25</sub> (2) ja G <sub>23</sub> (3) L-ryhmän kaasujen osalta. Valmistajan pyynnöstä moottori voidaan testata kaupan olevalla polttoaineella (3) G <sub>23</sub> :n sijaan, jos S <sub>λ</sub> = 0,89 – 1,19	2 H-ryhmän kaasuille ja 2 L-ryhmän kaasuille; asiaankuuluvassa katkaisimen 4 asennossa	$r_b = \frac{\text{fuel 1 (G}_R)}{\text{fuel 3 (G}_{23} \text{ or market fuel)}}$ ja $r_a = \frac{\text{fuel 2 (G}_{25})}{\text{fuel 3 (G}_{23} \text{ or market fuel)}}$			
Ks. 4.7.1 kohta Maakaasumoottori, joka on säädetty toimimaan H-ryhmän tai L-ryhmän kaasuilla				G <sub>R</sub> :llä (1) ja G <sub>23</sub> :lla (3) H-ryhmän kaasujen osalta <u>tai</u> G <sub>25</sub> :llä (2) ja G <sub>23</sub> :llä (3) L-ryhmän kaasujen osalta. Valmistajan pyynnöstä moottori voidaan testata kaupan olevalla polttoaineella (3) G <sub>23</sub> :n sijaan, jos S <sub>λ</sub> = 0,89 – 1,19	2 H-ryhmän kaasuille tai 2 L-ryhmän kaasuille 2	$r_b = \frac{\text{fuel 1 (G}_R)}{\text{fuel 3 (G}_{23} \text{ or market fuel)}}$ H-ryhmän kaasuille tai $r_a = \frac{\text{fuel 2 (G}_{25})}{\text{fuel 3 (G}_{23} \text{ or market fuel)}}$ L-ryhmän kaasuille
Ks. 4.7.2 kohta Maakaasumoottori, joka on säädetty toimimaan tietyllä polttoaineosuudella				G <sub>R</sub> (1) ja G <sub>25</sub> (2), hienosäätö testien välissä sallittu. Valmistajan pyynnöstä moottori voidaan testata G <sub>R</sub> :llä (1) ja G <sub>23</sub> :lla (3) H-ryhmän kaasujen osalta tai G <sub>25</sub> :llä (2) ja G <sub>23</sub> :llä (3) L-ryhmän kaasujen osalta	2 tai 2 H-ryhmän kaasuille tai 2 L-ryhmän kaasuille 2	

Maakaasua/biometaanua tai nestekaasua polttoaineena käyttävien kaksipolttoainemoottoreiden hyväksyntä

Kaksipoltto-ainetyyppi <sup>(1)</sup>	Dieseltila	Kaksipolttoainetila			
		Paineistettu maakaasu (CNG)	Nesteytetty maakaasu (LNG)	LNG20	Nestekaasu (LPG)
1A		Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)	Yleinen (2 testiä)	Polttoainekohtainen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)

Kaksipoltto-ainetyyppi <sup>(1)</sup>	Dieseltila	Kaksipolttoainetila			
		Paineistettu maakaasu (CNG)	Nesteytetty maakaasu (LNG)	LNG20	Nestekaasu (LPG)
1B	Yleinen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)	Yleinen (2 testiä)	Polttoainekohtainen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)
2A		Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)	Yleinen (2 testiä)	Polttoainekohtainen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)
2B	Yleinen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)	Yleinen (2 testiä)	Polttoainekohtainen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)
3B	Yleinen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)	Yleinen (2 testiä)	Polttoainekohtainen (1 testi)	Yleinen tai rajoitettu (2 testiä)

<sup>(1)</sup> Liitteen 15 määritelmien mukaisesti.

## LIITE 1

## ILMOITUSLOMAKKEIDEN MALLIT

Tämä ilmoituslomake liittyy säännön nro 49 perusteella annettavaan hyväksyntään. Se koskee moottorijärjestelmien ja ajoneuvojen kaasumaisten ja hiukkaspäästöjen rajoittamiseksi toteutettavia toimenpiteitä. Se liittyy seuraaviin:

- moottorin tai moottoriperheen tyyppihyväksyntä erillisenä teknisenä yksikkönä,
- hyväksytyllä moottorilla varustetun ajoneuvon tyyppihyväksyntä päästöjen osalta,
- ajoneuvon tyyppihyväksyntä päästöjen osalta.

Seuraavat tiedot on soveltuvin osin toimitettava kolmena kappaleena, ja niihin on liitettävä sisällysluettelo. Mahdolliset piirustukset on toimitettava asianmukaisessa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisina A4-koossa tai siihen kokoon taitettuina. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

Jos tässä liitteessä tarkoitetuissa järjestelmissä, osissa tai erillisissä teknisissä yksiköissä on sähköohjattuja toimintoja, on toimitettava tiedot niiden suoritusarvoista.

Selittävät alahuomautukset esitetään tämän liitteen lisäyksessä 1.

Toimitettavat tiedot

Ilmoituslomakkeeseen on kaikissa tapauksissa sisällytettävä seuraavat:

Yleiset tiedot

Lisäksi olisi tarvittaessa annettava myös seuraavat tiedot:

Osa 1: (Kanta)moottorin ja moottoriperheeseen kuuluvien moottorityyppien olennaiset ominaisuudet

Osa 2: Ajoneuvon osien ja järjestelmien olennaiset ominaisuudet pakokaasupäästöjen osalta

Lisäys ilmoituslomakkeeseen: Tietoja testausolosuhteista

Valokuvat ja/tai piirustukset kantamoottorista, moottorityypistä ja tarvittaessa moottoritulasta

Luetellaan muut mahdolliset liitteet.

Päivämäärä, tiedosto

Huomautuksia taulukoiden täyttämistä varten

Moottoriperheen jäseniä vastaavat kirjaimet A, B, C, D ja E on korvattava moottoriperheen jäsenten todellisilla nimillä.

Jos tietyn moottorin ominaisuuden osalta sama arvo tai kuvaus koskee kaikkia moottoriperheen jäseniä, vastaavat solut A–E on yhdistettävä.

Jos perheessä on enemmän kuin viisi jäsentä, voidaan lisätä uusia sarakkeita.

Kun kyseessä on tyyppihyväksynnän hakeminen moottorille tai moottoriperheelle erillisenä teknisenä yksikkönä, on täytettävä yleinen osa ja osa 1.

Kun kyseessä on tyyppihyväksynnän hakeminen hyväksytyllä moottorilla varustetulle ajoneuvolle päästöjen osalta, on täytettävä yleinen osa ja osa 2.

Kun kyseessä on tyyppihyväksynnän hakeminen ajoneuvolle päästöjen osalta, on täytettävä yleinen osa ja osa 2.

		Kanta-moottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
0.	Yleistä						
0.1.	Merkki (valmistajan kauppanimi):						
0.2.	Tyyppi						

		Kanta-moottori tai moottori-tyyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
0.2.0.3.	Moottorityyppi erillisenä teknisenä yksikkönä/moottoriperhe erillisenä teknisenä yksikkönä/hyväksytyllä moottorilla varustettu ajoneuvo päästöjen osalta/ajoneuvo päästöjen osalta <sup>(1)</sup>						
0.2.1.	Kaupalliset nimet (jos saatavissa):						
0.3.	Tyyppitunniste, jos merkitty erilliseen tekniseen yksikköön <sup>(2)</sup> :						
0.3.1.	Merkinnän sijainti:						
0.5.	Valmistajan nimi ja osoite:						
0.7.	Osien ja erillisten teknisten yksiköiden osalta tyyppi-hyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitystapa:						
0.8.	Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet:						
0.9.	Valmistajan mahdollisen edustajan nimi ja osoite						

## OSA 1

**(Kanta)moottorin ja moottoriperheeseen kuuluvien moottorityyppien olennaiset ominaisuudet**

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.	Polttomoottori						
3.2.1.	<i>Moottorin ominaisuudet</i>						
3.2.1.1.	Toimintaperiaate: kipinäsytytys/puristusytitys <sup>(1)</sup> nelitahtinen/kaksitahtinen/kiertomoottori <sup>(1)</sup>						
3.2.1.1.1.	Kaksipolttainemoottorin tyyppi: Tyyppi 1A/1B/2A/2B/3B <sup>(1)(d)</sup> Kaasuenergiasuhte WHTC-testisyklin lämpimällä osalla. <sup>(d)</sup> : .....%						
3.2.1.2.	Sylintereiden lukumäärä ja sylinterirungon rakenne						
3.2.1.2.1.	Halkaisija <sup>(3)</sup> , mm						
3.2.1.2.2.	Iskunpituus <sup>(3)</sup> , mm						
3.2.1.2.3.	Sytytysjärjestys						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.1.3.	Sylinteritilavuus <sup>(4)</sup> , cm <sup>3</sup>						
3.2.1.4.	Volumetrinen puristussuhde <sup>(5)</sup>						
3.2.1.5.	Piirustukset palotilasta, männänpäästä ja kipinäsytytysmoottoreiden osalta männänrenkaista						
3.2.1.6.	Moottorin nimellinen joutokäyntinopeus <sup>(5)</sup> , min <sup>-1</sup>						
3.2.1.6.1.	Moottorin suuri joutokäyntinopeus <sup>(5)</sup> , min <sup>-1</sup>						
3.2.1.6.2.	Joutokäynti dieselillä kyllä/ei <sup>(1)</sup> <sup>(df)</sup>						
3.2.1.7.	Valmistajan ilmoittama hiilimonoksidipitoisuus pakokaasun tilavuudesta moottorin käydessä joutokäyntiä <sup>(5)</sup> : (ainoastaan kipinäsytytysmoottorit), %						
3.2.1.8.	Suurin nettoteho <sup>(6)</sup> ..... kW pyörintänopeudella ..... min <sup>-1</sup> (valmistajan ilmoittama arvo)						
3.2.1.9.	Valmistajan ilmoittama moottorin suurin sallittu pyörintänopeus, min <sup>-1</sup>						
3.2.1.10.	Suurin nettovääntömomentti <sup>(6)</sup> (Nm) pyörintänopeudella min <sup>-1</sup> (valmistajan ilmoittama arvo)						
3.2.1.11	Valmistajan viittaukset tämän säännön 3.1, 3.2 ja 3.3 kohdassa tarkoitettuihin asiakirjoihin, joiden avulla tyyppihyväksyntäviranomaisen voi arvioida moottorin sisäiset päästöjenrajoitusstrategiat ja -järjestelmät varmistaakseen, että typen oksidien poistojärjestelmät toimivat asianmukaisesti						
3.2.2.	Polttoaine						
3.2.2.2.	Raskaat hyötyajoneuvot: dieselöljy/bensiini/nestekaasu/H-ryhmän maakaasu/L-ryhmän maakaasu/HL-ryhmän maakaasu/etanoli (ED95)/etanoli (E85)/kaksipolttoaine <sup>(1)</sup> <sup>(dh)</sup>						
3.2.2.2.1.	Valmistajan ilmoittamat polttoaineet, joita moottorissa voidaan käyttää, tämän säännön 4.6.2 kohdan mukaisesti (soveltuvin osin)						
3.2.4.	Polttoaineensyöttö						
3.2.4.2.	Polttoaineen ruiskutuksella (vain puristussytytysmoottori tai kaksipolttoaine): kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.4.2.1.	Järjestelmän kuvaus						
3.2.4.2.2.	Toimintaperiaate: suora ruiskutus/esikammio/pyörrekammio <sup>(1)</sup>						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.3.	Ruiskutuspumppu						
3.2.4.2.3.1.	Merkit						
3.2.4.2.3.2.	Tyypit						
3.2.4.2.3.3.	Suurin polttoaineen virtausmäärä <sup>(1)</sup> , <sup>(5)</sup> , ..... mm <sup>3</sup> /isku tai jakso moottorin pyörintänopeu- della ..... min <sup>-1</sup> , tai vaihtoehtoisesti ominaiskaavio  (Jos moottorissa on ahtopaineen säätö, ilmoitetaan polttoaineen virtausmäärän ja ahtopaineen suhde moottorin pyörintänopeuteen)						
3.2.4.2.3.4.	Ruiskutuksen ennakkosäädin <sup>(5)</sup>						
3.2.4.2.3.5.	Ruiskutusennakon käyrä <sup>(5)</sup>						
3.2.4.2.3.6.	Kalibrointimenettely: testipenkki/moottori <sup>(1)</sup>						
3.2.4.2.4.	Säädin						
3.2.4.2.4.1.	Tyyppi						
3.2.4.2.4.2.	Ryntäysnopeus						
3.2.4.2.4.2.1.	Ryntäysnopeus kuormitettuna (min <sup>-1</sup> )						
3.2.4.2.4.2.2.	Ryntäysnopeus kuormittamattomana (min <sup>-1</sup> )						
3.2.4.2.4.2.3.	Joutokäyntinopeus (min <sup>-1</sup> )						
3.2.4.2.5.	Ruiskutusputkisto						
3.2.4.2.5.1.	Pituus (mm)						
3.2.4.2.5.2.	Sisähalkaisija (mm)						
3.2.4.2.5.3.	Yhteispaineruiskutus (common rail), merkki ja tyyppi						
3.2.4.2.6.	Ruiskutussuuttimet						
3.2.4.2.6.1.	Merkit						
3.2.4.2.6.2.	Tyypit						
3.2.4.2.6.3.	Avautumispaine <sup>(5)</sup> : kPa tai ominaiskaavio <sup>(5)</sup>						
3.2.4.2.7.	Kylmäkäynnistysjärjestelmä						
3.2.4.2.7.1.	Merkit						
3.2.4.2.7.2.	Tyypit						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.7.3.	Kuvaus						
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 (!)						
3.2.4.2.9.1.	Merkit						
3.2.4.2.9.2.	Tyypit						
3.2.4.2.9.3.	Järjestelmän kuvaus (muiden kuin jatkuvaruiskutusteisten järjestelmien osalta annetaan vastaavat tiedot)						
3.2.4.2.9.3.1.	Moottorinohjausyksikön (ECU) merkki ja tyyppi						
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.	Polttoaineen jakajan 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						
3.2.4.2.9.3.7.	Ilman lämpötila-anturin merkki ja tyyppi						
3.2.4.2.9.3.8.	Ilmanpaineanturin merkki ja tyyppi						
3.2.4.2.9.3.9.	Ohjelmiston kalibrointinumerot						
3.2.4.3.	Polttoaineen suihkutuksella (vain kipinäsytytysmoottorit): kyllä/ei (!)						
3.2.4.3.1.	Toimintaperiaate: imusarja (yksi/monipiste/suoraruiskutus (!)/muu (määriteltävä)						
3.2.4.3.2.	Merkit						
3.2.4.3.3.	Tyypit						
3.2.4.3.4.	Järjestelmän kuvaus (muiden kuin jatkuvaruiskutusteisten järjestelmien osalta annetaan vastaavat tiedot)						
3.2.4.3.4.1.	Moottorinohjausyksikön (ECU) merkki ja tyyppi						



		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.4.2.	Polttoaineensäätimen merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.3.	Ilmanvirtausanturin merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.4.	Polttoaineen jakajan merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.5.	Paineensäätimen merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.6.	Mikrokytkimen merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.7.	Joutokäynnin säätöruuvin merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.8.	Kuristustilan merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.9.	Jäähdytysnesteen lämpötila-anturin merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.10.	Ilman lämpötila-anturin merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.11.	Ilmanpaineanturin merkki ja tyyppi						
3.2.4.3.4.12.	Ohjelmiston kalibrointinumerot						
3.2.4.3.5.	Ruiskutuslaitteet: avautumispaine (°) kPa tai ominaiskäyrä (°)						
3.2.4.3.5.1.	Merkki						
3.2.4.3.5.2.	Tyyppi						
3.2.4.3.6.	Ruiskutuksen ennakkosäädin						
3.2.4.3.7.	Kylmäkäynnistysjärjestelmä						
3.2.4.3.7.1.	Toimintaperiaatteet						
3.2.4.3.7.2.	Toimintarajat/säädöt (1), (°)						
3.2.4.4.	Syöttöpumppu						
3.2.4.4.1.	Paine (°) (kPa) tai ominaiskaavio (°)						
3.2.5.	Sähköjärjestelmä						
3.2.5.1.	Nimellisjännite (V), positiivinen tai negatiivinen maatto (1)						
3.2.5.2.	Laturi						
3.2.5.2.1.	Tyyppi						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
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						
3.2.6.4.	Sytytyksen ennakkokäyrä tai -kartta (5)						
3.2.6.5.	Staattinen sytytyksen ajoitus (5) (astetta ennen yläkuolokohtaa)						
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 (1)						
3.2.7.2.	Neste						
3.2.7.2.1.	Nesteen tyyppi						
3.2.7.2.2.	Kiertopumput: kyllä/ei (1)						
3.2.7.2.3.	Ominaisuudet						
3.2.7.2.3.1.	Merkit						
3.2.7.2.3.2.	Tyypit						
3.2.7.2.4.	Välityssuhteet						
3.2.7.3.	Ilma						
3.2.7.3.1.	Puhallin: kyllä/ei (1)						
3.2.7.3.2.	Ominaisuudet						
3.2.7.3.2.1.	Merkit						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
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, ohivirtausventtiili, jos 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 nimellispyörintänopeudella ja 100 prosentin kuormituksella (vain puristussytytysmoottorit)						
3.2.8.3.1.	Pienin sallittu (kPa)						
3.2.8.3.2.	Suurin sallittu (kPa)						
3.2.8.4.	Imuputkien ja niiden apulaitteiden kuvaus ja piirustukset (kokoojakammio, lämmityslaite, lisäimukaikut jne.)						
3.2.8.4.1.	Imusarjan kuvaus (myös piirustukset ja/tai valokuvat)						
3.2.9.	Pakojärjestelmä						
3.2.9.1.	Pakosarjan kuvaus ja/tai piirustus						
3.2.9.2.	Pakojärjestelmän kuvaus ja/tai piirustus						
3.2.9.2.1.	Sellaisten pakojärjestelmän osien kuvaus tai piirustus, jotka ovat osa moottorijärjestelmää						
3.2.9.3.	Suurin sallittu pakokaasun vastapaine moottorin nimellispyörintänopeudella ja 100 prosentin kuormituksella (vain puristussytytysmoottorit) (kPa) (?)						
3.2.9.7.	Pakojärjestelmän tilavuus (dm <sup>3</sup> )						
3.2.9.7.1.	Hyväksyttävä pakojärjestelmän tilavuus: (dm <sup>3</sup> )						
3.2.10.	Imu- ja pakoaukkojen pienimmät poikkipinnat						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
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. Pienin ja suurin ajoitus vaihtelevassa ajoitusjärjestelmässä						
3.2.11.2.	Vertailu- ja/tai säätöalueet (7)						
3.2.12.	Ilmansaastumisen torjumiseksi toteutetut toimenpiteet						
3.2.12.1.1.	Laitteet kampikammiokaasujen kierrättämiseksi: kyllä/ei (1) jos kyllä, kuvaus ja piirustukset, jos ei, edellytetään vastaavuutta tämän säännön liitteessä 4 olevan 6.10 kohdan kanssa						
3.2.12.2.	Muut pakokaasunpuhdistuslaitteet (jos sellaisia on eikä niitä mainita muissa kohdissa)						
3.2.12.2.1.	Katalysaattori: kyllä/ei (1)						
3.2.12.2.1.1.	Katalysaattorien ja katalyyttielementtien lukumäärä (tiedot jokaisesta erillisestä yksiköstä)						
3.2.12.2.1.2.	Katalysaattorien mitat, muoto ja tilavuus						
3.2.12.2.1.3.	Katalysaattorin toimintatapa						
3.2.12.2.1.4.	Jalometallien kokonaismäärä						
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)						
3.2.12.2.1.10.	Lämpökilpi: kyllä/ei (1)						
3.2.12.2.1.11.	Regenerointijärjestelmät/pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmät, kuvaus						
3.2.12.2.1.11.5.	Tavanomainen käyttölämpötila (K)						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.1.11.6.	Apureagenssit: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.1.11.7.	Katalyysitoimintaan tarvittavat reagenssin tyyppi ja pitoisuus						
3.2.12.2.1.11.8.	Reagenssin tavanomainen käyttölämpötila-alue, K						
3.2.12.2.1.11.9.	Kansainvälinen standardi						
3.2.12.2.1.11.10.	Reagenssisäiliön täyttöraajuus: jatkuva/ylläpito <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.1.12.	Katalysaattorin merkki						
3.2.12.2.1.13.	Yksilöivä osanumero						
3.2.12.2.2.	Happianturi: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.2.1.	Merkki						
3.2.12.2.2.2.	Sijainti						
3.2.12.2.2.3.	Säätöalue						
3.2.12.2.2.4.	Tyyppi						
3.2.12.2.2.5.	Yksilöivä osanumero						
3.2.12.2.3.	Ilmansyöttö: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.3.1.	Tyyppi (ilmapulssi, ilmapumppu jne.)						
3.2.12.2.4.	Pakokaasun takaisinkierrätys: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.4.1.	Ominaisuudet (merkki, tyyppi, virtaus jne.)						
3.2.12.2.6.	Hiukkasloukku: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
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.	Talteenottomenetelmä tai -järjestelmä, kuvaus ja/tai piirustus						
3.2.12.2.6.5.	Hiukkasloukun merkki						
3.2.12.2.6.6.	Yksilöivä osanumero						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.6.7.	Tavanomaiset käyttölämpötilan (K) ja paineen (kPa) alueet						
3.2.12.2.6.8.	Kun kyseessä on jaksoittainen regeneraatio						
3.2.12.2.6.8.1.1.	Niiden WHTC-testisyklien määrä (n), joihin ei sisälly regeneraatiota						
3.2.12.2.6.8.2.1.	Niiden WHTC-testisyklien määrä (n <sub>R</sub> ), joihin sisältyy regeneraatio						
3.2.12.2.6.9.	Muut järjestelmät: kyllä/ei (1)						
3.2.12.2.6.9.1.	Kuvaus ja toiminta						
3.2.12.2.7.	Ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (OBD-järjestelmä)						
3.2.12.2.7.0.1.	Moottoriperheeseen kuuluvien OBD-moottoriperheiden lukumäärä						
3.2.12.2.7.0.2.	Luettelo OBD-moottoriperheistä (soveltuvin osin)	OBD-moottoriperhe 1: ..... OBD-moottoriperhe 2: ..... jne.					
3.2.12.2.7.0.3.	Sen OBD-moottoriperheen numero, johon kantamoottori tai moottori kuuluu						
3.2.12.2.7.0.4.	Valmistajan viittaukset OBD-järjestelmän hyväksyntää varten tarvittaviin OBD-asiakirjoihin, joista määrätään tämän säännön 3.1.4 kohdan c alakohdassa ja 3.3.4 kohdassa ja jotka määrittellään tämän säännön liitteessä 9A						
3.2.12.2.7.0.5.	Tapauksen mukaan asiakirjat, jotka koskevat OBD-järjestelmällä varustetun moottorijärjestelmän asentamista ajoneuvoon						
3.2.12.2.7.2.	Luettelo kaikista OBD-järjestelmän valvomista osista ja niiden tarkoituksesta (8)						
3.2.12.2.7.3.	Kirjallinen kuvaus (toiminnan peruseriaatteen) seuraavista:						
3.2.12.2.7.3.1.	Kipinäsytytysmoottorit (8)						
3.2.12.2.7.3.1.1.	Katalysaattorin valvonta (8)						
3.2.12.2.7.3.1.2.	Sytytyskatkojen havaitseminen (8)						
3.2.12.2.7.3.1.3.	Happianturin valvonta (8)						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.3.1.4.	Muut osat, joita OBD-järjestelmä valvoo:						
3.2.12.2.7.3.2.	Puristusytytysmoottorit <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.1.	Katalysaattorin valvonta <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.2.	Hiukkasloukun valvonta <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.3.	Sähköisen polttoaineensyöttöjärjestelmän valvonta <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.4.	Typen oksidien poistojärjestelmän valvonta <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.5.	Muut osat, joita OBD-järjestelmä valvoo <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.4.	Vianilmaisimen aktivoitumisehdot (kiinteä ajokertamäärä tai tilastollinen menetelmä) <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.5.	Luettelo kaikista OBD-järjestelmän tulostuskoo- deista ja tietojen esitysmuodosta (selityksin varus- tettuna) <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.6.5.	OBD-yhteyskäytäntöstandardi <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.7.	Valmistajan viittaus OBD-tietoihin, joista määrätään tämän säännön 3.1.4 kohdan d alakohdassa ja 3.3.4 kohdassa ja joita tarvitaan OBD-järjestelmään pääsyä koskevien vaatimusten täyttämiseksi, tai						
3.2.12.2.7.7.1.	vaihtoehtona 3.2.12.2.7.7 kohdassa tarkoitettulle valmistajan viittaukselle viittaus tämän liitteen lisäykseen, joka sisältää seuraavan taulukon täytettynä annetun esimerkin mukaisesti:  Osa - Vikakoodi - Valvontastrategia - Vianmäärittämisperusteet - Vianilmaisimen aktivoitumisperusteet - Toissijaiset parametrit - Esivakautus - Demonstraatiotesti  SCR-katalyytti - P20EE - NO <sub>x</sub> -anturi 1:n ja 2:n signaalit - Anturi 1:n ja 2:n signaalien erot - 2. sykli - Moottorin pyörintänopeus, moottorin kuormitus, katalyytin lämpötila, reagenssin toiminta, pakokaasun massavirta - Yksi OBD-testisykli (WHTC, lämmin osa) - OBD-testisykli (WHTC, lämmin osa)						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.8.	Muut järjestelmät (kuvaus ja toiminta)						
3.2.12.2.8.1.	Typen oksidien poistojärjestelmien oikean toiminnan varmistamiseen liittyvät järjestelmät						
3.2.12.2.8.2.	Pelastustoimessa tai puolustusvoimien, väestönsuojeluviranomaisten, palolaitosten ja yleisen järjestyksen ylläpitämisestä vastuussa olevien viranomaisten käyttöön tarkoitetuissa ajoneuvoissa käytettäväksi tarkoitettu moottori, jossa kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä on pysyvästi deaktivoitu: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.8.3.	Typen oksidien poistojärjestelmien oikean toiminnan varmistamisen yhteydessä tarkasteltavaan moottoriperheeseen kuuluvien OBD-moottoriperheiden lukumäärä						
3.2.12.2.8.4.	Luettelo OBD-moottoriperheistä (soveltuvin osin)	OBD-moottoriperhe 1: ..... OBD-moottoriperhe 2: ..... jne.					
3.2.12.2.8.5.	Sen OBD-moottoriperheen numero, johon kantamoottori tai moottori kuuluu						
3.2.12.2.8.6.	Reagenssin sisältämän aktiivisen aineen pienin pitoisuus, joka ei aiheuta varoitusjärjestelmän aktivoitumista ( $CD_{min}$ ) (% vol)						
3.2.12.2.8.7.	Soveltuvin osin valmistajan viittaus asiakirjoihin, jotka koskevat typen oksidien poistotoimenpiteiden oikean toiminnan varmistavien järjestelmien asentamista ajoneuvoon						
3.2.17.	Raskaiden hyötyajoneuvojen kaasukäyttöisiä moottoreita ja kaksipolttoainemoottoreita koskevat erityistiedot (jos järjestelmän kokoonpano on erilainen, annetaan vastaavat tiedot)						
3.2.17.1.	Polttoaine: nestekaasu/H-ryhmän maakaasu/L-ryhmän maakaasu/HL-ryhmän maakaasu <sup>(1)</sup>						
3.2.17.2.	Paineensäätimet tai höyrystin/paineensäätimet <sup>(1)</sup>						
3.2.17.2.1.	Merkit						
3.2.17.2.2.	Tyypit						
3.2.17.2.3.	Paineenalennusvaiheiden lukumäärä						



		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.17.2.4.	Viimeisen vaiheen paine: minimi (kPa) – maksimi (kPa)						
3.2.17.2.5.	Pääsäätöpisteiden lukumäärä						
3.2.17.2.6.	Joutokäynnin säätöpisteiden lukumäärä						
3.2.17.2.7.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.3.	Polttoaineen syöttöjärjestelmä: sekoitusyksikkö/kaasuruiskutus/nesteruiskutus/suoraruiskutus <sup>(1)</sup>						
3.2.17.3.1.	Seoksen säätö						
3.2.17.3.2.	Järjestelmän kuvaus ja/tai kaavio ja piirustukset						
3.2.17.3.3.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.4.	Sekoitusyksikkö						
3.2.17.4.1.	Numero						
3.2.17.4.2.	Merkit						
3.2.17.4.3.	Tyypit						
3.2.17.4.4.	Sijainti						
3.2.17.4.5.	Säätömahdollisuudet						
3.2.17.4.6.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.5.	Imusarjaruiskutus						
3.2.17.5.1.	Ruiskutus: yksipiste/monipiste <sup>(1)</sup>						
3.2.17.5.2.	Ruiskutus: jatkuva/samanaikainen/jaksoittainen <sup>(1)</sup>						
3.2.17.5.3.	Ruiskutuslaitteisto						
3.2.17.5.3.1.	Merkit						
3.2.17.5.3.2.	Tyypit						
3.2.17.5.3.3.	Säätömahdollisuudet						
3.2.17.5.3.4.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.5.4.	Syöttöpumppu (tarvittaessa)						
3.2.17.5.4.1.	Merkit						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.17.5.4.2.	Tyypit						
3.2.17.5.4.3.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.5.5.	Ruiskutussuuttimet						
3.2.17.5.5.1.	Merkit						
3.2.17.5.5.2.	Tyypit						
3.2.17.5.5.3.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.6.	Suoraruiskutus						
3.2.17.6.1.	Ruiskutuspumppu/paineentasain <sup>(1)</sup>						
3.2.17.6.1.1.	Merkit						
3.2.17.6.1.2.	Tyypit						
3.2.17.6.1.3.	Ruiskutuksen ennakkosäädin						
3.2.17.6.1.4.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.6.2.	Ruiskutussuuttimet						
3.2.17.6.2.1.	Merkit						
3.2.17.6.2.2.	Tyypit						
3.2.17.6.2.3.	Avautumispaine tai ominaiskaavio <sup>(1)</sup>						
3.2.17.6.2.4.	Tyyppihyväksyntänumero						
3.2.17.7.	Elektroninen moottorinohjauksyksikkö (ECU)						
3.2.17.7.1.	Merkit						
3.2.17.7.2.	Tyypit						
3.2.17.7.3.	Säätömahdollisuudet						
3.2.17.7.4.	Ohjelmiston kalibrointinumerot						
3.2.17.8.	Eryislaitteet käytettäessä polttoaineena maakaasua						
3.2.17.8.1.	Vaihtoehto 1 (ainoastaan, jos moottorin hyväksyntä koskee useita eri polttoainekoostumuksia)						
3.2.17.8.1.0.1.	Itsesäätyvä? kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.17.8.1.0.2.	Kalibrointi tietylle kaasukoostumukselle: H-/L-/HL-maakaasu <sup>(1)</sup> Muunnos tietylle kaasukoostumukselle: H <sub>t</sub> -/L <sub>t</sub> -/HL <sub>t</sub> -maakaasu <sup>(1)</sup>						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.17.8.1.1.	metaani (CH <sub>4</sub> ) .....	perusta (mooliprosenttia)	vähintään (mooliprosenttia)	enintään (mooliprosenttia)			
	etaani (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) .....	perusta (mooliprosenttia)	vähintään (mooliprosenttia)	enintään (mooliprosenttia)			
	propani (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) .....	perusta (mooliprosenttia)	vähintään (mooliprosenttia)	enintään (mooliprosenttia)			
	butaani (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ) .....	perusta (mooliprosenttia)	vähintään (mooliprosenttia)	enintään (mooliprosenttia)			
	C <sub>5</sub> /C <sub>5+</sub> : .....	perusta (mooliprosenttia)	vähintään (mooliprosenttia)	enintään (mooliprosenttia)			
	happi (O <sub>2</sub> ) .....	perusta (mooliprosenttia)	vähintään (mooliprosenttia)	enintään (mooliprosenttia)			
	inerti (N <sub>2</sub> , He jne.): .....	perusta (mooliprosenttia)	vähintään (mooliprosenttia)	enintään (mooliprosenttia)			

3.5.4.	Raskaiden moottoreiden CO <sub>2</sub> -päästöt						
3.5.4.1.	CO <sub>2</sub> -massapäästöjen WHSC-testi <sup>(dg)</sup> : .....						
	(g/kWh)						
3.5.4.1.1.	Kaksipolttainemoottoreille CO <sub>2</sub> -massapäästöjen WHSC-testi dieseltilassa <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh Kaksipolttainemoottoreille CO <sub>2</sub> -massapäästöjen WHSC-testi kaksipolttainetilassa <sup>(d)</sup> (soveltuissa tapauksissa) ..... g/kWh						
3.5.4.2.	CO <sub>2</sub> -massapäästöjen WHTC-testi <sup>(dg)</sup> : .....						
	(g/kWh)						
3.5.4.2.1.	Kaksipolttainemoottoreille CO <sub>2</sub> -massapäästöjen WHTC-testi dieseltilassa <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh Kaksipolttainemoottoreille CO <sub>2</sub> -massapäästöjen WHTC-testi kaksipolttainetilassa <sup>(d)</sup> ..... g/kWh						
3.5.5.	Raskaiden moottoreiden polttoaineenkulutus						
3.5.5.1.	Polttoaineenkulutuksen WHSC-testi <sup>(dg)</sup> : .....						
	(g/kWh)						
3.5.5.1.1.	Kaksipolttainemoottoreille polttoaineenkulutuksen WHSC-testi dieseltilassa <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh Kaksipolttainemoottoreille polttoaineenkulutuksen WHSC-testi kaksipolttainetilassa <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh						
3.5.5.2.	Polttoaineenkulutuksen WHTC-testi <sup>(s)</sup> <sup>(dg)</sup> : .....						
	(g/kWh)						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.5.5.2.1.	Kaksipolttoainemoottoreille polttoaineenkulutuksen WHTC-testi dieseltilassa <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh Kaksipolttoainemoottoreille polttoaineenkulutuksen WHTC-testi kaksipolttoainetilassa <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh						
3.6.1.2.1.	Vertailukohta						
3.6.1.2.2.	Suurin lämpötila vertailukohdassa (K)						
3.6.2.	Välijäähdyttimen suurin ulostulolämpötila (K)						
3.6.3.	Pakokaasun korkein lämpötila pakoputkien ja pakosarjan ulkolaippojen tai turboahdimien liitoskohdassa (K)						
3.6.4.	Polttoaineen lämpötila: vähintään (K) – enintään (K) Dieselmoottoreiden osalta ruiskutuspumppun syötössä, maakaasulla toimivien kaasumoottoreiden osalta paineentasajan viimeisessä vaiheessa						
3.6.5.	Voiteluaineen lämpötila Vähintään (K) – enintään (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.	Pitoisuus prosentteina						
3.8.4.	Öljynjäähdytin: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.8.4.1.	Piirustukset						

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.8.4.1.1.	Merkit						
3.8.4.1.2.	Tyypit						

## OSA 2

## Ajoneuvon osien ja järjestelmien olennaiset ominaisuudet pakokaasupäästöjen osalta

		Kantamoottori tai moottorityyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.1.	Moottorin valmistaja						
3.1.1.	Valmistajan merkitsemä moottorin tunnus (merkittynä moottoriin tai muut tunnistustavat)						
3.1.2.	Hyväksyntänumero (tarvittaessa) polttoaineen ominaisuuksia koskevin merkinnöin						
3.2.2.	Polttoaine						
3.2.2.3.	Polttoainesäiliön täyttöaukko: rajoitettu täyttöaukko/merkintä						
3.2.3.	Polttoainesäiliöt						
3.2.3.1.	Polttoaineen käyttösäiliöt						
3.2.3.1.1.	Säiliöiden lukumäärä ja tilavuus						
3.2.3.2.	Polttoaineen varasäiliöt						
3.2.3.2.1.	Säiliöiden lukumäärä ja tilavuus						
3.2.8.	Imujärjestelmä						
3.2.8.3.3.	Imun todellinen alipaine moottorin nimellisyörintänopeudella ja ajoneuvon 100 prosentin kuormituksella (kPa)						
3.2.8.4.2.	Ilmansuodatin, piirustukset						
3.2.8.4.2.1.	Merkit						
3.2.8.4.2.2.	Tyypit						
3.2.8.4.3.	Imuäänenvaimennin, piirustukset						
3.2.8.4.3.1.	Merkit						
3.2.8.4.3.2.	Tyypit						
3.2.9.	Pakojärjestelmä						

		Kantamoottori tai moottori- tyyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.9.2.	Pakojärjestelmän kuvaus ja/tai piirustus						
3.2.9.2.2.	Sellaisten pakojärjestelmän osien kuvaus ja/tai piirustus, jotka eivät ole osa moottorijärjestelmää						
3.2.9.3.1.	Pakokaasun todellinen vastapaine moottorin nimellispyörintänopeudella ja ajoneuvon 100 prosentin kuormituksella (vain puristus-sytytysmoottorit)(kPa)						
3.2.9.7.	Pakojärjestelmän tilavuus (dm <sup>3</sup> )						
3.2.9.7.1.	Täydellisen pakojärjestelmän (ajoneuvo ja moottorijärjestelmä) tilavuus (dm <sup>3</sup> )						
3.2.12.2.7.	Ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (OBD-järjestelmä)						
3.2.12.2.7.0.	Tämän säännön liitteessä 9A olevassa 2.4 kohdassa tarkoitettu vaihtoehtoinen hyväksyntä: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.7.1.	Ajoneuvossa olevat OBD-komponentit						
3.2.12.2.7.2.	Tapauksen mukaan valmistajan viittaus asiakirjoihin, jotka liittyvät hyväksytyin moottorin OBD-järjestelmän asentamiseen ajoneuvon						
3.2.12.2.7.3.	Kirjallinen kuvaus ja/tai piirros vianilmaisimasta <sup>(10)</sup>						
3.2.12.2.7.4.	Kirjallinen kuvaus ja/tai piirros OBD-järjestelmän tietoliikennepinnasta ajoneuvon ulkopuolelle <sup>(10)</sup>						
3.2.12.2.8.	Typen oksidien poistojärjestelmien oikean toiminnan varmistamiseen liittyvät järjestelmät						
3.2.12.2.8.0.	Sovelletaan tämän säännön liitteessä 11 <sup>(11)</sup> olevassa 2.1 kohdassa tarkoitettua vaihtoehtoista hyväksyntää: kyllä/ei <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.8.1.	Ajoneuvossa olevat komponentit, joiden tarkoituksena on typen oksidien poistojärjestelmän oikean toiminnan varmistaminen						
3.2.12.2.8.2.	Ryömintätilan aktivointi: "pois käytöstä uudelleenkäynnistyksen jälkeen"/"pois käytöstä tankkauksen jälkeen"/"pois käytöstä pysäköinnin jälkeen" <sup>(12)</sup>						

		Kantamoottori tai moottori- tyyppi	Moottoriperheen jäsenet				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.8.3.	Soveltuvin osin valmistajan viittaus asiakirjoihin, jotka liittyvät hyväksytyyn moottorin tyyppien oksidien poistojärjestelmän oikean toiminnan varmistavien järjestelmien asentamiseen ajoneuvoon						
3.2.12.2.8.4.	Kirjallinen kuvaus ja/tai piirros varoitussignaalista <sup>(10)</sup>						
3.2.12.2.8.5.	Lämmitetty/lämmittämätön reagenssisäiliö ja -annostusjärjestelmä (ks. tämän säännön liitteessä 11 oleva 2.4 kohta)						

## Huomautukset:

- (1) Tarpeeton viivataan yli (joissakin tapauksissa ei tarvitse viivata yli mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).
- (2) Jos tyyppin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun ajoneuvon, osan tai erillisen teknisen yksikön kuvailemisessa, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella "?" (esim. ABC??123??).
- (3) Tämä luku on pyöristettävä lähimpään millimetrin kymmenesosaan.
- (4) Tämä luku on laskettava ja pyöristettävä lähimpään kuutiosenttimetriin.
- (5) Määritellään toleranssi.
- (6) Määritetään säännön nro 85vaatimusten mukaisesti.
- (7) Merkitään kunkin variantin ylä- ja alarajat.
- (8) Ilmoitettava, jos kyseessä on yksi OBD-moottoriperhe ja jos tietoja ei jo ole annettu liitteen 1 osan 1 rivillä 3.2.12.2.7.0.4 tarkoitetuissa asiakirjoissa.
- (9) WHTC-testin kylmän ja lämpimän osan yhdistetty polttoaineenkulutus liitteen 12 mukaisesti.
- (10) Ilmoitettava, jos ei jo sisälly liitteen 1 osan 2 rivillä 3.2.12.2.7.1.1 tarkoitettuihin asiakirjoihin.
- (11) Liitteessä 11 oleva 2.1 kohta on varattu tulevia vaihtoehtoisia hyväksyntiä varten.
- (12) Tarpeeton yliviivataan.

Lisäys ilmoituslomakkeeseen

**Tietoja testausolosuhteista**

1. Sytytystulpat
  - 1.1. Merkki
  - 1.2. Tyyppi
  - 1.3. Kärkivälin asetus
2. Sytytyspuola
  - 2.1. Merkki
  - 2.2. Tyyppi
3. Käytettävä voiteluaine:
  - 3.1. Merkki
  - 3.2. Tyyppi (ilmoitetaan öljyn prosenttiosuus seoksessa, jos voiteluaine ja polttoaine sekoitetaan)
4. Moottorin käyttämät laitteet
  - 4.1. Apulaitteiden tai varusteiden ottoteho on tarpeen määrittää vain,
    - a) jos vaadittavia apulaitteita tai varusteita ei ole asennettu moottoriin ja/tai
    - b) jos moottoriin on asennettu muita kuin vaadittavia apulaitteita tai varusteita.

*Huomautus: Moottorin käyttämiä laitteita koskevat vaatimukset ovat erilaiset päästöttestissä ja tehotestissä.*

- 4.2. Luettelo ja tuntomerkit
- 4.3. Ottoteho päästöttestissä käytettävillä moottorin pyörintänopeuksilla:

Taulukko 1

**Ottoteho päästöttestissä käytettävillä moottorin pyörintänopeuksilla:**

Laitteet	Joutokäynti	Pieni nopeus	Suuri nopeus	Suosittelava nopeus <sup>(2)</sup>	n95h
P <sub>a</sub> Liitteen 4 lisäyksen 6 mukaisesti vaadittavat apulaitteet tai varusteet					
P <sub>b</sub> Apulaitteet tai varusteet, joita ei vaadita liitteen 4 lisäyksen 6 mukaan					

5. Moottorin suoritusarvot (valmistajan ilmoittamat) <sup>(1)</sup>
  - 5.1. Moottorin testausnopeudet liitteen 4 mukaisissa päästöttestissä<sup>(9)</sup> tai moottorin testausnopeudet liitteen 4 mukaisissa kaksipolttoainetilassa tehtävissä päästöttestissä <sup>(9)</sup><sup>(df)</sup>

Pieni nopeus (n <sub>lo</sub> ) .....	rpm
Suuri nopeus (n <sub>hi</sub> ) .....	rpm
Joutokäynti .....	rpm
Suosittelava nopeus .....	rpm
n95h .....	rpm
  - 5.1.1. Moottorin testausnopeudet liitteen 4 mukaisissa dieseltilassa tehtävissä päästöttestissä<sup>(9)</sup><sup>(df)</sup><sup>(di)</sup>

<sup>(1)</sup> Moottorin suorituskykyä koskevat tiedot annetaan vain kantamoottorin osalta.



Pieni nopeus ( $n_{lo}$ ) .....	rpm
Suuri nopeus ( $n_{hi}$ ) .....	rpm
Joutokäynti .....	rpm
Suosittelava nopeus .....	rpm
n95h .....	rpm
5.2. Säännön nro 85 mukaista tehotestiä varten ilmoitetut arvot tai säännön nro 85 mukaista kaksipolttoainetilassa tehtävä tehotestiä varten ilmoitetut arvot <sup>(df)</sup>	
5.2.1. Joutokäynti .....	rpm
5.2.2. Nopeus suurimmalla teholla .....	rpm
5.2.3. Enimmäisteho .....	kW
5.2.4. Nopeus suurimmalla vääntömomentilla .....	rpm
5.2.5. Suurin vääntömomentti .....	Nm
5.2.6. Säännön nro 85 mukaista dieseltilassa tehtävä tehotestiä varten ilmoitetut arvot <sup>(df)(di)</sup>	
5.2.6.1. Joutokäynti .....	rpm
5.2.6.2. Nopeus suurimmalla teholla .....	rpm
5.2.6.3. Enimmäisteho .....	kW
5.2.6.4. Nopeus suurimmalla vääntömomentilla .....	rpm
5.2.6.5. Suurin vääntömomentti .....	Nm
6. Dynamometrin kuorman säätöä koskevat tiedot (soveltuvin osin)	
6.1. Varattu ajoneuvon korityypille (ei sovelleta)	
6.2. Varattu vaihteiston tyyppille (ei sovelleta)	
6.3. Kiinteällä kuormituskäyrällä varustetun dynamometrin kuorman säätöä koskevat tiedot (jos käytössä)	
6.3.1. Vaihtoehtoinen dynamometrin kuorman säätömenetelmä käytössä (kyllä/ei (!))	
6.3.2. Inertiamassa (kg)	
6.3.3. Tosiasiallinen ottoteho nopeudella 80km/h, mukaan lukien ajoneuvon työhäviöt dynamometrillä (kW)	
6.3.4. Tosiasiallinen ottoteho nopeudella 50 km/h, mukaan lukien ajoneuvon työhäviöt dynamometrillä (kW)	
6.4. Säädettävällä kuormituskäyrällä varustetun dynamometrin kuorman säätöä koskevat tiedot (jos käytössä)	
6.4.1. Tiedot ajoneuvon vauhdin hidastumisesta sen rullatessa vapaasti testiradalla	
6.4.2. Renkaiden merkki ja tyyppi	
6.4.3. Renkaiden mitat (edessä/takana)	
6.4.4. Rengaspaine (edessä/takana) (kPa)	
6.4.5. Ajoneuvon testimassa kuljettajan kanssa (kg)	
6.4.6. Tiedot ajoneuvon vauhdin hidastumisesta sen rullatessa vapaasti (tarvittaessa)	

(!) Tarpeeton viivataan yli.

Taulukko 2

**Tiedot ajoneuvon vauhdin hidastumisesta sen rullatessa vapaasti**

V (km/h)	V2 (km/h)	V1 (km/h)	Keskimääräinen vapaasti rullattaessa kuluva hidastusaika
120			
100			
80			
60			
40			
20			

## 6.4.7. Keskimääräinen korjattu ajoteho (tarvittaessa)

Taulukko 3

**Keskimääräinen korjattu ajoteho**

V (km/h)	Korjattu ajoteho (kW)
120	
100	
80	
60	
40	
20	

7. OBD-testauksen testiolosuhteet
- 7.1. OBD-järjestelmän varmennuksessa käytettävät testisyklit
- 7.2. OBD-varmennustestiä edeltävien esivakiointisyklien määrä

## Lisäys 1

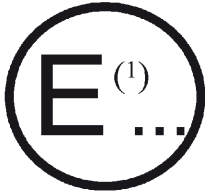
**Selittävät huomautukset liitteisiin 1, 2A, 2B ja 2C**

- (<sup>1</sup>) Tarpeeton viivataan yli (joissakin tapauksissa ei tarvitse viivata yli mitään, jos soveltuvia vaihtoehtoja on useampia).
- (<sup>2</sup>) Määritellään toleranssi.
- (<sup>3</sup>) Merkitään kunkin variantin ylä- ja alarajat.
- (<sup>4</sup>) Ilmoitettava, jos kyseessä on yksi OBD-moottoriperhe ja jos tietoja ei jo ole annettu liitteen 1 osan 1 rivillä 3.2.12.2.7.0.4 tarkoitetuissa asiakirjoissa.
- (<sup>5</sup>) WHTC-testin kylmän ja lämpimän osan yhdistetty polttoaineenkulutus liitteen 12 mukaisesti.
- (<sup>6</sup>) Ilmoitettava, jos ei jo sisälly liitteen 1 osan 2 rivillä 3.2.12.2.7.1.1 tarkoitettuihin asiakirjoihin.
- (<sup>7</sup>) Tarpeeton yliviivataan.
- (<sup>8</sup>) Moottorin suorituskykyä koskevat tiedot annetaan vain kantamoottorin osalta.
- (<sup>9</sup>) Määritetään toleranssi; poikkeama saa olla  $\pm 3$  prosenttia valmistajan ilmoittamista arvoista.
- (<sup>a</sup>) Jos tyyppin tunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitetun ajoneuvon, osan tai erillisen teknisen yksikön kuvailemisessa, ne on esitettävä asiakirjoissa tunnuksella "?" (esim. ABC??123??).
- (<sup>b</sup>) Luokittelu ajoneuvojen rakennetta koskevassa konsolidoidussa päätöslauselmassa (R.E.3) olevien määritelmien mukaan – asiakirja ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2.
- (<sup>c</sup>) Tämä luku on pyöristettävä lähimpään millimetrin kymmenesosaan.
- (<sup>d</sup>) Jos tässä säännössä vaaditaan.
- (<sup>df</sup>) Kun kyseessä on kaksipolttoainemoottori tai –ajoneuvo (liitteessä 15 määritellyt tyypit).
- (<sup>dg</sup>) Lukuun ottamatta kaksipolttoainemoottoreita tai –ajoneuvoja (liitteessä 15 määritellyt tyypit).
- (<sup>dh</sup>) Kun kyseessä on kaksipolttoainemoottori tai –ajoneuvo, kaksipolttoainetilassa käytetyn kaasumaisen polttoaineen tyyppiä ei saa viivata yli.
- (<sup>di</sup>) Kun kyseessä on tyyppin 1B, 2B ja 3B kaksipolttoainemoottori (liitteessä 15 määritellyt tyypit).
- (<sup>m</sup>) Tämä luku on laskettava ja pyöristettävä lähimpään kuutiosenttimetriin.
- (<sup>n</sup>) Määritetään säännön nro 85 vaatimusten mukaisesti.
- (<sup>p</sup>) Liitteessä 11 oleva 2.1 kohta on varattu tulevia vaihtoehtoisia hyväksyntiä varten.

## LIITE 2A

**Tyyppihyväksyntäilmoitus, joka koskee moottorityypin tai -perheen hyväksymistä erillisenä teknisenä yksikkönä pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti**

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Myöntäjä: Viranomaisen nimi

.....  
 .....  
 .....

Aihe: Moottorityypin tai -perheen hyväksyminen erillisenä teknisenä yksikkönä <sup>(2)</sup>:

hyväksynnän myöntäminen  
 hyväksynnän laajentaminen  
 hyväksynnän epääminen  
 hyväksynnän peruuttaminen  
 tuotannon lopettaminen

pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti

Hyväksyntänumero .....

Laajentamisen numero .....

Laajentamisen syy .....

## I JAKSO

- 0.1. Merkki (valmistajan toiminimi)
- 0.2. Tyyppi
  - 0.2.1. Kaupalliset nimet (jos saatavissa):
- 0.3. Tyyppitunniste, jos merkitty erilliseen tekniseen yksikköön <sup>(a)</sup>
  - 0.3.1. Näiden merkintöjen sijainti
- 0.4. Valmistajan nimi ja osoite
- 0.5. Hyväksyntämerkin sijainti ja kiinnitystapa
- 0.6. Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet
- 0.7. Valmistajan mahdollisen edustajan nimi ja osoite

## II JAKSO

1. Lisätiedot (tarvittaessa): ks. lisäys
2. Testien suorittamisesta vastaava tekninen tutkimuslaitos
3. Testausselosteen päiväys
4. Testausselosteen numero
5. Mahdolliset huomautukset: ks. lisäys
6. Paikka
7. Päivämäärä
8. Allekirjoitus

Liitteet: Tietopaketti

Testausseloste

<sup>(1)</sup> Hyväksynnän myöntäneen / hyväksyntää laajentaneen / hyväksynnän evänneen / hyväksynnän peruuttaneen maan tunnusnumero.

<sup>(2)</sup> Tarpeeton yliviivataan.

## Lisäys

**tyyppihyväksyntäilmoitukseen nro ..., joka koskee a moottorityyppin tai -perheen hyväksymistä erillisenä teknisenä yksikkönä pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti**

1. Lisätiedot
  - 1.1. Tyyppihyväksyntää varten annettavat yksityiskohtaiset tiedot ajoneuvosta, johon on asennettu moottori
    - 1.1.1. Moottorin merkki (yrityksen nimi)
    - 1.1.2. Tyyppi ja kaupallinen kuvaus (mainitaan kaikki variantit)
    - 1.1.3. Valmistajan koodi sellaisena kuin se on merkittynä moottoriin:
    - 1.1.4. Varalla.
    - 1.1.5. Moottoriluokka: dieselöljy / bensiini / nestekaasu / H-ryhmän maakaasu / L-ryhmän maakaasu / HL-ryhmän maakaasu / etanoli (ED95) / etanoli (E85) / kaksipolttoaine <sup>(1)</sup>
      - 1.1.5.1. Kaksipolttoainemoottorin tyyppi: Tyyppi 1A/1B/2A/2B/3B <sup>(1)</sup> <sup>(df)</sup>
    - 1.1.6. Valmistajan nimi ja osoite
    - 1.1.7. Valmistajan (mahdollisen) edustajan nimi ja osoite
  - 1.2. 1.1 kohdassa tarkoitettu moottori tyyppihyväksytty erillisenä teknisenä yksikkönä
    - 1.2.1. Moottorin/moottoriperheen tyyppihyväksyntänumero <sup>(1)</sup>
    - 1.2.2. Moottorinohjausyksikön (ECU) ohjelmiston kalibrointinumero
  - 1.3. Tiedot moottorille/moottoriperheelle <sup>(1)</sup> erillisenä teknisenä yksikkönä haettavaa tyyppihyväksyntää varten (moottoria ajoneuvoon asennettaessa noudatettavat ehdot)
    - 1.3.1. Suurin ja/tai pienin alipaine imusarjassa
    - 1.3.2. Suurin sallittu pakoputkiston vastapaine
    - 1.3.3. Pakojärjestelmän tilavuus
    - 1.3.4. Käyttörajoitukset (jos on)
  - 1.4. Moottorin/kantamoottorin <sup>(1)</sup> päästötasot
 

Huononemiskerroin (DF): laskettu/kiinteä <sup>(1)</sup>

WHSC-testin (tarvittaessa) ja WHTC-testin huononemiskertoimien arvot ja päästöt eritellään jäljempänä olevassa taulukossa.

Jos moottorit testataan eri vertailupolttoaineilla, kutakin testattua vertailupolttoainetta varten on täytettävä oma taulukkonsa.

Jos kyseessä ovat tyyppin 1B ja 2B kaksipolttoainemoottorit, on kutakin testattua tilaa varten (kaksipolttoaine- ja dieseltila) täytettävä oma taulukkonsa.

    - 1.4.1. WHSC-testi

Taulukko 4

**WHSC-testi**

WHSC-testi (tarvittaessa)							
Huono-nemis-kerroin	CO	THC	NMHC <sup>(d)</sup>	NO <sub>x</sub>	Hiukkasmaassa	NH <sub>3</sub>	Hiukkasmäärä
kertova/summaa-va <sup>(1)</sup>							
Päästöt	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Hiukkasmaassa (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Hiukkasmäärä (#/kWh)
Testitulos							
Laskettuna huono-nemis-kertomella							
CO <sub>2</sub> -massapäästö <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh							
Polttoainenkulutus <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh							

## 1.4.2. WHTC-testi

Taulukko 5

## WHTC-testi

WHTC-testi								
Huononemis-kerroin	CO	THC <sup>(d)</sup>	NMHC <sup>(d)</sup>	CH <sub>4</sub> <sup>(d)</sup>	NO <sub>x</sub>	Hiukkasmaassa	NH <sub>3</sub>	Hiukkasmäärä
kertova/summaava <sup>(1)</sup>								
Päästöt	CO (mg/kWh)	THC <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	NMHC <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	CH <sub>4</sub> <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Hiukkasmaassa (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Hiukkasmäärä (#/kWh)
Kylmä-käynnistys								
Lämmin käynnistys, ei regeneraatiota								
Lämmin käynnistys ja regeneraatio <sup>(1)</sup>								
k <sub>r,u</sub> (kert./summ.) <sup>(1)</sup>								
k <sub>r,d</sub> (kert./summ.) <sup>(1)</sup>								
Painotettu testitulokset								
Lopullinen testitulokset huononemiskertoimella								
CO <sub>2</sub> -massapäästö <sup>(d)</sup> : .....	g/kWh							
Polttoaineenkulutus <sup>(d)</sup> : .....	g/kWh							

## 1.4.3. Joutokäyntitesti

Taulukko 6

## Joutokäyntitesti

Testi	CO-arvo (tilavuus-%)	Lambda <sup>(1)</sup>	Moottorin nopeus (min <sup>-1</sup> )	Moottoriöljyn lämpötila (°C)
Joutokäynti alhaisella nopeudella		Ei sovelleta		
Joutokäynti suurella nopeudella				

## 1.4.4. PEMS-demonstrointitesti

Taulukko 6a

## PEMS-demonstrointitesti

Ajoneuvon luokka (esim. M <sub>3</sub> , N <sub>3</sub> ja sovellus, esim. kuorma-auto, nivelkuorma-auto, kaupunkilinja-auto)						
Ajoneuvon kuvaus (esim. ajoneuvon malli, prototyyppi)						
Hyväksymis- ja hylkäämistulokset <sup>(7)</sup>	CO	THC	NMHC	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	Hiukkasmaassa
Työjakson vaatimustenmukaisuuden tunnusluku						
CO <sub>2</sub> -massajakson vaatimustenmukaisuuden tunnusluku						

Ajomatkaa koskevat tiedot	Kaupunki	Maantie	Moottoritie
Kaupunkiajon, maantieajon ja moottoritieajon osuudet matkan ajasta liitteessä 8 olevan 4.5 kohdan mukaisesti			
Kiihdytyksen, hidastuksen, tasaisen nopeuden ja pysähtyneenä olemisen osuudet matkan ajasta liitteessä 8 olevan 4.5.5 kohdan mukaisesti			
	Pienin	Suurin	
Työjakson keskimääräinen teho (%)			
CO <sub>2</sub> -massajakson kesto (s)			
Työjakso: kelpoisten jaksojen prosenttiosuus			
CO <sub>2</sub> -massajakso: kelpoisten jaksojen prosenttiosuus			
Polttoainenkulutuksen konsistenssisuhde			

## 1.5. Tehon mittausta

## 1.5.1. Moottorin teho mitattuna testipenkissä

Taulukko 7

## Moottorin teho mitattuna testipenkissä

Mitattu moottorin pyörintänopeus (min <sup>-1</sup> )							
Mitattu polttoaineen virtaus (g/h)							
Mitattu vääntömomentti (Nm)							
Mitattu teho (kW)							
Ilmanpaine (kPa)							
Vesihöyryn paine (kPa)							
Imuilman lämpötila (K)							
Tehon korjauskerroin							
Korjattu teho (kW)							
Apulaitteiden teho (kW) <sup>(1)</sup>							
Nettoteho (kW)							
Nettovääntömomentti (Nm)							
Korjattu polttoaineen ominaiskulutus (g/kWh)							

## 1.5.2. Lisätiedot

## 1.6. Erityismääräykset

## 1.6.1. Hyväksyntien myöntäminen ajoneuvoille vientiä varten (ks. tämän säännön 13.4.1 kohta)

1.6.1.1. Hyväksynät myönnetty ajoneuvoille vientiä varten 1.6.1 kohdan mukaisesti: kyllä/ei <sup>(2)</sup>

## 1.6.1.2. Annetaan kuvaus hyväksynnistä, jotka on myönnetty 1.6.1.1. kohdassa, myös tämän säännön muutossarjoista ja päästöasovaatimuksista, joihin tätä hyväksyntää sovelletaan.

## 1.6.2. Käytössä oleviin ajoneuvoihin vaihdettavat moottorit (ks. tämän säännön 13.4.2 kohta)

1.6.2.1. Hyväksynät myönnetty käytössä oleviin ajoneuvoihin vaihdettaville moottoreille 1.6.2 kohdan mukaisesti: kyllä/ei <sup>(2)</sup>

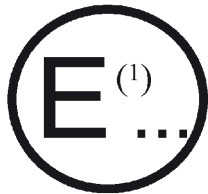
- 1.6.2.2. Annetaan kuvaus hyväksynnistä, jotka on myönnetty 1.6.2.1. kohdassa käytössä oleviin ajoneuvoihin vaihdettaville moottoreille, myös tämän säännön muutossarjoista ja päästöasovaatimuksista, joihin tätä hyväksyntää sovelletaan.
- 1.7. Vaihtoehtoiset hyväksynät (ks. liitteessä 9A oleva 2.4 kohta)
- 1.7.1. Vaihtoehtoiset hyväksynät myönnetty 1.7 kohdan mukaisesti: kyllä/ei <sup>(2)</sup>
- 1.7.2. Annetaan kuvaus 1.7.1 kohdan mukaisista vaihtoehtoisista hyväksynnistä.
-



## LIITE 2B

**Ilmoitus sellaisen ajoneuvotyypin hyväksymistä, jossa on pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti hyväksytty moottori**

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Myöntäjä: Viranomaisen nimi

.....  
 .....  
 .....

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

jossa on pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti hyväksytty moottori

Hyväksyntänumero .....

Laajentamisen numero .....

Laajentamisen syy .....

Selittävät alahuomautukset esitetään liitteen 1 lisäyksessä 1.

#### I JAKSO

- 0.1. Merkki (valmistajan toiminimi)
- 0.2. Tyyppi
- 0.3. Tyypin tunniste, jos se on merkitty ajoneuvoon <sup>(a)</sup>
- 0.3.1. Näiden merkintöjen sijainti
- 0.4. Ajoneuvoluokka <sup>(b)</sup>
- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite
- 0.6. Kokoontekijöiden nimet ja osoitteet
- 0.7. Valmistajan mahdollisen edustajan nimi ja osoite

#### II JAKSO

1. Lisätiedot (tapauksen mukaan)
2. Testien suorittamisesta vastaava tekninen tutkimuslaitos
3. Testausselosteen päiväys
4. Testausselosteen numero
5. Mahdolliset huomautukset
6. Paikka
7. Päivämäärä
8. Allekirjoitus

Hiilidioksidipäästöjä (g/km) ja polttoaineenkulutusta (l/100 km) koskeva ilmoitus on sisällytettävä tähän säännön nro 101 liitteen 8 mukaisesti, kun kyseessä on sellaisen ajoneuvotyypin tyyppihyväksynnän laajentaminen, jonka vertailumassa on suurempi kuin 2 380 kg mutta enintään 2 610 kg.

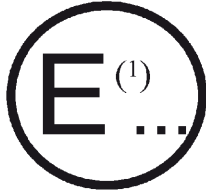
<sup>(1)</sup> Hyväksynnän myöntäneen / hyväksyntää laajentaneen / hyväksynnän evänneen / hyväksynnän peruuttaneen maan tunnusnumero.

<sup>(2)</sup> Tarpeeton yliviivataan.

## LIITE 2C

**Ilmoitus ajoneuvotyyppin hyväksymistä pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti**

(Enimmäiskoko: A4 (210 × 297 mm))



Myöntäjä: Viranomaisen nimi

.....  
 .....  
 .....

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

pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti

Hyväksyntänumero .....

Laajentamisen numero .....

Laajentamisen syy .....

## I JAKSO

- 0.1. Merkki (valmistajan toiminimi)
- 0.2. Tyyppi
  - 0.2.1. Kaupalliset nimet (jos saatavissa):
- 0.3. Tyypin tunniste, jos se on merkitty ajoneuvoon <sup>(a)</sup>
  - 0.3.1. Näiden merkintöjen sijainti
- 0.4. Ajoneuvoluokka <sup>(b)</sup>
- 0.5. Valmistajan nimi ja osoite
- 0.6. Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet
- 0.7. Valmistajan mahdollisen edustajan nimi ja osoite

## II JAKSO

1. Lisätiedot (tarvittaessa): ks. lisäys
2. Testien suorittamisesta vastaava tekninen tutkimuslaitos
3. Testausselosteen päiväys
4. Testausselosteen numero
5. Mahdolliset huomautukset: ks. lisäys
6. Paikka
7. Päivämäärä
8. Allekirjoitus

Liitteet: Tietopaketti

Testausseloste

Lisäys

Hiilidioksidipäästöjä (g/km) ja polttoaineenkulutusta (l/100 km) koskeva ilmoitus on sisällytettävä tähän säännön nro 101 liitteen 8 mukaisesti, kun kyseessä on sellaisen ajoneuvotyyppin tyyppihyväksynnän laajentaminen, jonka vertailumassa on suurempi kuin 2 380 kg mutta enintään 2 610 kg.

(<sup>1</sup>) Hyväksynnän myöntäneen / hyväksyntää laajentaneen / hyväksynnän evänneen / hyväksynnän peruuttaneen maan tunnusnumero.

(<sup>2</sup>) Tarpeeton yliviivataan.

## Lisäys

**tyyppihyväksyntäilmoitukseen nro ..., joka koskee ajoneuvotyyppin hyväksymistä pakokaasupäästöjen osalta säännön nro 49, muutosarja 06, mukaisesti**

1. Lisätiedot
  - 1.1. Tyyppihyväksyntää varten annettavat yksityiskohtaiset tiedot ajoneuvosta, johon on asennettu moottori
    - 1.1.1. Moottorin merkki (yrityksen nimi)
    - 1.1.2. Tyyppi ja kaupallinen kuvaus (mainitaan kaikki variantit)
    - 1.1.3. Valmistajan koodi sellaisena kuin se on merkittynä moottoriin
    - 1.1.4. Ajoneuvoluokka
    - 1.1.5. Moottoriluokka: dieselöljy / bensiini / nestekaasu / H-ryhmän maakaasu / L-ryhmän maakaasu / HL-ryhmän maakaasu / etanoli (ED95) / etanoli (E85) / kaksipolttoaine <sup>(1)</sup>
      - 1.1.5.1. Kaksipolttoainemoottorin tyyppi: Tyyppi 1A/1B/2A/2B/3B <sup>(1)</sup> <sup>(df)</sup>
    - 1.1.6. Valmistajan nimi ja osoite
    - 1.1.7. Valmistajan (mahdollisen) edustajan nimi ja osoite
  - 1.2. Ajoneuvo
    - 1.2.1. Moottorin/moottoriperheen tyyppihyväksyntänumero <sup>(1)</sup>
    - 1.2.2. Moottorinohjausyksikön (ECU) ohjelmiston kalibrointinumero
  - 1.3. Tiedot moottorille/moottoriperheelle <sup>(1)</sup> haettavaa tyyppihyväksyntää varten (moottoria ajoneuvoon asennettaessa noudatettavat ehdot)
    - 1.3.1. Suurin ja/tai pienin alipaine imusarjassa
    - 1.3.2. Suurin sallittu pakoputkiston vastapaine
    - 1.3.3. Pakojärjestelmän tilavuus
    - 1.3.4. Käyttörajoitukset (jos on)
  - 1.4. Moottorin/kantamoottorin <sup>(1)</sup> päästötasot  
 Huononemiskerroin (DF): laskettu/kiinteä <sup>(1)</sup>  
 WHSC-testin (tarvittaessa) ja WHTC-testin huononemiskertoimien arvot ja päästöt eritellään jäljempänä olevassa taulukossa.  
 Jos moottorit testataan eri vertailupolttoaineilla, kutakin testattua vertailupolttoainetta varten on täytettävä oma taulukkonsa.  
 Jos kyseessä ovat tyyppin 1B ja 2B kaksipolttoainemoottorit, on kutakin testattua tilaa varten (kaksipolttoaine- ja dieseltila) täytettävä oma taulukkonsa.
  - 1.4.1. WHSC-testi

Taulukko 4

**WHSC-testi**

WHSC-testi (tarvittaessa)							
Huononemiskerroin	CO	THC	NMHC <sup>(d)</sup>	NO <sub>x</sub>	Hiukkasmassa	NH <sub>3</sub>	Hiukkasmäärä
kertova/summaava <sup>(1)</sup>							
Päästöt	CO (mg/kWh)	THC (mg/kWh)	NMHC <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Hiukkasmassa (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Hiukkasmäärä (#/kWh)
Testitulos							
Laskettuna huononemiskertoimella							
CO <sub>2</sub> -massapäästö <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh							
Polttoainenkulutus <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh							

## 1.4.2. WHTC-testi

Taulukko 5

**WHTC-testi**

WHTC-testi								
Huononemiskerroin	CO	THC <sup>(d)</sup>	NMHC <sup>(d)</sup>	CH <sub>4</sub> <sup>(d)</sup>	NO <sub>x</sub>	Hiukkasmaassa	NH <sub>3</sub>	Hiukkasmäärä
kertova/summaava <sup>(1)</sup>								
Päästöt	CO (mg/kWh)	THC <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	NMHC <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	CH <sub>4</sub> <sup>(d)</sup> (mg/kWh)	NO <sub>x</sub> (mg/kWh)	Hiukkasmaassa (mg/kWh)	NH <sub>3</sub> ppm	Hiukkasmäärä (#/kWh)
Kylmäkäynnistys								
Lämmin käynnistys, ei regeneraatiota								
Lämmin käynnistys ja regeneraatio <sup>(1)</sup>								
k <sub>r,u</sub> (kert./summ.) <sup>(1)</sup>								
k <sub>r,d</sub> (kert./summ.) <sup>(1)</sup>								
Painotettu testitulos								
Lopullinen testitulos huononemiskertoimella								
CO <sub>2</sub> -massapäästö <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh								
Polttoaineenkulutus <sup>(d)</sup> : ..... g/kWh								

## 1.4.3. Joutokäyntitesti

Taulukko 6

**Joutokäyntitesti**

Testi	CO-arvo (tilavuus-%)	Lambda <sup>(1)</sup>	Moottorin kierrosnopeus (min <sup>-1</sup> )	Moottoriöljyn lämpötila (°C)
Joutokäynti alhaisella nopeudella		Ei sovelleta		
Joutokäynti suurella nopeudella				

## 1.4.4. PEMS-demonstrointitesti

Taulukko 6a

**PEMS-demonstrointitesti**

Ajoneuvon luokka (esim. M <sub>3</sub> , N <sub>3</sub> ja sovellus, esim. kuorma-auto, nivelkuorma-auto, kaupunkilinja-auto)	
Ajoneuvon kuvaus (esim. ajoneuvon malli, prototyyppi)	

Hyväksymis- ja hylkäämistulokset ( <sup>7</sup> )	CO	THC	NMHC	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	Hiukkas-massa
Työjaksen vaatimustenmukaisuuden tunnusluku						
CO <sub>2</sub> -massajakson vaatimustenmukaisuuden tunnusluku						
Ajomatkaa koskevat tiedot	Kaupunki		Maantie		Moottoritie	
Kaupunkiajon, maantieajon ja moottoritieajon osuudet matkan ajasta liitteessä 8 olevan 4.5 kohdan mukaisesti						
Kiihdytyksen, hidastuksen, tasaisen nopeuden ja pysähtyneenä olemisen osuudet matkan ajasta liitteessä 8 olevan 4.5.5 kohdan mukaisesti						
	Pienin			Suurin		
Työjaksen keskimääräinen teho (%)						
CO <sub>2</sub> -massajakson kesto (s)						
Työjakso: kelpoisten jaksojen prosenttiosuus						
CO <sub>2</sub> -massajakso: kelpoisten jaksojen prosenttiosuus						
Polttoaineenkulutuksen konsistenssisuhde						

## 1.5. Tehon mitta

## 1.5.1. Moottorin teho mitattuna testipenkissä

Taulukko 7

## Moottorin teho mitattuna testipenkissä

Mitattu moottorin pyörintänopeus (min <sup>-1</sup> )							
Mitattu polttoaineen virtaus (g/h)							
Mitattu vääntömomentti (Nm)							
Mitattu teho (kW)							
Ilmanpaine (kPa)							
Vesihöyryn paine (kPa)							
Imuilman lämpötila (K)							
Tehon korjauskerroin							
Korjattu teho (kW)							
Apulaitteiden teho (kW) ( <sup>1</sup> )							
Nettoteho (kW)							
Nettovääntömomentti (Nm)							
Korjattu polttoaineen ominaiskulutus (g/kWh)							

## 1.5.2. Lisätiedot

## 1.6. Erityismääräykset

## 1.6.1. Hyväksyntien myöntäminen ajoneuvoille vientiä varten (ks. tämän säännön 13.4.1 kohta)

- 1.6.1.1. Hyväksynnit myönnetty ajoneuvoille vientiä varten 1.6.1 kohdan mukaisesti: kyllä/ei <sup>(2)</sup>
- 1.6.1.2. Annetaan kuvaus hyväksynnistä, jotka on myönnetty 1.6.1.1 kohdassa, myös tämän säännön muutossarjoista ja päästöasovaatimuksista, joihin tätä hyväksyntää sovelletaan.
- 1.7. Vaihtoehtoiset hyväksynnit (ks. liitteessä 9A oleva 2.4 kohta)
- 1.7.1. Vaihtoehtoiset hyväksynnit myönnetty 1.7 kohdan mukaisesti: kyllä/ei <sup>(2)</sup>
- 1.7.2. Annetaan kuvaus 1.7.1 kohdan mukaisista vaihtoehtoisista hyväksynnistä.
-

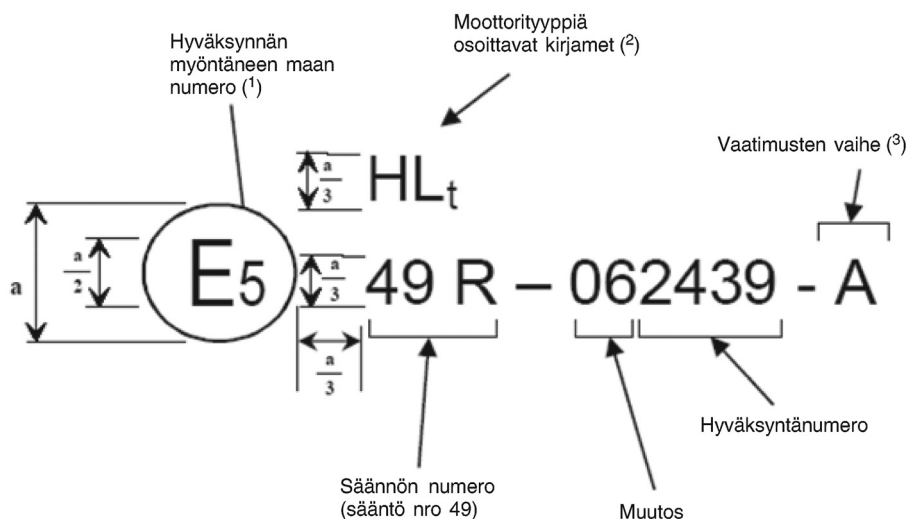
## LIITE 3

## HYVÄKSYNTÄMERKKIEN SJOITTELU

Moottorijärjestelmälle tai ajoneuvolle tämän säännön kohdan 4 mukaisesti myönnettyssä ja siihen kiinnitettyssä hyväksyntämerkissä on tyyppihyväksyntänumeron ohessa oltava tämän liitteen taulukon 1 mukaisesti annettu kirjain, joka vastaa sitä vaatimusten vaihetta, joihin hyväksyntä on rajoitettu. Lisäksi hyväksyntämerkissä pitäisi myös olla tämän liitteen taulukon 2 mukaisesti valitut merkit, jotka ilmaisevat moottorityypin.

Tässä liitteessä esitetään merkinnän ulkomuoto ja annetaan esimerkkejä sen muodostamisesta.

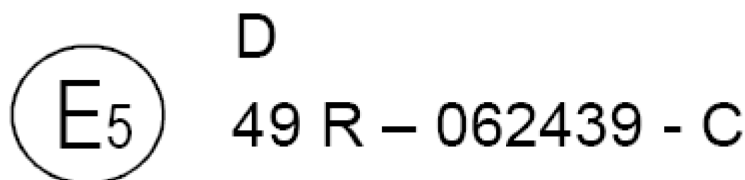
Seuraavassa kaaviossa esitetään merkinnän yleinen asettelu, mittasuhteet ja sisältö. Siinä esitetään numeroiden ja kirjaimien merkitys ja viitataan lähteisiin, joiden perusteella kutakin hyväksyntää varten määritetään vastaavat vaihtoehdot.



$a = 8 \text{ mm}$  (vähintään)

## Esimerkki 1

Diesikäyttöinen puristussytytysmoottori (B7)



Edellä esitetty moottoriin tai ajoneuvoon kiinnitetty hyväksyntämerkki osoittaa, että kyseinen moottori- tai ajoneuvotyyppi on hyväksytty Ruotsissa ( $E_5$ ) säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti hyväksyntänumerolla 2439. Hyväksyntänumeroa seuraava kirjain ilmaisee vaatimusten vaiheen, joka on esitetty yksityiskohtaisesti taulukossa 1 (tässä tapauksessa päästövaihe A). Lisäksi kansallisuustunnuksen jälkeen (ja säännön numeron yläpuolella) on erillinen koodi, joka ilmaisee moottorityypin taulukon 2 mukaisesti (tässä tapauksessa 'D', joka merkitsee dieseliä).

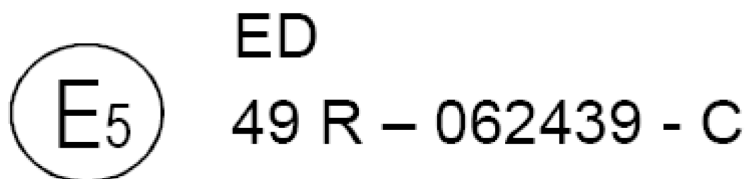
(1) Maan numero tämän säännön 4.12.3.1 kohdassa olevan alaviitteen mukaisesti.

(2) Tämän liitteen taulukon 2 mukaisesti.

(3) Tämän liitteen taulukon 1 mukaisesti.

## Esimerkki 2

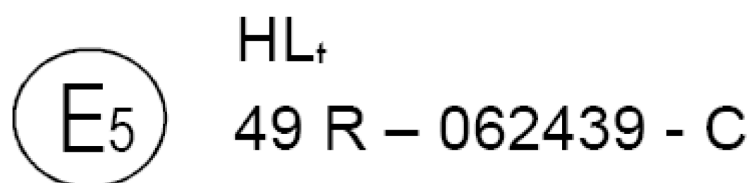
Etanolikäyttöinen puristusytitysmoottori (ED95)



Edellä esitetty moottoriin tai ajoneuvoon kiinnitetty hyväksyntämerkki osoittaa, että kyseinen moottori- tai ajoneuvotyyppi on hyväksytty Ruotsissa (E<sub>5</sub>) säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti hyväksyntänumerolla 2439. Hyväksyntänumeroa seuraava kirjain ilmaisee vaatimusten vaiheen, joka on esitetty yksityiskohtaisesti taulukossa 1 (tässä tapauksessa päästövaihe B). Lisäksi kansallisuustunnuksen jälkeen (ja säännön numeron yläpuolella) on erillinen koodi, joka ilmaisee moottorityyppin taulukon 2 mukaisesti (tässä tapauksessa 'ED', joka merkitsee etanolia (ED95)).

## Esimerkki 3

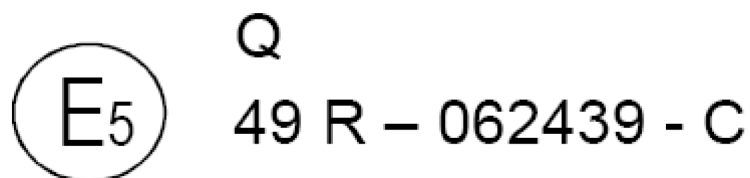
Maakaasukäyttöinen kipinäsytytysmoottori



Edellä esitetty moottoriin tai ajoneuvoon kiinnitetty hyväksyntämerkki osoittaa, että kyseinen moottori- tai ajoneuvotyyppi on hyväksytty Ruotsissa (E<sub>5</sub>) säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti hyväksyntänumerolla 2439. Hyväksyntänumeroa seuraava kirjain ilmaisee vaatimusten vaiheen, joka on esitetty yksityiskohtaisesti taulukossa 1 (tässä tapauksessa päästövaihe C). Lisäksi kansallisuustunnuksen jälkeen (ja säännön numeron yläpuolella) on erillinen koodi, joka ilmaisee tämän säännön 4.12.3.3.6 kohdan mukaisesti määritetyn polttoaineryhmän (tässä tapauksessa HL<sub>+</sub>).

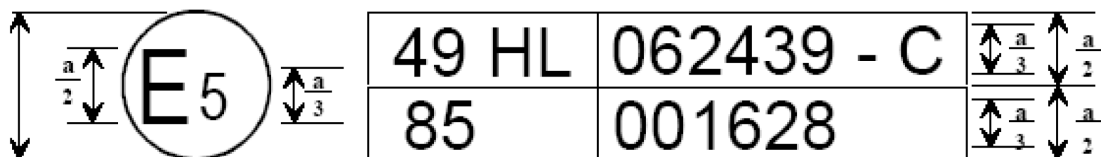
## Esimerkki 4

Nestekaasukäyttöinen kipinäsytytysmoottori



Edellä esitetty moottoriin tai ajoneuvoon kiinnitetty hyväksyntämerkki osoittaa, että kyseinen moottori- tai ajoneuvotyyppi on hyväksytty Ruotsissa (E<sub>5</sub>) säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti hyväksyntänumerolla 2439. Hyväksyntänumeroa seuraava kirjain ilmaisee vaatimusten vaiheen, joka on esitetty yksityiskohtaisesti taulukossa 1 (tässä tapauksessa päästövaihe C). Lisäksi kansallisuustunnuksen jälkeen (ja säännön numeron yläpuolella) on erillinen koodi, joka ilmaisee moottorityyppin taulukon 2 mukaisesti (tässä tapauksessa 'Q', joka merkitsee nestekaasua).

## Esimerkki 5



Edellä esitetty HL-ryhmän maakaasumoottoriin/-ajoneuvoon kiinnitetty hyväksyntämerkki osoittaa, että kyseinen moottori-/ajoneuvotyyppi on hyväksytty Ruotsissa (E<sub>5</sub>) säännön nro 49 (tässä tapauksessa päästövaihe C) ja säännön nro 85<sup>(1)</sup> mukaisesti. Hyväksyntänumeron kaksi ensimmäistä numeroa osoittavat, että hyväksyntien myöntämispäivinä sääntö nro 49 sisälsi muutossarjan 06 ja sääntö nro 85 oli alkuperäisessä muodossaan.

<sup>(1)</sup> Sääntö nro 85 annetaan ainoastaan esimerkkinä.



Taulukko 1

## OBD- ja SCR-järjestelmiä koskeviin vaatimuksiin viittaavat kirjaimet

Kirjain	NO <sub>x</sub> :n OBD-kynnysarvot <sup>(1)</sup>	Hiukkaspäästöjen OBD-kynnysarvot <sup>(2)</sup>	Reagenssin laatu ja kulutus	Muut OBD-valvonta-laitteet <sup>(3)</sup>	Täytän-töönpanopäivät: uudet tyypit	Päivä, jona tyyppihyväk-synnän voimassaolo päättyy
A <sup>(4)</sup>	Rivi "siirtymävaihe" liitteen 9A taulukoissa 1 ja 2	Suoritus-sen valvonta <sup>(5)</sup>	Siirtymä <sup>(6)</sup>	Ei sovelleta	Säännön 49 muutossarjan 06 voimaantulo-päivä	1. syyskuuta 2014
B <sup>(4)</sup>	Rivi "siirtymävaihe" liitteen 9A taulukoissa 1 ja 2	Rivi "siirtymävaihe" liitteen 9A taulukossa 1	Siirtymä <sup>(6)</sup>	Ei sovelleta	1. syyskuuta 2014	31. joulukuuta 2016
C	Rivi "yleiset vaatimukset" liitteen 9A taulukoissa 1 ja 2	Rivi "yleiset vaatimukset" liitteen 9A taulukossa 1	Yleiset <sup>(7)</sup>	Kyllä	31. joulukuuta 2015	

## Huomautukset:

<sup>(1)</sup> NO<sub>x</sub>:n OBD-kynnysarvojen valvontavaatimukset liitteen 9A taulukoiden 1 ja 2 mukaisesti

<sup>(2)</sup> Hiukkasmassan OBD-kynnysarvojen valvontavaatimukset liitteen 9A taulukoiden 1 ja 2 mukaisesti

<sup>(3)</sup> Valvontamenetelmien suunnittelua ja toteutusta koskevat vaatimukset liitteessä 9A olevien 2.3.1.2 ja 2.3.1.2.1 kohdan mukaisesti.

<sup>(4)</sup> Tämän säännön 4.10.7 kohdassa kuvatun siirtymävaiheen aikana valmistajan ei tarvitse antaa liitteessä 9A olevassa 6.4.1 kohdassa edellytettyä vakuutusta.

<sup>(5)</sup> Suorituksen valvontaa koskevat vaatimukset liitteessä 9A olevan 2.3.2.2 kohdan mukaisesti

<sup>(6)</sup> Reagenssin laatua ja kulutusta siirtymävaiheessa koskevat vaatimukset liitteessä 11 olevien 7.1.1.1 ja 8.4.1.1 kohdan mukaisesti.

<sup>(7)</sup> Reagenssin laatua ja kulutusta koskevat yleiset vaatimukset liitteessä 11 olevien 7.1.1 ja 8.4.1 kohdan mukaisesti.

Taulukko 2

## Moottorityyppien koodit hyväksyntämerkkejä varten

Moottorityyppi	Koodi
Dieselkäyttöinen puristus-tytysmoottori	D
Etanolikäyttöinen (ED95) puristus-tytysmoottori	ED
Etanolikäyttöinen (E85) kipinä-tytysmoottori	E85
Bensiinikäyttöinen kipinä-tytysmoottori	P
Nestekaasukäyttöinen kipinä-tytysmoottori	Q
Maakaasukäyttöinen kipinä-tytysmoottori	Ks. tämän säännön 4.12.3.3.6 kohta
Kaksipolttoainemoottorit	Ks. tämän säännön 4.12.3.3.7 kohta

## LIITE 4

## Testimenettely

1. JOHDANTO

Tämä liite perustuu maailmanlaajuiseen yhdenmukaistettuun raskaiden ajoneuvojen sertifiointiin (WHDC), yleinen tekninen sääntö (gtr) nro 4
2. VARALLA (<sup>1</sup>)
3. MÄÄRITELMÄT, SYMBOLIT JA LYHENTEET
  - 3.1. Määritelmät

Tässä säännössä:

    - 3.1.1. *'Ilmoitetulla suurimmalla teholla ( $P_{max}$ )'* tarkoitetaan valmistajan hyväksyntähakemuksessa ilmoittamaa suurinta tehoa ECE-kilowatteina (nettoteho).
    - 3.1.2. *'Viiveellä'* tarkoitetaan aikaa, joka kuluu mitattavan aineosan muutoksesta viitepisteessä järjestelmän vasteeseen, joka on 10 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{10}$ ), kun viitepisteeksi on määritelty näytteenotin. Kaasumaisten komponenttien osalta tämä on mitatun komponentin siirtymäaika näytteenottimesta tunnistimeen.
    - 3.1.3. *'Poikkeamalla'* tarkoitetaan mittauslaitteen nollavasteen tai vertailuvasteen eroa päästötestin jälkeen ja sitä ennen.
    - 3.1.4. *'Täysvirtauslaimennusmenetelmällä'* tarkoitetaan prosessia, jossa pakokaasun kokonaisvirtaukseen sekoitetaan laimenninta ennen kuin laimennetusta pakokaasuvirrasta erotetaan osa analysoitavaksi.
    - 3.1.5. *'Suurimmalla kierrosnopeudella ( $n_{hi}$ )'* tarkoitetaan suurinta moottorin kierrosnopeutta, jolla moottori tuottaa 70 prosenttia ilmoitetusta suurimmasta tehosta.
    - 3.1.6. *'Alimmalla kierrosnopeudella ( $n_{lo}$ )'* tarkoitetaan moottorin alinta kierrosnopeutta, jolla moottori tuottaa 55 prosenttia ilmoitetusta suurimmasta tehosta.
    - 3.1.7. *'Suurimmalla teholla ( $P_{max}$ )'* tarkoitetaan valmistajan ilmoittamaa suurinta tehoa kilowatteina.
    - 3.1.8. *'Suurimman vääntömomentin kierrosnopeudella'* tarkoitetaan valmistajan ilmoittamaa moottorin kierrosnopeutta, jolla moottorista saadaan suurin vääntömomentti.
    - 3.1.9. *'Normalisoidulla vääntömomentillä'* tarkoitetaan tietyllä moottorin kierrosnopeudella saatua normalisoitua vääntömomenttiä prosenttiosuutena suurimmasta mahdollisesta vääntömomentistä.
    - 3.1.10. *'Käyttäjän pyynnöllä'* tarkoitetaan moottorin käyttäjän antamaa syötettä, jolla ohjataan moottorin tuotosta. Käyttäjä voi olla henkilö (manuaalinen syöte) tai säädin (automaattinen syöte), joka mekaanisesti tai sähköisesti antaa syötesignaalin, joka ohjaa moottorin tuotosta.

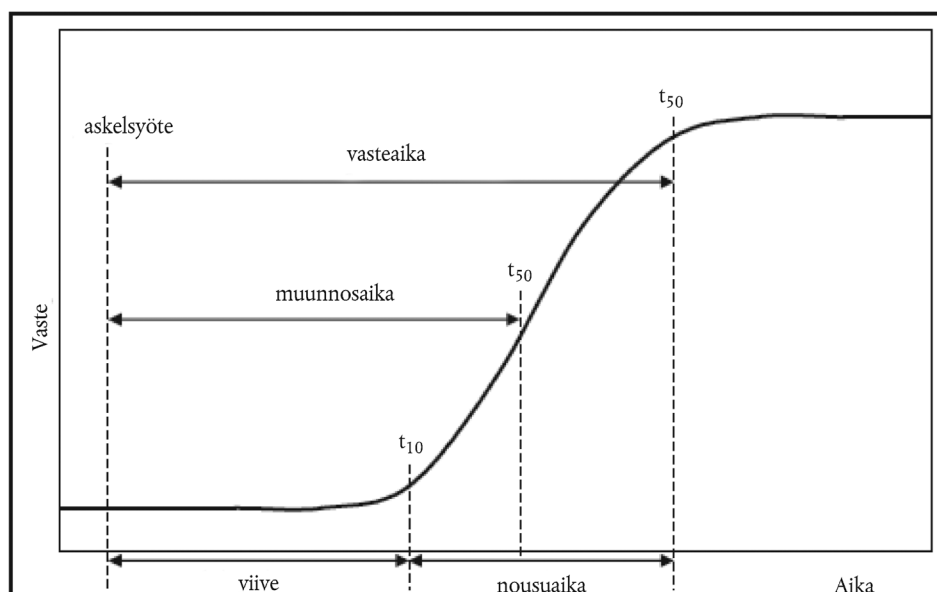
Syöte voi olla peräisin kaasupolkimesta tai -signaalista, kaasuvivusta tai -signaalista, polttoainevivusta tai -signaalista, nopeusvivusta tai -signaalista tai säätimen asetuksesta tai signaalista.

(<sup>1</sup>) Tämän liitteen numerointi vastaa WHDC gtr nro 4:n numerointia. Joitakin WHDC gtr:n kohtia ei kuitenkaan tarvita tässä liitteessä.

- 3.1.11. 'Osavirtauslaimennusmenetelmällä' tarkoitetaan prosessia, jossa osa pakokaasun kokonaisvirtauksesta otetaan erilleen ja siihen sekoitetaan soveltuva määrä laimenninta ennen sen johtamista hiukkasten näytteenottoosuodattimeen.
- 3.1.12. 'Porrastetulla tasaisen nopeuden testisyklillä' tarkoitetaan testisykliä, joka koostuu moottorin tasaisen nopeuden testimoodeista, joille kullekin on määritelty nopeus- ja vääntömomenttikriteerit ja joiden välillä tehdään määritetyt porrastukset (WHSC).
- 3.1.13. 'Nimellisnopeudella' tarkoitetaan valmistajan myynti- ja huoltoesitteissä ilmoittamaa säätimen sallimaa suurinta moottorin nopeutta täydellä kuormituksella tai, jos säädintä ei ole, valmistajan myynti- ja huoltoesitteissä ilmoittamaa nopeutta, jolla moottorista saadaan suurin teho.
- 3.1.14. 'Vasteajalla' tarkoitetaan aikaa, joka kuluu mitattavan komponentin muutoksesta viitepisteessä järjestelmän vasteeseen, joka on 90 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{90}$ ), kun viitepisteeksi 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.
- 3.1.15. 'Nousuajalla' tarkoitetaan ajallista eroa, joka on 10 prosenttia ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden välillä ( $t_{90}-t_{10}$ ).
- 3.1.16. 'Vertailuvasteella' tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailukaasuun 30 sekunnin aikavälillä.
- 3.1.17. 'Spesifisillä päästöillä' tarkoitetaan massapäästöä, joka ilmaistaan yksiköllä g/kWh.
- 3.1.18. 'Testisyklillä' tarkoitetaan useiden testipisteiden, joille kullekin on määritetty nopeus ja vääntömomentti, muodostamaa jaksoa; moottorin on noudatettava määritettyä nopeutta ja vääntömomenttiä joko tasaisella nopeudella (WHSC) tai vaihtuvissa käyttöolosuhteissa (WHTC).
- 3.1.19. 'Muunnosajalla' tarkoitetaan aikaa, joka kuluu mitattavan komponentin muutoksesta viitepisteessä järjestelmän vasteeseen, joka on 50 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{50}$ ), kun viitepisteeksi on määritelty näytteenotin. Muunnosaikaa käytetään eri mittalaitteiden signaalien yhdenmukaistamiseen.
- 3.1.20. 'Vaihtuvien olosuhteiden testisyklillä' tarkoitetaan testisykliä, jossa on suhteellisen nopeasti ajallisesti vaihtelevien normalisoitujen nopeus- ja vääntömomenttiarvojen jakso (WHTC).
- 3.1.21. 'Nollavasteella' tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollakaasuun 30 sekunnin aikavälillä.

Kuva 1

## Järjestelmävasteen määritelmät



## 3.2. Yleiset symbolit

Symboli	Yksikkö	Käsite
$a_1$	—	Regressiolinjan kaltevuus
$a_0$	—	Regressiolinjan y-leikkaus
$A/F_{st}$	—	Stoikiometrinen ilman ja polttoaineen suhde
$c$	ppm/tilavuusprosenttia	Pitoisuus
$c_d$	ppm/tilavuusprosenttia	Pitoisuus kuivana
$c_w$	ppm/tilavuusprosenttia	Pitoisuus märkänä
$c_b$	ppm/tilavuusprosenttia	Taustapitoisuus
$C_d$	—	SSV:n purkauskerroin
$c_{gas}$	ppm/tilavuusprosenttia	Kaasumaisten komponenttien pitoisuus
$\bar{c}_s$	hiukkasia/ kuutiosenttimetri	Laimennetusta pakokaasusta mitattu keskimääräinen hiukkaspitoisuus korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,2 K ja 101,33 kPa), hiukkasia/kuutiosenttimetri
$c_{s,i}$	hiukkasia/kuutiosenttimetri	Hiukkasmäärämittarista tehty diskreetti mittaus laimennetun pakokaasun hiukkaspitoisuudesta koindisidenssikorjattuna ja korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,2 K ja 101,33 kPa)
$d$	m	Läpimitta
$d_i$		Hiukkasten sähköiseen liikkuvuuteen perustuva halkaisija (30, 50 tai 100 nm)
$d_V$	m	Vakiotilavuusvirtalaitteen kurkun läpimitta
$D_0$	$m^3/s$	PDP-kalibroinnin vakiotekijä
$D$	—	Laimennuskerroin
$\Delta t$	s	Aikaväli
$e$		Hiukkasmäärä/kWh
$e_{gas}$	g/kWh	Kaasumaisten komponenttien spesifiset päästöt
$e_{PM}$	g/kWh	Spesifiset hiukkaspäästöt
$e_r$	g/kWh	Spesifiset päästöt regeneroinnin aikana
$e_w$	g/kWh	Painotettu spesifinen päästö
$E_{CO_2}$	prosenttia	$NO_x$ -analysointilaitteen $CO_2$ -vaimennus
$E_E$	prosenttia	Etaanihyötysuhde
$E_{H_2O}$	prosenttia	$NO_x$ -analysointilaitteen vesivaimennus
$E_M$	prosenttia	Metaanihyötysuhde

Symboli	Yksikkö	Käsite
$E_{NOx}$	prosenttia	$NO_x$ -muuntimen hyötysuhde
$f$	Hz	Näytteenottotaajuus
$f_a$	—	Laboratorion olosuhdekerroin
$F_s$	—	Stoikiometrinen kerroin
$\bar{f}_r$	—	Haihtuvien hiukkasten poistolaitteen keskimääräinen hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin testissä käytettyjen laimennusasetusten mukaisesti
$H_a$	g/kg	Imuilman absoluuttinen kosteus
$H_d$	g/kg	Laimentimen absoluuttinen kosteus
$i$	—	Hetkellistä mittausta ilmaiseva alaindeksi (esim. 1 Hz)
$k$	—	Kalibrointikerroin, jolla korjataan hiukkaslaskurien mittaus tulokset viitelaitteen tasolle, ellei kerrointa sovelleta sisäisesti hiukkaslaskurissa. Jos kalibrointikerrointa sovelletaan sisäisesti hiukkaslaskurissa, edellä olevassa yhtälössä käytetään k:n arvona arvoa 1
$k_c$	—	Hiilikohtainen kerroin
$k_{f,d}$	m <sup>3</sup> /kg polttoainetta	Palamisen lisätilavuus kuivassa pakokaasussa
$k_{f,w}$	m <sup>3</sup> /kg polttoainetta	Palamisen lisätilavuus märässä pakokaasussa
$k_{h,D}$	—	Puristusnytytysmoottoreiden $NO_x$ -kosteuskorjauskerroin
$k_{h,G}$	—	Kipinänytytysmoottoreiden $NO_x$ -kosteuskorjauskerroin
$k_r$	—	Regeneraatiosopeutus 6.6.2 kohdan mukaisesti tai kun kyse on moottoreista, joissa ei ole jaksoittaiseen regeneraatioon perustuvaa jälkikäsitelyä, $k_r = 1$
$k_{r,d}$	—	Regeneraation sopeuttamistekijä alaspäin
$k_{r,u}$	—	Regeneraation sopeuttamistekijä ylöspäin
$k_{w,a}$	—	Imuilman kuivasta märkään korjauksen kerroin
$k_{w,d}$	—	Laimentimen kuivasta märkään korjauksen kerroin
$k_{w,e}$	—	Laimennetun pakokaasun kuivasta märkään korjauksen kerroin
$k_{w,r}$	—	Raakapakokaasun kuivasta märkään korjauksen kerroin
$K_V$	—	CFV:n kalibrointitoiminto
$\lambda$	—	Ilman ylimäärä

Symboli	Yksikkö	Käsite
$m_b$	mg	Kerätyn laimentimen hiukkasnäytteen massa
$m_d$	kg	Hiukkasten keruussa käytettävien suodattimien läpi kulkevan laimenninnäytteen massa
$m_{ed}$	kg	Laimennetun pakokaasun kokonaismassa syklin aikana
$m_{edf}$	kg	Ekvivalentti laimennetun pakokaasun massa testisyklin aikana
$m_{ew}$	kg	Pakokaasun kokonaismassa syklin aikana
$m_{ex}$	kg	Laimennustunnelista hiukkasnäytettä varten otetun laimennetun pakokaasun kokonaismassa
$m_f$	mg	Hiukkasnäytesuodattimen massa
$m_{gas}$	g	Kaasupäästöjen massa testisyklin aikana
$m_p$	mg	Kerätyn hiukkasnäytteen massa
$m_{PM}$	g	Hiukkaspäästöjen massa testisyklin aikana
$m_{PM,corr}$	g/testi	hiukkasten massa, joka on korjattu otetun hiukkaskäytännön huomioon ottamiseksi
$m_{se}$	kg	Pakokaasunäytteen massa testin aikana
$m_{sed}$	kg	Laimennustunnelin läpi kulkevan laimennetun pakokaasun massa
$m_{sep}$	kg	Hiukkaskeruu-suodattimien läpi kulkevan laimennetun pakokaasun massa
$m_{ssd}$	kg	Toisiolaimentimen massa
$M$	Nm	Vääntömomentti
$M_a$	g/mol	Imuilman moolimassa
$M_d$	g/mol	Laimentimen moolimassa
$M_e$	g/mol	Pakokaasun moolimassa
$M_f$	Nm	Asennettävien apulaitteiden tai välineiden käyttämä vääntömomentti
$M_{gas}$	g/mol	Kaasumaisten komponenttien moolimassa
$M_r$	Nm	Poistettävien apulaitteiden tai välineiden käyttämä vääntömomentti
$N$	—	Hiukkasmäärä testisyklin aikana
$n$	—	Mittausten lukumäärä
$n_r$	—	Regeneroinnin sisältävien mittausten lukumäärä
$n$	min <sup>-1</sup>	Moottorin kierrosnopeus
$n_{hi}$	min <sup>-1</sup>	Korkea kierrosnopeus

Symboli	Yksikkö	Käsite
$n_{lo}$	$\text{min}^{-1}$	Alhainen kierrosnopeus
$n_{pref}$	$\text{min}^{-1}$	Suosittelava kierrosnopeus
$n_p$	r/s	PDP-pumpun kierrosnopeus
$N_{cold}$	—	Hiukkasten kokonaismäärä kylmä WHTC -testisyklin aikana
$N_{hot}$	—	Hiukkasten kokonaismäärä lämmin WHTC -testisyklin aikana
$N_{in}$		Hiukkaspitoisuus ennen komponentteja
$N_{out}$		Hiukkaspitoisuus komponenttien jälkeen
$p_a$	kPa	Kylläisen vesihöyryn paine moottorin imuilmassa
$p_b$	kPa	Ilman kokonaispaine
$p_d$	kPa	Kylläisen vesihöyryn paine laimentimessa
$p_p$	kPa	Absoluuttinen paine
$p_r$	kPa	Vesihöyryn paine jäähdytyskylvyn jälkeen
$p_s$	kPa	Kuiva ilmanpaine
$P$	kW	Teho
$P_f$	kW	Asennettavien apulaitteiden tai välineiden käyttämä teho
$P_r$	kW	Poistettavien apulaitteiden tai välineiden käyttämä teho
$q_{ex}$	kg/s	Hiukkasnäytemassavirta
$q_{mad}$	kg/s	Imuilman massavirta (kuiva)
$q_{maw}$	kg/s	Imuilman massavirta (märkä)
$q_{mCe}$	kg/s	Hiilimassavirta raakapakokaasussa
$q_{mCf}$	kg/s	Hiilimassavirta moottoriin
$q_{mCp}$	kg/s	Hiilimassavirta osavirtauslaimennusjärjestelmässä
$q_{mdew}$	kg/s	Laimennetun pakokaasun massavirta (märkä)
$q_{mdw}$	kg/s	Laimentimen massavirta (märkä)
$q_{medf}$	kg/s	Vastaava laimennetun pakokaasun massavirta (märkä)
$q_{mew}$	kg/s	Pakokaasun massavirta (märkä)
$q_{mex}$	kg/s	Laimennustunnelista otetun näytteen massavirta

Symboli	Yksikkö	Käsite
$q_{mf}$	kg/s	Polttoaineen massavirta
$q_{mp}$	kg/s	Osavirtauslaimennusjärjestelmään suuntautuvan pakokaasunäytteen virta
$q_{sw}$	kg/s	Laimennustunneliin hiukkasnäytteen ottoa varten takaisin syötetty massavirta
$q_{vCVS}$	m <sup>3</sup> /s	CVS-laitteen kokonaisvirtaama
$q_{vs}$	dm <sup>3</sup> /min	Pakokaasun analysaattorijärjestelmän virta
$q_{vt}$	cm <sup>3</sup> /min	Merkkikaasuvirta
$r^2$	—	Determinaatiokerroin
$r_d$	—	Laimennussuhde
$r_D$	—	SSV:n halkaisijasuhde
$r_h$	—	FID:n hiilivetyvastekerroin
$r_m$	—	FID:n metanolivastekerroin
$r_p$	—	SSV:n painesuhde
$r_s$	—	Keskimääräinen näytesyhteys
$s$		Standardipoikkeama
$\rho$	kg/m <sup>3</sup>	Tiheys
$\rho_e$	kg/m <sup>3</sup>	Pakokaasun tiheys
$\sigma$	—	Standardipoikkeama
$T$	K	Absoluuttinen lämpötila
$T_a$	K	Imuilman absoluuttinen lämpötila
$t$	s	Aika
$t_{10}$	s	Aika askelsyöttestä 10 prosenttiin lopullisesta lukemasta
$t_{50}$	s	Aika askelsyöttestä 50 prosenttiin lopullisesta lukemasta
$t_{90}$	s	Aika askelsyöttestä 90 prosenttiin lopullisesta lukemasta
$u$	—	Kaasumaisten komponenttien ja pakokaasun tiheyden (tai moolimassan) suhde jaettuna 1 000:lla
$V_0$	m <sup>3</sup> /r	PDP:n pumpatun kaasun tilavuus kierrosta kohden
$V_s$	dm <sup>3</sup>	Pakokaasun analysaattoripenkin järjestelmätilavuus
$W_{act}$	kWh	Testisyklin todellinen työ



Symboli	Yksikkö	Käsite
$W_{act, cold}$	kWh	Syklin todellinen työ kylmä WHTC -testisyklin aikana määritettynä 7.8.6 kohdan mukaisesti
$W_{act, hot}$	kWh	Syklin todellinen työ lämmin WHTC -testisyklin aikana määritettynä 7.8.6 kohdan mukaisesti
$W_{ref}$	kWh	Testisyklin viitesyklityö
$X_0$	m <sup>3</sup> /r	PDP:n kalibrointitoiminto

### 3.3. Polttoaineen koostumuksen symbolit ja lyhenteet

$w_{ALF}$	polttoaineen vetypitoisuus, prosenttia massasta
$w_{BET}$	polttoaineen hiilipitoisuus, prosenttia massasta
$w_{GAM}$	polttoaineen rikkiäpitoisuus, prosenttia massasta
$w_{DEL}$	polttoaineen typpipitoisuus, prosenttia massasta
$w_{EPS}$	polttoaineen happipitoisuus, prosenttia massasta
$\alpha$	vedyn moolisuhde (H/C)
$\gamma$	rikin moolisuhde (S/C)
$\delta$	typen moolisuhde (N/C)
$\varepsilon$	hapen moolisuhde (O/C)

viitattaessa polttoaineeseen  $CH_aO_\varepsilon N_\delta S_\gamma$

### 3.4. Kemiallisten komponenttien symbolit ja lyhenteet

C1	Hiilivetyjen hiili 1 -vastaavuus
CH <sub>4</sub>	Metaani
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Etaani
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Propaani
CO	Hiilimonoksidi
CO <sub>2</sub>	Hiilidioksidi
DOP	Di-oktyyliftalaatti
HC	Hiilivedyt
H <sub>2</sub> O	Vesi
NMHC	Muut hiilivedyt kuin metaani
NO <sub>x</sub>	Typen oksidit
NO	Typpioksidi
NO <sub>2</sub>	Typpidioksidi
PM	Hiukkaset

### 3.5. Lyhenteet

CFV	Kriittisen virtauksen venturi
CLD	Kemiluminisenssianalysaattori
CVS	Vakiotilavuuskerääjä

deNO <sub>x</sub>	Typen oksidien jälkikäsitteilyjärjestelmä
EGR	Pakokaasujen takaisinkierätyk
ET	Höyrystysputki
FID	Liekin ionisaatioilmais
FTIR	FTIR-analysaattori (Fourier Transform Infrared Analyser)
GC	Kaasukromatografi
HCLD	Lämmitettävä kemiluminisenssianalysaattori
HFID	Lämmitettävä liekki-ionisaatioilmais
LDS	Laserdiodispektrometri
LPG	Nestekaasu
NDIR	Non-dispersive-tyyppinen infrapuna (analysaattori)
NG	Maakaasu
NMC	Metaanierotin
OT	Poistoputki
PDP	Vakioilavuusvirtapumppu
Per cent FS	Prosenttia koko asteikosta
PCF	Hiukkasten esiluokituslaite
PFS	Partial Flow System
PNC	Hiukkaslaskuri
PND	Hiukkasmäärälaimennin
PTS	Hiukkastensiirtojärjestelmä
PTT	Hiukkastensiirtoputki
SSV	Aliääniventuri
VGT	Muuttuvageometrinen turboahdin
VPR	Haihtuvien hiukkasten poistolaite
WHSC	Maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettu vakioilainen testisykli
WHTC	Maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettu muuttuvatilainen testisykli

#### 4. YLEISET VAATIMUKSET

Moottorijärjestelmä on suunniteltava, valmistettava ja koottava siten, että moottori tavanomaisessa käytössä täyttää tämän liitteen vaatimukset tässä säännössä määritellyn käyttöikänsä ajan myös ajoneuvoon asennettuna.

## 5. SUORITUSVAATIMUKSET

### 5.1. Kaasu- ja hiukkaspäästöt

Moottorin kaasu- ja hiukkaspäästöt määritellään WHTC- ja WHSC-testisykleissä 7 kohdan mukaisesti. Mittausjärjestelmien on täytettävä 9.2 kohdan lineaarisuusvaatimukset sekä 9.3 kohdan (kaasupäästöjen mittaaminen), 9.4 kohdan (hiukkaspäästöjen mittaaminen) ja tämän liitteen lisäyksen 2 vaatimukset.

Tyyppihyväksyntäviranomainen saattaa hyväksyä muita järjestelmiä tai analysaattoreita, jos niiden havaitaan tuottavan samat tulokset 5.1.1 kohdan mukaisesti.

#### 5.1.1. Vastaavuus

Järjestelmän vastaavuus määritetään tutkittavan järjestelmän ja yhden tämän liitteen järjestelmän välisellä korrelaatiotutkimuksella, jossa käytetään vähintään seitsemää näyteparia.

Tulos tarkoittaa tietyn syklin painotettuja päästöarvoja. Korrelaatiotestaus on suoritettava samassa laboratorioissa, testikammiossa ja samalla testimoottorilla, ja se suositellaan suoritettavaksi samanaikaisesti. Näyteparien keskiarvojen vastaavuus määritetään F-testin ja t-testin tilastotietojen avulla lisäyksessä 3 olevassa A.3.3. kohdassa kuvatulla tavalla, kun käytössä ovat edellä kuvatut laboriotestikammion ja moottorin olosuhteet. Poikkeamat määritellään ISO 5725:n mukaisesti ja ne jätetään tietokannan ulkopuolelle. Korrelaatiotestaukseen käytettävien järjestelmien on oltava tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksymiä.

### 5.2. Moottoriperhe

#### 5.2.1. Yleistä

Moottoriperhe määräytyy suunnitteluominaisuuksien mukaan. Niiden tulee olla samat kaikille saman perheen moottoreille. Moottorin valmistaja voi päättää, mitkä moottorit kuuluvat samaan moottoriperheeseen, kunhan 5.2.3 kohdassa luetellut jäsenyyshedellytykset täyttyvät. Moottoriperheen on oltava tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksymä. Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle tarvittavat tiedot moottoriperheen jäsenten päästötasoista.

#### 5.2.2. Erityistapaukset

Joissain tapauksissa ominaisuudet voivat vaikuttaa toisiinsa. Tämä on otettava huomioon, jotta varmistetaan, että moottoriperheeseen sisällytetään ainoastaan moottoreita, joiden pakokaasupäästöjen ominaisuudet ovat samanlaiset. Valmistajan on huomioitava tällaiset tapaukset ja ilmoitettava niistä tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Tämä otetaan sen jälkeen huomioon kriteerinä uutta moottoriperhettä perustettaessa.

Kun kyse on laitteesta tai ominaisuudesta, jota ei mainita 5.2.3 kohdassa ja joka vaikuttaa merkittävästi päästötasoihin, valmistajan on kuvattava laite hyvän teknisen käytännön mukaisesti ja ilmoitettava siitä tyyppihyväksyntäviranomaiselle. Tämä otetaan sen jälkeen huomioon kriteerinä uutta moottoriperhettä perustettaessa.

Valmistaja voi lisätä 5.2.3 kohdassa lueteltuihin ominaisuuksiin muita kriteerejä, joiden perusteella perheen määritelmä voidaan rajata tarkemmin. Tällaisten ominaisuuksien ei välttämättä tarvitse olla päästötasoon vaikuttavia.

#### 5.2.3. Moottoriperheen määritysparametrit

##### 5.2.3.1. Toimintatapa

a) kaksitahtinen

b) nelitahtinen

c) kiertomäntä

d) muu.

##### 5.2.3.2. Sylinterien ominaisuudet

###### 5.2.3.2.1. Sylinterien sijainti lohossa

a) V

- b) rivi
- c) tähti
- d) muu (F, W jne.)

#### 5.2.3.2.2. Sylinterien suhteellinen sijainti

Moottorit, joissa on samanlainen lohko, voivat kuulua samaan perheeseen, jos niiden mitat sylinterien keskikohdista keskikohtiin ovat samat.

#### 5.2.3.3. Pääasiallinen jäähdytysaine

- a) ilma
- b) vesi
- c) öljy.

#### 5.2.3.4. Yksittäisen sylinterin iskutilavuus

##### 5.2.3.4.1. Moottori, jossa sylinteriyksikön iskutilavuus $\geq 0,75 \text{ dm}^3$

Jotta moottorien, joiden sylinteriyksikön iskutilavuus on  $\geq 0,75 \text{ dm}^3$ , voidaan katsoa kuuluvan samaan moottoriperheeseen, niiden yksittäisen sylinterin iskutilavuuden hajonta saa olla enintään 15 prosenttia perheen suurimmasta yksittäisen sylinterin iskutilavuudesta.

##### 5.2.3.4.2. Moottori, jossa sylinteriyksikön iskutilavuus $< 0,75 \text{ dm}^3$

Jotta moottorien, joiden sylinteriyksikön iskutilavuus on  $< 0,75 \text{ dm}^3$ , voidaan katsoa kuuluvan samaan moottoriperheeseen, niiden yksittäisen sylinterin iskutilavuuden hajonta saa olla enintään 30 prosenttia perheen suurimmasta yksittäisen sylinterin iskutilavuudesta.

##### 5.2.3.4.3. Moottori, jossa muut sylinteriyksikön iskutilavuuden rajat

Moottorien, joiden yksittäisten sylinterien iskutilavuus ylittää 5.2.3.4.1 ja 5.2.3.4.2 kohdassa asetetut rajat, voidaan katsoa kuuluvan samaan perheeseen tyyppihyväksyntäviranomaisen myöntämän hyväksynnän nojalla. Hyväksynnän on perustuttava teknisiin seikkoihin (laskelmat, simulaatiot, kokeelliset tulokset jne.), jotka osoittavat, että rajojen ylittäminen ei vaikuta merkittävästi pakokaasupäästöihin.

#### 5.2.3.5. Ilman täytös menetelmä

- a) luonnollinen ilmanotto
- b) paineahdettu
- c) paineahdettu ahto ilman jäähdyttimellä.

#### 5.2.3.6. Polttoainetyyppi

- a) diesel
- b) maakaasu
- c) nestekaasu
- d) etyylialkoholi.

#### 5.2.3.7. Palotilan tyyppi

- a) avokammio
- b) jaettu kammio
- c) muut tyypit.

## 5.2.3.8. Käynnistystapa

- a) kipinäsytytys
- b) puristussytytys.

## 5.2.3.9. Venttiilit ja kanavat

- a) sijainti
- b) venttiilien määrä sylinteriä kohden.

## 5.2.3.10. Polttoaineen syöttötapa

- a) Nestemäisen polttoaineen syöttötapa
  - i) pumppu ja (korkeapaine)putki sekä suutin
  - ii) rivi- tai jakajapumppu
  - iii) yksikköpumppu tai yksikkösuutin
  - iv) yhteispaineruiskutus
  - v) kaasuttimet
  - vi) muut.

## b) Kaasumaisen polttoaineen syöttötapa

- i) kaasu
- ii) neste
- iii) sekoitusyksiköt
- iv) muut.

## c) muut tyypit.

## 5.2.3.11. Muut laitteet

- a) pakokaasujen takaisinkierätytys
- b) veden ruiskutus
- c) ilmansyöttö
- d) muut.

## 5.2.3.12. Elektroninen hallintastrategia

Elektronisen hallintayksikön (ECU) olemassaolo tai puuttuminen moottorista on yksi perheen perusominaisuuksista.

Jos moottoria ohjataan elektronisesti, valmistajan on esitettävä ne tekniset seikat, joiden vuoksi moottorit on ryhmitelty samaan perheeseen, eli perusteet sille, miksi moottoreiden oletetaan täyttävän samat päästövaatimukset.

Ne voivat olla laskelmia, simulaatioita, arvioita, ruiskutusominaisuuksien kuvauksia, kokeellisia tuloksia jne.

Ohjattuja ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi:

- a) ajoitus
- b) ruiskutuspaine
- c) monipisteruiskutus

- d) ahtopaine
- e) muuttuvageometrinen turboahdin
- f) pakokaasun takaisinkierätyks.

#### 5.2.3.13. Pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmät

Seuraavien laitteiden toimimista ja yhdistelmiä pidetään edellytyksenä moottoriperheeseen kuulumiselle:

- a) hapetuskatalysaattori
- b) kolmitiekatalysaattori
- c) typen oksidien poistojärjestelmä, jossa selektiivinen NO<sub>x</sub>:n pelkistys (pelkistävän aineen lisäys)
- d) muut typen oksidien poistojärjestelmät
- e) hiukkasloukku, jossa passiivinen regenerointi
- f) hiukkasloukku, jossa aktiivinen regenerointi
- g) muut hiukkasloukut
- h) muut laitteet.

Jos moottori on saanut hyväksynnän ilman jälkikäsitteilyjärjestelmää joko kantamoottorina tai moottoriperheen jäsenenä, kyseinen moottori voidaan sisällyttää myös hapetuskatalysaattorilla varustettuna samaan moottoriperheeseen, mikäli polttoaineen ominaisuudet eivät muutu.

Mikäli vaaditut polttoaineen ominaisuudet ovat toiset (esim. hiukkasloukku, joka edellyttää polttoaineelta erityisiä lisäaineita regenerointiprosessia varten), päätös samaan perheeseen kuulumisesta tehdään valmistajan antamien teknisten tietojen pohjalta. Tiedoista on käytävä ilmi, että laitteella varustetun moottorin oletettu päästötaso noudattaa samaa raja-arvoa kuin alkuperäinen moottori.

Jos moottori on saanut hyväksynnän jälkikäsitteilyjärjestelmällä varustettuna joko kantamoottorina tai sellaisen moottoriperheen jäsenenä, jonka kantamoottori on varustettu samalla jälkikäsitteilyjärjestelmällä, kyseinen moottori ei voi ilman jälkikäsitteilyjärjestelmää kuulua samaan moottoriperheeseen.

#### 5.2.4. Kantamoottorin valitseminen

##### 5.2.4.1. Puristussytytteiset polttomoottorit

Kun tyyppihyväksyntäviranomaisena on hyväksynyt moottoriperheen, moottoriperheen kantamoottori valitaan käyttäen ensisijaisena valintaperusteena suurinta polttoaineen syöttöä tahtia kohti ilmoitetulla suurimmalla vääntömomentin kierrosnopeudella. Jos tämä valintaperuste on sama kahdella tai usealla moottorilla, kantamoottori valitaan käyttäen toissijaisena valintaperusteena suurinta polttoaineen syöttöä tahtia kohti nimellis-kierrosnopeudella.

##### 5.2.4.2. Kipinäsytytteiset polttomoottorit

Kun tyyppihyväksyntäviranomaisena on hyväksynyt moottoriperheen, moottoriperheen kantamoottori valitaan käyttäen ensisijaisena valintaperusteena suurinta iskutilavuutta. Jos tämä peruste on sama kahdella tai usealla moottorilla, kantamoottori valitaan toissijaisten valintaperusteiden avulla seuraavassa järjestyksessä:

- a) suurin polttoaineen syöttö tahtia kohti ilmoitetun nimellistehon kierrosnopeudella
- b) suurin sytytysennakko
- c) alhaisin EGR-arvo.

## 5.2.4.3. Huomioita kantamoottorin valinnasta

Tyyppihyväksyntäviranomainen saattaa tulla siihen tulokseen, että moottoriperheen suurimpien päästöarvojen määrittämiseen tarvitaan lisää moottoreita. Tällöin moottorin valmistaja toimittaa tarvittavat tiedot sen määrittämiseksi, millä perheen moottoreilla on todennäköisesti suurimmat päästöarvot.

Jos perheen moottoreissa on muita ominaisuuksia, joiden voidaan olettaa vaikuttavan pakokaasupäästöihin, nämä ominaisuudet on yksilöitävä ja otettava huomioon perheen kantamoottoria valittaessa.

Jos saman perheen moottoreilla on samat päästöarvot eripituisten käyttöikien aikana, tämä on otettava huomioon kantamoottoria valittaessa.

## 6. TESTAUSOLOSUHTEET

## 6.1. Laboratoriotestien olosuhteet

Mitataan moottorin imuilman absoluuttinen lämpötila ( $T_a$ ) kelvineinä ja kuiva ilmanpaine ( $p_s$ ) kilopascaleina sekä määritetään parametri  $f_a$  seuraavasti: Jos monisynterisessä moottorissa, esimerkiksi V-moottorissa, on selkeästi toisistaan erillään olevat imusarjat, mitataan kunkin erillisen sarjan keskilämpötila. Parametri  $f_a$  ilmoitetaan testitulosten yhteydessä. Testitulosten toistettavuuden parantamiseksi suositellaan, että parametri  $f_a$  noudattaa seuraavaa:  $0,93 \leq f_a \leq 1,07$ .

## a) Puristusytytteiset polttomoottorit:

Vapaasti hengittävät ja mekaanisesti ahdetut moottorit:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right) \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0,7} \quad (1)$$

Turboahdetut moottorit, joko imuilman jäähdytyksellä tai ilman sitä:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{0,7} \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{1,5} \quad (2)$$

## b) Kipinäsytytteiset polttomoottorit:

$$f_a = \left( \frac{99}{p_s} \right)^{1,2} \times \left( \frac{T_a}{298} \right)^{0,6} \quad (3)$$

## 6.2. Ahtoilman jäähdytyksellä varustetut moottorit

Ahtoilman lämpötila kirjataan, ja se saa nimellisuopeudella ja täydellä kuormalla poiketa  $\pm 5$  K valmistajan ilmoittamasta ahtoilman enimmäislämpötilasta. Jäähdytysnesteen lämpötilan on oltava vähintään 293 K (20 °C).

Jos käytössä on testauslaboratorion järjestelmä tai ulkoinen puhallin, jäähdytysnesteen virtaus asetetaan siten, että ahtoilman lämpötila nimellisuopeudella ja täydellä kuormalla poikkeaa enintään  $\pm 5$  K valmistajan ilmoittamasta ahtoilman enimmäislämpötilasta. Edellä kuvatussa pisteessä olevan ahtoilman jäähdyttimen jäähdytysnesteen lämpötilaa ja virtausta ei saa muuttaa testisyklin aikana, ellei se aiheuta ahtoilman epäedustavaa jäähtymistä. Ahtoilman jäähdyttimen tilavuuden on oltava hyvien teknisten käytäntöjen mukainen ja vastattava moottorin käyttöasennusta. Laboratoriojärjestelmä on suunniteltava niin, että lauhteen kertyminen on mahdollisimman vähäistä. Kaikki kertynyt lauhde on johdettava pois ja kaikki johtimet on täysin suljettava ennen päästöttestausta.

Jos moottorin valmistaja ilmoittaa raja-arvot paineenalenukselle ahtoilman jäähdytysjärjestelmässä, on varmistettava että paineenalennus ahtoilman jäähdytysjärjestelmässä on valmistajan täsmentämässä rajoissa, kun moottori on valmistajan täsmentämässä olosuhteissa. Paineenlasku on mitattava valmistajan täsmentämistä paikoista.

- 6.3. Moottorin teho  
Spesifisten päästöjen mittaamisen lähtökohtana 6.3.1–6.3.5 kohdan mukaisesti määritetty moottorin teho ja syklin työ.
- 6.3.1. Yleinen moottoriasennus  
Moottori on testattava lisäyksessä 6 luetelluin apulaittein tai välinein.  
  
Jos apulaitteita tai välineitä ei ole asennettu vaatimusten mukaisesti, niiden teho on otettava huomioon 6.3.2–6.3.5 kohdan mukaisesti.
- 6.3.2. Päästötestiä varten asennettavat apulaitteet tai välineet  
Jos tämän liitteen lisäyksen 6 mukaisesti vaadittavien apulaitteiden tai välineiden asentaminen testipenkkiin ei ole mahdollista, niiden käyttöteho on määritettävä ja vähennettävä moottorin mitatusta (nimellisestä ja todellisesta) tehosta moottorin koko kierrosnopeusalueella WHTC:ssä ja WHSC:n testinopeuksilla.
- 6.3.3. Testiä varten poistettavat apulaitteet tai välineet  
Jos ei ole mahdollista poistaa apulaitteita tai välineitä, joita ei tämän liitteen lisäyksen 6 mukaisesti vaadita, niiden käyttöteho on määritettävä ja lisättävä moottorin mitattuun (nimelliseen ja todelliseen) tehoon moottorin koko kierrosnopeusalueella WHTC:ssä ja WHSC:n testinopeuksilla. Jos tämä arvo on enemmän kuin 3 prosenttia enimmäistehosta testinopeudella, se on osoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle.
- 6.3.4. Apulaitteiden tehon määrittäminen  
Apulaitteiden tai välineiden käyttöteho on määritettävä ainoastaan, jos  
  
a) tämän liitteen lisäyksen 6 mukaisesti vaadittuja apulaitteita tai välineitä ei ole asennettu moottoriin  
  
ja/tai  
  
b) moottoriin on asennettu apulaitteita tai välineitä, joita ei tämän liitteen lisäyksen 6 mukaisesti vaadita.  
  
Moottorin valmistajan on toimitettava apulaitteiden tehoarvot ja apulaitteiden tehon määrittämiseen käytettävä mittaus- tai laskentamenetelmä testisykliä koko toiminta-alueelta, ja tyyppihyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä ne.
- 6.3.5. Moottorin syklytyö  
Syklin viitetyön ja todellisen työn laskennan (ks. 7.4.8 ja 7.8.6 kohta) on pohjaututtava 6.3.1 kohdan mukaiseen moottorin tehoon. Tässä tapauksessa yhtälön 4 muuttujat  $P_f$  ja  $P_r$  ovat nolla ja  $P$  on yhtä suuri kuin  $P_m$ .  
  
Jos apulaitteet tai välineet on asennettu 6.3.2 tai 6.3.3 kohdan mukaisesti, niiden käyttämää tehoa käytetään korjattaessa kutakin syklin hetkellisen tehon arvoa  $P_{m,i}$  seuraavasti:  
  
$$P_i = P_{m,i} - P_{f,i} + P_{r,i} \quad (4)$$
  
  
jossa  
  
 $P_{m,i}$  on moottorin mitattu teho kilowatteina  
  
 $P_{f,i}$  on asennettavien apulaitteiden tai välineiden käyttämä teho kilowatteina  
  
 $P_{r,i}$  on poistettavien apulaitteiden tai välineiden käyttämä teho kilowatteina.
- 6.4. Moottorin ilman imujärjestelmä  
Moottorissa on käytettävä ilman imujärjestelmää tai testilaboratoriojärjestelmää, joka rajoittaa ilman imun  $\pm 300$  Pa:iin valmistajan ilmoittamasta ilmanpuhdistimen enimmäisarvosta nimelliskoiteella ja täydellä kuormalla. Rajoituksen staattinen paine-ero on mitattava valmistajan täsmentämästä paikasta.



#### 6.5. Moottorin pakojärjestelmä

Moottorissa on käytettävä pakojärjestelmää tai testilaboratoriojärjestelmää, jonka vastapaine on 80–100 prosenttia valmistajan ilmoittamasta enimmäisarvosta nimellisuopeudella ja täydellä kuormalla. Jos enimmäisarjoitus on enintään 5 kPa, säätöpisteen on oltava vähintään 1,0 kPa enimmäisarvosta. Pakojärjestelmän on oltava pakokaasun näytteenottoa koskevien, 9.3.10 ja 9.3.11 kohdassa asetettujen vaatimusten mukainen.

#### 6.6. Moottori, johon kuuluu pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmä

Jos moottorissa on pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmä, pakoputken halkaisijan on oltava sama kuin käytössä olevissa laitteissa tai valmistajan ilmoittaman arvon mukainen pituudelta, joka on vähintään 4 pakoputken halkaisijaa virtaussuuntaa vastaan jälkikäsitteilylaitteen sisältävän paisuntakammion syöttöaukosta lähtien. Etäisyys pakosarjan laipasta tai turboahtimen poistoaukolta jälkikäsitteilyjärjestelmään on oltava sama kuin ajoneuvokokoonpanossa tai valmistajan antamien etäisyyttä koskevien määritelmien mukainen. Pakokaasujen vastapaineen tai rajoituksen on oltava edellä mainittujen kriteerien mukainen, ja se voidaan asettaa venttiilillä. Vaihtuvараjoitteisten jälkikäsitteilylaitteiden osalta pakojärjestelmän enimmäisarjoituksen määrittää jälkikäsitteilyedellytys (degreening/vanhentaminen ja regenerointi/kuormitustaso), jonka valmistaja on ilmoittanut. Jos enimmäisarjoitus on enintään 5 kPa, säätöpisteen on oltava vähintään 1,0 kPa enimmäisarvosta. Jälkikäsitteilyäiliö voidaan poistaa harjoitustestien ja moottorin määrittämisajaksi, ja se voidaan korvata vastaavalla epäaktiivista katalyysaattoritukea sisältävällä säiliöllä.

Testisyklin aikana mitattujen pakokaasupäästöjen on vastattava käyttöolosuhteiden päästöjä. Jos moottorissa on sellainen pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmä, jossa on käytettävä reagenssia, valmistajan on ilmoitettava, mitä reagenssia on käytetty kaikissa testeissä.

Jälkikäsitteilyjärjestelmään, jossa on jatkuva regenerointi, ei tarvitse soveltaa erityistä testausmenettelyä, mutta regenerointiprosessi on esiteltävä 6.6.1 kohdan mukaisesti.

Jos moottorissa on pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmä, joka regeneroituu tietyin väliajoin 6.6.2 kohdan mukaisesti, päästötuloksia muutetaan regeneraatiotapahtumien huomioon ottamiseksi. Tällöin keskimääräinen päästö riippuu regeneraatiotapahtumien esiintymistiheydestä niiden testien osien aikana, jolloin regeneraatio tapahtuu.

##### 6.6.1. Jatkuva regenerointi

Päästöt mitataan sellaisesta jälkikäsitteilyjärjestelmästä, joka on vakiinutettu tilaan, jossa sen päästökäyttäytyminen on toistettavissa. Regeneraation on tapahduttava ainakin kerran WHTC-testin (lämmin käynnistys) aikana, ja valmistajan on ilmoitettava normaaliolosuhteet, joissa regeneraatio tapahtuu (nokikuormitus, lämpötila, pakojärjestelmän vastapaine jne.).

Regeneraation jatkuvan luonteen osoittamiseksi on suoritettava vähintään viisi WHTC-testiä (lämmin käynnistys). Tällaista osoittamista varten moottori käynnistetään ja lämmitetään 7.4.1 kohdan mukaisesti, moottori vakautetaan 7.6.3 kohdan mukaisesti, ja tehdään ensimmäinen WHTC-testi (lämmin käynnistys). Seuraavat lämmin käynnistys -testit tehdään kun, moottori on ensin vakautettu 7.6.3 kohdan mukaisesti. Testien aikana kirjataan pakokaasun lämpötila ja paine (lämpötila ennen jälkikäsitteilyjärjestelmää ja sen jälkeen, pakojärjestelmän vastapaine jne.).

Jos valmistajan ilmoittamat olosuhteet esiintyvät testin aikana ja kolmen (tai useamman) WHTC-testin (lämmin käynnistys) tulosten hajonta on enintään  $\pm 25$  prosenttia tai 0,005 g/kWh sen mukaan, kumpi on suurempi, jälkikäsitteilyjärjestelmän katsotaan olevan tyypiltään jatkuvasti regeneroiva ja sovelletaan 7.6 kohdan (WHTC) ja 7.7 (WHSC) kohdan yleisiä testausmääräyksiä.

Jos pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmässä on turvamoodi, joka vaihtuu jaksoittaiseksi regeneraatiomoodiksi, tarkastus on suoritettava 6.6.2 kohdan mukaisesti. Tässä erityistapauksessa sovellettavat päästörajat voidaan ylittää, eikä niitä painoteta.

##### 6.6.2. Jaksoittainen regenerointi

Kun pakokaasujen jälkikäsitteily perustuu jaksoittaiseen regeneraatioon, päästöt on mitattava vähintään kolmella WHTC-testillä (lämmin käynnistys), joista yksi suoritetaan regeneraatiotapahtuman aikana ja kaksi sen ulkopuolella vakautetulla jälkikäsitteilyjärjestelmällä; näiden tulokset painotetaan yhtälön 5 mukaisesti.

Regeneraation on tapahduttava ainakin kerran WHTC-testin (lämmin käynnistys) aikana. Moottori voidaan varustaa kytkimellä, jolla voidaan estää tai sallia regeneraatioprosessi, kunhan tämä toiminto ei vaikuta moottorin alkuperäiseen kalibrointiin.

Valmistajan on ilmoitettava normaaliolosuhteet, joissa regeneraatio tapahtuu (nokimäärä, lämpötila, pakojärjestelmän vastapaine, jne.) sekä sen kesto. Valmistajan on myös ilmoitettava regeneraatiotapahtumien esiintymistiheys niiden testien määränä, jolloin regeneraatio tapahtuu, verrattuna niiden testien määrään, jolloin regeneraatiota ei tapahdu. Tällaisen esiintymistiheyden tarkan määrittäminen on perustuttava hyviin teknisiin käytäntöihin, ja tyyppihyväksyntä- tai sertifiointiviranomaisen on hyväksyttävä se.

Valmistajan on toimitettava jälkikäsitteilyjärjestelmä, jota on kuormitettu niin, että regeneraatio tapahtuu WHTC-testin aikana. Testausta varten moottori käynnistetään ja lämmitetään 7.4.1 kohdan mukaisesti, moottori vakautetaan 7.6.3 kohdan mukaisesti, ja aloitetaan WHTC-testi (lämmin käynnistys). Moottorin lämmittämisen aikana ei saa tapahtua regeneraatiota.

Regeneraatiovaiheiden väliset keskimääräiset spesifiset päästöt määritetään useiden suunnilleen tasavälein suoritettujen WHTC-testien (lämmin käynnistys) tulosten (g/kWh) aritmeettisesta keskiarvosta. Vähintään yksi WHTC-testi (lämmin käynnistys) on tehtävä mahdollisimman vähän ennen regeneraatiotestiä ja yksi heti regeneraatiotestin jälkeen. Vaihtoehtoisesti valmistaja voi toimittaa tiedot, jotka osoittavat, että päästöt pysyvät vakioina ( $\pm 25$  prosenttia tai 0,005 g/kWh sen mukaan, kumpi on suurempi) regenerointijaksojen välissä. Tällöin voidaan käyttää yhden ainoan WHTC-testin (lämmin käynnistys) päästöjä.

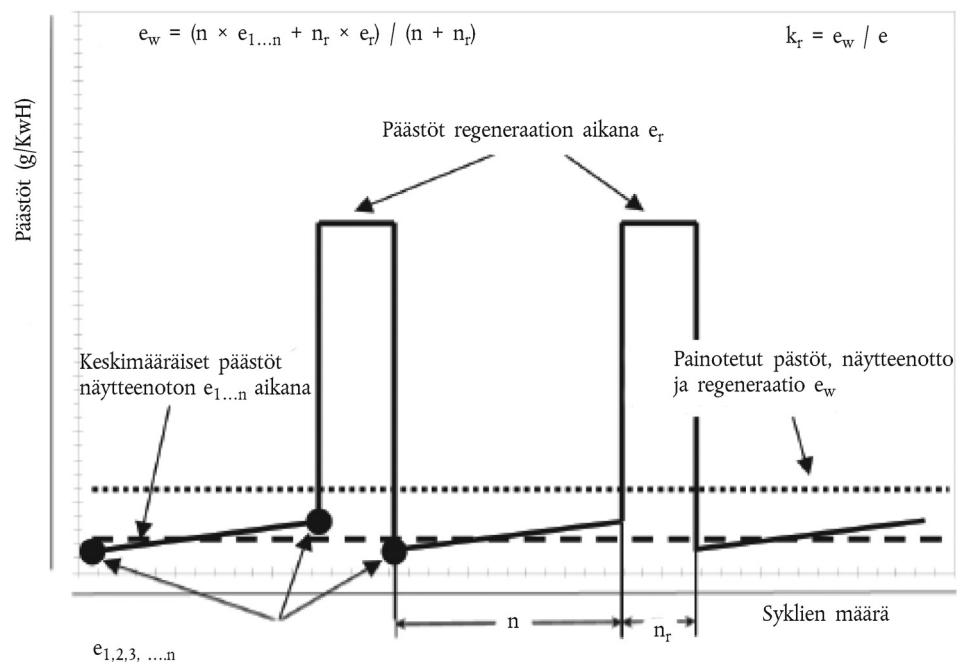
Regeneraatiotestin aikana kirjataan kaikki tiedot, joita tarvitaan regeneraation havaitsemiseksi (CO- tai NO<sub>x</sub>-päästöt, lämpötila ennen jälkikäsitteilyjärjestelmää ja sen jälkeen, pakojärjestelmän vastapaine jne.).

Regeneraatiotestin aikana voidaan ylittää sovellettavat päästörajat.

Testausmenettely esitetään kaaviona kuvassa 2.

Kuva 2:

### Jaksoittaisen regeneraation kaaviokuva



Lämpimän käynnistyksen WHTC-testissä mitatut päästöt painotetaan seuraavasti:

$$e_w = \frac{n \times \bar{e} + n_r \times \bar{e}_r}{n + n_r} \quad (5)$$

jossa

$n$  on ilman regeneraatiota tapahtuvien WHTC-testien (lämmin käynnistys) lukumäärä

$n_r$  on WHTC-testien (lämmin käynnistys) lukumäärä regeneraation aikana (vähintään yksi testi)

$\bar{e}$  on keskimääräinen spesifinen päästö ilman regeneraatiota, g/kWh

$\bar{e}_r$  on keskimääräinen spesifinen päästö regeneraation kanssa, g/kWh

Arvon  $\bar{e}_r$  määrittämistä varten sovelletaan seuraavia:

- Jos regenerointi kestää useamman kuin yhden WHTC-testin (lämmin käynnistys) ajan, tätä seuraavat täysimittaiset WHTC-testit on tehtävä ja niiden päästöjen mittausta on jatkettava ilman vakauttamista ja ilman moottorin pysäyttämistä, kunnes regenerointi on saatu päätökseen, ja on laskettava WHTC-testien (lämmin käynnistys) keskiarvo.
- Jos regenerointi saadaan päätökseen jonkin WHTC-testin (lämmin käynnistys) aikana, testiä jatketaan sen koko keston ajan.

Tyypinhyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan soveltaa sopeutustekijöitä joko kertoimena (kohta c) tai lisättävänä arvona (kohta d) hyvän teknisen analyysin pohjalta.

c) Sopeuttamiskertoimet lasketaan seuraavasti:

$$k_{r,u} = \frac{e_w}{e} \text{ (ylöspäin)} \quad (6)$$

$$k_{r,d} = \frac{e_w}{e_r} \text{ (alaspäin)} \quad (6a)$$

d) Lisättävät sopeuttamistekijät lasketaan seuraavasti:

$$k_{r,u} = e_w - e \text{ (ylöspäin)} \quad (7)$$

$$k_{r,d} = e_w - e_r \text{ (alaspäin)} \quad (8)$$

Kohdan 8.6.3 mukaisen spesifisen päästön laskemisessa on sovellettava regeneraation sopeuttamistekijöitä seuraavasti:

- Testissä ilman regeneraatiota  $k_{r,u}$  kerrotaan spesifisellä päästöllä  $e$  tai siihen lisätään spesifinen päästö  $e$  yhtälöstä 69 tai 70.
- Testissä, johon kuuluu regeneraatio,  $k_{r,d}$  kerrotaan spesifisellä päästöllä  $e$  tai siihen lisätään spesifinen päästö  $e$  yhtälöstä 69 tai 70.

Valmistajan pyynnöstä regeneraation sopeuttamiskertoimia

g) voidaan käyttää muissa saman moottoriperheen jäsenissä

h) voidaan käyttää muissa moottoriperheissä, joissa on sama jälkikäsitteilyjärjestelmä, jos tyyppinhyväksyntäviranomaisen tai sertifiointiviranomaisen on antanut siihen etukäteen luvan valmistajan toimittamien, päästöjen samankaltaisuuden vahvistavien teknisten asiakirjojen perusteella.

- 6.7. Jäähdytysjärjestelmä
- Testissä on käytettävä tilavuudeltaan sellaista moottorin jäähdytysjärjestelmää, joka riittää moottorin valmistajan ilmoittaman normaalin käyntilämpötilan säilyttämiseen.
- 6.8. Voiteluöljy
- Valmistajan on ilmoitettava, mitä voiteluöljyä käytetään. Öljyn on oltava kaupan olevaa voiteluöljyä. Testissä käytettävän voiteluöljyn eritelmät on kirjattava ja esitettävä yhdessä testin tulosten kanssa.
- 6.9. Vertailupolttoainetta koskevat vaatimukset
- Vertailupolttoaineet täsmennetään liitteessä 5.
- Polttoaineen lämpötilan on oltava valmistajan suosituksen mukainen.
- 6.10. Kampikammio päästöt
- Kampikammio päästöjä ei saa vapautua suoraan ympäristöön lukuun ottamatta seuraavaa poikkeusta: turboahdimilla, pumpuilla, puhaltimilla tai imuilman ahtimilla varustetut moottorit voivat vapauttaa kampikammio päästöjä ympäristöön, jos päästöt lisätään pakokaasupäästöihin (joko fyysisesti tai matemaattisesti) koko päästöttestauksen ajan. Tätä poikkeusta hyödyntävien valmistajien on asennettava moottorit siten, että kaikki kampikammio päästöt voidaan ohjata päästöjen näytteenottojärjestelmään.
- Tämän kohdan soveltamista varten kampikammio päästöjä, jotka koko toiminnan ajan ohjataan pakojärjestelmään ennen pakokaasujen jälkikäsitteilyä, ei katsota suoraan ympäristöön vapautetuiksi.
- Avoimet kampikammio päästöt on ohjattava pakojärjestelmään päästöjen mittaamista varten seuraavasti:
- Putkimateriaalien on oltava sileäseinäisiä, sähköä johtavia ja kampikammio päästöjen kanssa reagoimattomia. Putkien on oltava mahdollisimman lyhyitä.
  - Laboratoriossa kampikammio päästöihin käytettävissä putkissa on oltava mahdollisimman vähän mutkia ja välttämättömien mutkien taivutussäteen on oltava mahdollisimman suuri.
  - Laboratoriossa kampikammio päästöihin käytettävät putket on lämmitettävä, niiden on oltava ohutseinäisiä tai ne on eristettävä ja niiden on täytettävä kampiakselin vastapainetta koskevat moottorin valmistajan vaatimukset.
  - Kampiakselin pakokaasujen johtamiseen käytettävä putki on yhdistettävä raakaan pakokaasuun mahdollisen jälkikäsitteilyjärjestelmän jälkeen ja mahdollisen pakokaasun rajoituksen jälkeen sekä riittävän kauas näytteenottimien etupuolelle, jotta varmistetaan täydellinen sekoittuminen moottorin pakokaasuihin ennen näytteenottoa. Kampiakselin pakokaasujen johtamiseen käytettävän putken on ulotuttava vapaaseen pakokaasuvirtaan asti, jotta vältetään rajakerrosvaikutus ja edistetään sekoittumista. Kampiakselin pakokaasujen johtamiseen käytettävän putken aukko voidaan suunnata mihin suuntaan tahansa raakaan pakokaasuvirtaan nähden.
- 6.11. Jäljempänä olevien 6.11.1 ja 6.11.2 kohdan määräyksiä sovelletaan bensiini- tai E85-käyttöisiin kipinäsytytysmoottoreihin.
- 6.11.1. Kampikammion paine on mitattava päästöttestisykliä ajalta soveltuvasta kohdasta. Imusarjan paine on mitattava  $\pm 1$  kPa:n tarkkuudella.
- 6.11.2. Ajoneuvon katsotaan olevan 6.10 kohdan vaatimusten mukainen, jos kampikammioista mitattu paine ei ylitä mittaushetkellä vallitsevaa ilmanpainetta missään 6.11.1 kohdassa tarkoitetuissa mittaolosuhteissa.

## 7. TESTAUSMENETTELYT

### 7.1. Päästömittauksen periaatteet

Spesifisten päästöjen mittaamiseksi moottorille tehdään 7.2.1 ja 7.2.2 kohdassa kuvatut testisyklit. Spesifisten päästöjen mittaaminen edellyttää pakokaasun komponenttien massan ja sitä vastaavan moottorin syklin työn määrittämistä. Komponentit määritetään 7.1.1 ja 7.1.2 kohdassa kuvatuilla näytteenottomenetelmillä.

#### 7.1.1. Jatkuva näytteenotto

Jatkuvassa näytteenotossa komponentin pitoisuutta mitataan jatkuvasti joko raa'asta tai laimennetusta pakokaasusta. Pitoisuus kerrotaan (raa'an tai laimennetun) pakokaasun jatkuvalla virtauksella päästönäytteen ottopaikassa, jotta voidaan määrittää komponentin massavirta. Komponentin päästöt lasketaan jatkuvasti yhteen testisyklin ajalta. Saatu summa on päästökomponentin kokonaismassa.

#### 7.1.2. Näytteenotto erissä

Erinä tehtävässä näytteenotossa otetaan jatkuva näyte raa'asta tai laimennetusta pakokaasusta ja näyte varastoidaan myöhempää mittausta varten. Saatu näyte on suhteessa raa'an tai laimennetun pakokaasuun virtaukseen. Erinä tapahtuvaa näytteenottoa on esimerkiksi laimennettujen kaasumaisten komponenttien kerääminen pussiin ja hiukkasten keruu suodattimeen. Erinä otettujen näytteiden pitoisuudet kerrotaan sen (raa'an tai laimennetun) pakokaasun kokonaismassalla tai massavirralla, josta näyte otettiin testisyklin aikana. Tämä tulos on päästökomponentin kokonaismassa tai kokonaismassavirta. Hiukkaspitoisuuden laskemiseksi jaetaan suodattimeen kertyneet, pakokaasusta saadut hiukkaset suodatetun pakokaasun määrällä.

#### 7.1.3. Mittausmenetelmät

Tätä liitettä sovelletaan kahteen mittausmenettelyyn, jotka ovat funktionaalisesti samanarvoisia. Kumpaakin menettelyä voidaan käyttää WHTC- ja WHSC-testisykleissä:

- a) Raakapakokaasusta otetaan jatkuva kaasumaisten komponenttien näyte ja hiukkaset määritetään osavirtauslaimennusjärjestelmän avulla.
- b) Kaasumaiset komponentit ja hiukkaset määritetään täysvirtauslaimennusjärjestelmällä (CVS-järjestelmällä).

Mikä tahansa näiden kahden periaatteen yhdistelmä (esimerkiksi raakakaasumittaus ja hiukkasten täysvirtausmittaus) on sallittu.

### 7.2. Testisyklit

#### 7.2.1. Vaihtuvien olosuhteiden WHTC-testisykli

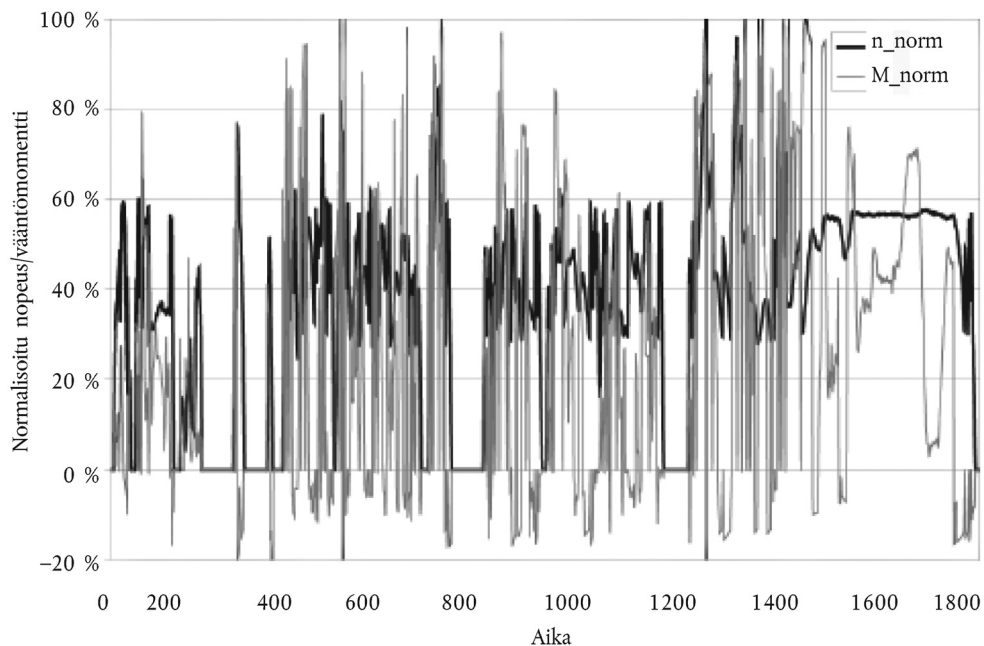
Vaihtuvien olosuhteiden WHTC-testisykli mainitaan lisäyksessä 1 sekunti sekunnilta etenevänä sarjana, jossa kierrosnopeuden ja vääntömomentin arvot on normalisoitu. Jotta testi voidaan tehdä moottorin testikammiossa, normalisoidut arvot muunnetaan testattavan yksittäisen moottorin todellisiksi arvoiksi moottorin kartoituskäyrän mukaan. Muuntamisprosessia kutsutaan denormalisoinniksi ja näin syntyneitä testisyklejä testattavan moottorin viitesykliksi. Sykli suoritetaan kyseisellä viitekierrosnopeudella ja -vääntömomentilla testikammiossa, ja todellinen nopeus, vääntömomentti ja teho kirjataan muistiin. Testiajon validoimiseksi tehdään regressioanalyysi kierrosnopeuden, vääntömomentin ja tehon viitearvojen ja todellisten arvojen välillä testin päätyttyä.

Spesifisten päästöjen laskemiseksi lasketaan todellinen syklin työ yhdistämällä moottorin todelliset tehoarvot syklin aikana. Jotta sykli olisi pätevä, todellisen syklin työn on oltava viitesyklin syklityölle asetetuissa rajoissa.

Kaasumaisten pilaavien aineiden osalta voidaan käyttää jatkuvaa näytteenottoa (raaka tai laimennettu pakokaasu) tai erinä tapahtuvaa näytteenottoa (laimennettu pakokaasu). Hiukkasnäyte on laimennettava vakioidulla laimentimella (kuten ilmalla), ja se kerätään yhteen sopivaan suodattimeen. WHTC-testi esitetään kaaviiona kuvassa 3.

Kuva 3

## WHSC-testisykli



## 7.2.2. Porrastettu tasaisen nopeuden WHSC-testisykli

Porrastettu tasaisen nopeuden WHSC-testisykli muodostuu useista normalisoiduista nopeus- ja kuormitustiloista, jotka muunnetaan testattavan yksittäisen moottorin todellisiksi arvoiksi moottorin kartoituskäyrän mukaan. Moottoria on käytettävä kussakin moodissa määrätty aika, ja moottorin kierrosnopeutta ja kuormitusta muutetaan lineaarisesti  $20 \pm 1$  sekunnin aikana. Testiajon validoimiseksi tehdään regressioanalyysi kierrosnopeuden, vääntömomentin ja tehon viitearvojen ja todellisten arvojen välillä testin päätyttyä.

Testisyklin ajalta määritetään kunkin kaasumaisen pilaavan aineen pitoisuus, pakokaasun virtaus ja teho. Kaasumaiset pilaavat aineet voidaan tallentaa jatkuvasti tai kerätä näytepussiin. Hiukkasnäyte laimennetaan käsitellyllä laimentimella (kuten ilmalla). Koko testin ajalta otetaan yksi näyte, joka kerätään yhteen sopivaan suodattimeen.

Spesifisten päästöjen laskemiseksi lasketaan todellinen syklin työ yhdistämällä moottorin todelliset tehoarvot syklin aikana.

WHSC-testi esitetään taulukossa 1. Lukuun ottamatta moodia 1 kunkin moodin alkukohdaksi määritellään edeltävästä moodista alkavan porrastuksen alku.

Taulukko 1

## WHSC-testisykli

Moodi	Normalisoitu kierrosnopeus (prosenttia)	Normalisoitu vääntömomentti (prosenttia)	Moodin pituus (s) sis. 20 s:n porrastusajan
1	0	0	210
2	55	100	50
3	55	25	250
4	55	70	75
5	35	100	50
6	25	25	200

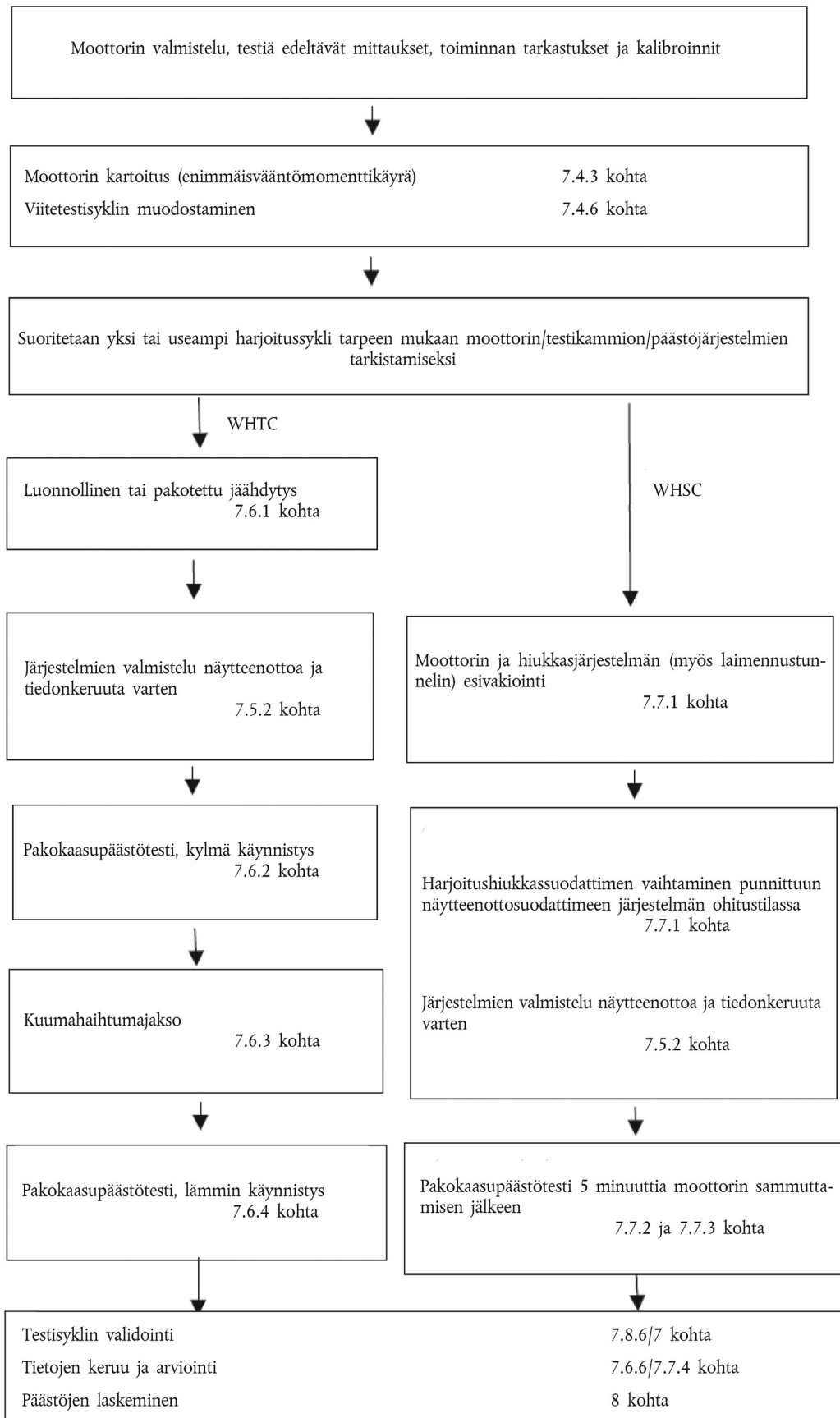
Moodi	Normalisoitu kierrosnopeus (prosenttia)	Normalisoitu vääntömomentti (prosenttia)	Moodin pituus (s) sis. 20 s:n porrastusajan
7	45	70	75
8	45	25	150
9	55	50	125
10	75	100	50
11	35	50	200
12	35	25	250
13	0	0	210
Summa			1 895

### 7.3. Yleinen testijakso

Seuraavassa vuokaaviossa esitetään yleiset ohjeet, joita pitäisi noudattaa testauksen aikana. Jokainen vaihe kuvataan yksityiskohtaisesti asiaa käsittelevässä kohdassa. Ohjeista poikkeaminen sallitaan tarvittaessa, mutta asiaankuuluvassa kohdassa asetetut erityiset vaatimukset ovat pakollisia.

WHTC-testimenettely muodostuu kylmä käynnistys -testistä, jonka jälkeen moottori jäädytetään joko luonnollisesti tai keinotekoisesti, kuumahaihtumajaksosta ja lämmin käynnistys -testistä.

WHSC-testimenettely muodostuu lämmin käynnistys -testistä, jonka jälkeen moottori esivakioidaan WHSC-moodilla 9.





#### 7.4. Moottorin kartoitus ja viitesykli

Testiä edeltävät moottorin mittaukset, testiä edeltävät suoritustarkistukset ja testiä edeltävät järjestelmän kalibroinnit on tehtävä ennen moottorin kartoitusmenettelyä 7.3 kohdassa esitetyn yleisen testijakson mukaisesti.

WHTC- ja WHSC-viitesyklarumisen perustaksi moottori on kartoitettava täydellä kuormituksella kierrosnopeus/vääntömomenttikäyrän ja kierrosnopeus/enimmäistehokäyrän määrittämiseksi. Kartoituskäyrää käytetään moottorin kierrosnopeuden (7.4.6 kohta) ja moottorin vääntömomentin (7.4.7 kohta) denormalisointiin.

##### 7.4.1. Moottorin lämmitys

Moottoria on lämmitettävä 75–100 prosentilla sen enimmäistehosta tai valmistajan suosituksen ja hyvän teknisen arvon mukaisesti. Lämmityksen loppupuolella moottoria on käytettävä moottorin jäähdytysaineen ja voiteluöljyn lämpötilojen vakiinnuttamiseksi  $\pm 2$  prosentin tarkkuuteen niiden keskiarvoista vähintään 2 minuutiksi tai kunnes moottorin termostaatti säätää moottorin lämpötilaa.

##### 7.4.2. Kartoitusnopeusalueen määrittäminen

Suurin ja pienin kartoitusnopeus määritetään seuraavasti:

Pienin kartoitusnopeus = joutokäynti

Suurin kartoitusnopeus =  $n_{hi} \times 1,02$  tai kierrosnopeus, jossa täyden kuormituksen vääntömomentti putoaa nolnaan, sen mukaan, kumpi nopeus on alempi.

##### 7.4.3. Moottorin kartoituskäyrä

Kun moottori on vakioitu 7.4.1 kohdan mukaisesti, moottorin kartoitus suoritetaan seuraavasti:

a) Moottori irrotetaan kuormasta ja sitä käytetään joutokäyntinopeudella.

b) Moottoria on käytettävä käyttäjän pyynnön enimmäisarvolla alimmalla kartoitusnopeudella.

c) Moottorin kierrosnopeutta on lisättävä keskimäärin  $8 \pm 1 \text{ min}^{-1}/\text{s}$  alimmasta ylimpään kartoitusnopeuteen tai tasaisesti siten, että siirtyminen alimmasta ylimpään kartoitusnopeuteen kestää 4–6 minuuttia. Moottorin nopeus- ja vääntömomenttipisteet on kirjattava ja näytteenottotaajuuden on oltava vähintään yksi piste sekunnissa.

Jos 7.4.7 kohdassa valitaan vaihtoehto b negatiivisen vääntömomentin viitearvon määrittämiseksi, kartoituskäyrä voi jatkua suoraan käyttäjän pyynnön vähimmäisarvolla ylimmästä alimpaan kartoitusnopeuteen.

##### 7.4.4. Vaihtoehtoinen kartoitus

Jos valmistaja uskoo, että edellä mainitut kartoitusmenetelmät eivät ole turvallisia tai ne eivät edusta jonkin moottorin ominaisuuksia, voidaan käyttää muita kartoitusmenetelmiä. Kyseisillä vaihtoehtoisilla tekniikoilla on toteutettava eritelyjen kartoitusmenetelmien tarkoitus suurimman käytettävissä olevan vääntömomentin määrittämiseksi kaikilla testisyklarumisen aikana saavutettavilla kierrosnopeuksilla. Tyypinhyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä sekä poikkeaminen tässä kohdassa ilmoitetuista kartoitusmenetelmistä turvallisuus- tai sopimatomuussyistä että vaihtoehtoisen menettelyn perustelut. Missään tapauksessa vääntömomenttikäyrää ei kuitenkaan saa suorittaa rajoitettujen tai turboahdettujen moottoreiden osalta moottorin kierrosnopeutta laskemalla.

## 7.4.5. Testien replikoiminen

Moottoria ei tarvitse kartoittaa ennen jokaista testisykliä. Moottori on uudelleenkartoitettava ennen testisykliä, jos

a) edellisestä kartoituksesta on kulunut kohtuuttoman pitkä aika asiantuntijan harkinnan mukaisesti tai

b) moottoriin on tehty fyysisiä muutoksia tai uudelleenkalibrointeja, jotka saattavat vaikuttaa moottorin suorituskykyyn.

## 7.4.6. Kierrosnopeuden denormalisointi

Viitesyklar luomiseksi on denormalisoitava lisäyksen 1 (WHTC) ja taulukon 1 (WHSC) normalisoidut kierrosnopeudet seuraavaa yhtälöä käyttäen:

$$n_{\text{ref}} = n_{\text{norm}} \times (0,45 \times n_{\text{lo}} + 0,45 \times n_{\text{pref}} + 0,1 \times n_{\text{hi}} - n_{\text{idle}}) \times 2,0327 + n_{\text{idle}} \quad (9)$$

Jotta voidaan määrittää  $n_{\text{pref}}$ , lasketaan 7.4.3 kohdan mukaisesti määritetyltä moottorin kartoitusikäryltä suurimman vääntömomentin integraali arvosta  $n_{\text{idle}}$  arvoon  $n_{95h}$ .

Moottorin pyörimisnopeudet kuvassa 4 ja 5 määritellään seuraavasti:

$n_{\text{norm}}$  on lisäyksen 1 ja taulukon 1 normalisoitu nopeus jaettuna 100:lla

$n_{\text{lo}}$  on alin nopeus, jolla teho on 55 prosenttia suurimmasta tehosta

$n_{\text{pref}}$  on moottorin kierrosnopeus, jolla suurimman vääntömomentin integraali on 51 prosenttia koko integraalista välillä  $n_{\text{idle}}$  ja  $n_{95h}$

$n_{\text{hi}}$  on suurin nopeus, jolla teho on 70 prosenttia suurimmasta tehosta

$n_{\text{idle}}$  on joutokäyntinopeus

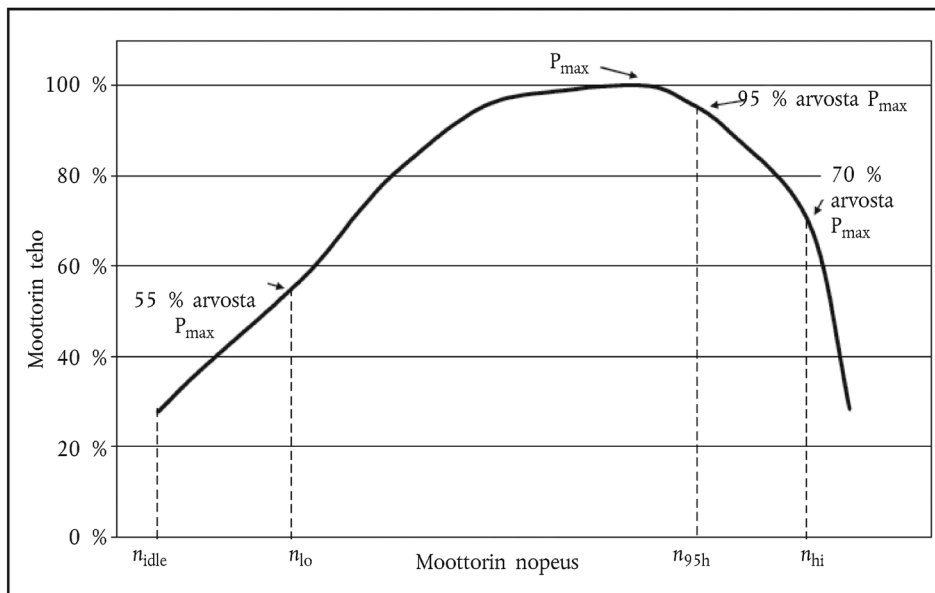
$n_{95h}$  on suurin nopeus, jolla teho on 95 prosenttia suurimmasta tehosta.

Niiden moottoreiden (lähinnä kipinäsytytysmoottoreiden) osalta, joissa säätimen laskeva käyrä on jyrkkä, jolloin polttoaineen syötön katkaisu ei mahdollista moottorin käyttämistä arvoon  $n_{\text{hi}}$  tai  $n_{95h}$  asti, sovelletaan seuraavaa:

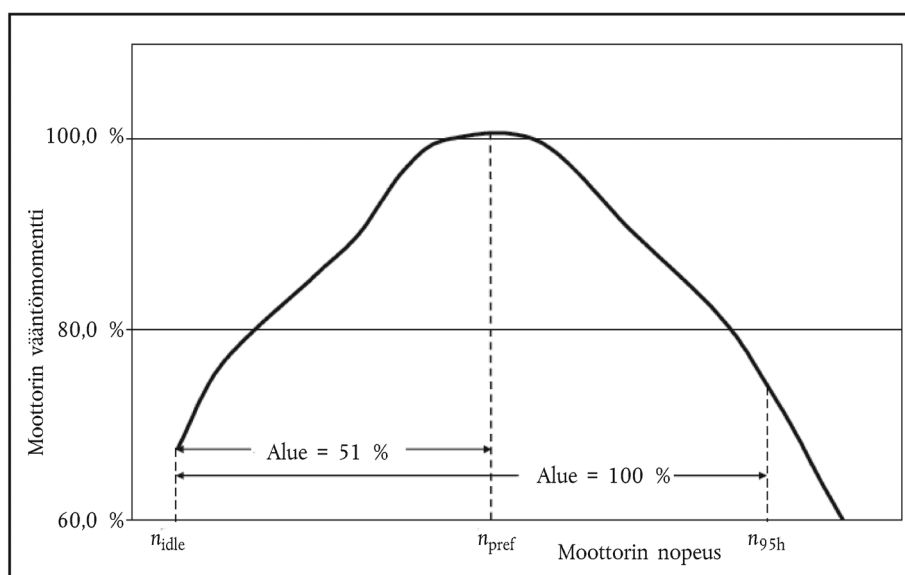
$n_{\text{hi}}$  korvataan yhtälössä 9 arvolla  $n_{\text{pmax}} \times 1,02$

$n_{95h}$  korvataan arvolla  $n_{\text{pmax}} \times 1,02$ .

Kuva 4:  
Testinopeuksien määrittely



Kuva 5  
 $n_{pref}$ -n määrittäminen



#### 7.4.7. Moottorin vääntömomentin denormalisointi

Tämän liitteen lisäyksen 1 (WHTC) ja taulukon 1 (WHSC) mukaisen moottorin dynamometrijon vääntömomenttiarvot normalisoidaan suurimpaan vääntömomenttiin kullakin kierrosnopeudella. Viitesyklien luomiseksi on 7.4.6 kohdan mukaisesti määritettyjen yksittäisten viitekierrosnopeusarvojen vääntömomenttiarvot denormalisoitava käyttämällä 7.4.3 kohdan mukaisesti määritettyä kartoituskäyrää seuraavasti:

$$M_{ref,i} = \frac{M_{norm,i}}{100} \times M_{max,i} + M_{f,i} - M_{r,i} \quad (10)$$

jossa

$M_{\text{norm},i}$  on normalisoitu vääntömomentti prosentteina

$M_{\text{max},i}$  on kartoituskäyrästä saatu enimmäisvääntömomentti, Nm

$M_{f,i}$  on asennettavien apulaitteiden tai välineiden käyttämä vääntömomentti, Nm

$M_{r,i}$  on poistettavien apulaitteiden tai välineiden käyttämä vääntömomentti, Nm

Jos apulaitteet tai välineet on asennettu tämän liitteen 6.3.1 kohdan ja lisäyksen 6 mukaisesti,  $M_f$  ja  $M_r$  ovat nolla.

Käyttöpisteiden (m tämän liitteen lisäyksessä 1) negatiiviset vääntömomenttiarvot saavat viitesyklin luonnin ajaksi viitearvot jollakin seuraavista tavoista:

- a) negatiivinen 40 prosenttia vastaavassa nopeuspisteessä käytettävissä olevasta positiivisesta vääntömomentista
- b) sen negatiivisen vääntömomentin kartoitus, joka tarvitaan moottorin käyttämiseksi suurimmasta pienimpään kartoitusnopeuteen
- c) sen negatiivisen vääntömomentin määrittäminen, joka tarvitaan moottorin käyttämiseksi joutokäynti- ja  $n_{\text{H}}$ -nopeudella, ja näiden kahden pisteen välinen lineaarinen interpolointi.

#### 7.4.8. Syklin viitetyön laskeminen

Syklin viitetyö on määritettävä testisykliltä laskemalla samanaikaisesti moottorin viitekierrosnopeuden ja -vääntömomentin hetkelliset arvot 7.4.6 ja 7.4.7 kohdan mukaisesti. Moottorin hetkelliset tehoarvot on integroitava koko syklin ajalle, jotta voidaan laskea syklin viitetyö  $W_{\text{ref}}$  (kWh). Jos apulaitteita ei ole asennettu 6.3.1 kohdan mukaisesti, hetkellisen tehon arvot on korjattava käyttämällä 6.3.5 kohdassa annettua yhtälöä 4.

Samaa menetelmää käytetään sekä moottorin todellisen että viitetehon integroimiseen. Jos arvot on määritettävä vierekkäisten viitearvojen tai vierekkäisten mittausrvojen väliin, on käytettävä lineaarista interpolointia. Todellisen työn integroinnissa kaikki negatiiviset vääntömomentin arvot on asetettava nolaksi ja otettava mukaan laskuihin. Jos integrointi suoritetaan viittä hertsiä pienemmällä taajuudella ja jos tietynä ajanjaksona vääntömomentin arvo muuttuu positiivisesta negatiiviseksi tai negatiivisesta positiiviseksi, negatiivinen osa on laskettava ja asetettava nolaksi. Positiivinen osa on sisällytettävä integroituun arvoon.

#### 7.5. Testiä edeltävät menettelyt

##### 7.5.1. Mittauslaitteiston asentaminen

Instrumentit ja näytteenottimet on asennettava vaatimusten mukaisesti. Täysvirtauslaimennusjärjestelmään on liitettävä ulosvirtausputki.

##### 7.5.2. Mittauslaitteiston valmistelu näytteenottoa varten

Seuraavat toimet on toteutettava ennen näytteenoton aloittamista:

- a) Vuototarkastukset on tehtävä enintään kahdeksan tuntia ennen päästönäytteen ottamista 9.3.4 kohdan mukaisesti.
- b) Erinä tehtävää näytteenottoa varten on laitteistoon liitettävä puhdas talteenottoväline kuten tyhjennetty pussi.
- c) Kaikki mittauslaitteet on käynnistettävä laitteiden valmistajan ohjeiden ja hyvän teknisen käytännön mukaisesti.

- d) Laimennusjärjestelmät, näytepumput, tuulettimet ja tietojenkeruujärjestelmä on käynnistettävä.
- e) Näytteen virtaukset on säädettävä toivotuille tasoille, haluttaessa ohitusvirtauksen avulla.
- f) Näytteenottojärjestelmän lämmönvaihtimet on testiä varten esilämmitettävä tai esijäähdytettävä niiden toimintalämpötila-alueelle.
- g) Lämmitetyt tai jäähdytetyt osat, kuten näytteenottolinjat, suodattimet, jäähdyttimet ja pumput on vakiinutettava niiden toimintalämpötilaan.
- h) Pakokaasujen laimennusjärjestelmän virtaus on kykettävä toimintaan vähintään 10 minuuttia ennen testijaksoa.
- i) Kaikki elektroniset integrointivälineet on nollattava tai nollattava uudelleen ennen minkään testijakson aloittamista.

#### 7.5.3. Kaasuanalysaattoreiden tarkistaminen

Kaasuanalysaattoreiden alueet on valittava. Päästöanalysaattorit, joissa on automaattinen tai manuaalinen alueen valinta, ovat sallittuja. Päästöanalysaattorin alueen valintaa ei saa muuttaa testisyklin aikana. Testisyklin aikana ei myöskään saa muuttaa analysaattorin analogisten vahvistimien vahvistusarvoja.

Kaikkien analysaattoreiden nolla- ja asteikkovaste määritetään käyttäen kansainvälisesti jäljitettäviä kaasuja, jotka täyttävät 9.3.3 kohdan vaatimukset. FID-analysaattorit on kohdistettava hiililuvun 1 (C1) perusteella.

#### 7.5.4. Hiukkasten näytteenottosuodattimien valmisteleminen

Suodatin on sijoitettava vähintään tuntia ennen testiä petrimaljaan, joka on suojattu pölykontaminaatiolta mutta jossa ilma voi vaihtua, ja asetettava punnituskammioon stabilointia varten. Stabilointiajan lopussa suodatin punnitaan ja taarapaino kirjataan. Tämän jälkeen suodatin varastoidaan suljettuun petrimaljaan tai tiiviisti suljettuun suodattimenpitimeen siihen asti, kunnes sitä tarvitaan testauksessa. Suodatin on käytettävä kahdeksan tunnin kuluessa punnituskammioista poistamisesta.

#### 7.5.5. Laimennusjärjestelmän säätö

Täysvirtauslaimennusjärjestelmän laimennetun pakokaasun kokonaisvirta tai osavirtauslaimennusjärjestelmän läpi kulkeva laimennettu pakokaasuvirta säädetään siten, ettei järjestelmään kondensoidu vettä ja suodattimen pinnan lämpötila on välillä 315 K (42 °C) – 325 K (52 °C).

#### 7.5.6. Hiukkasnäytteen keräysjärjestelmän käynnistäminen

Hiukkasnäytteen keräysjärjestelmä käynnistetään ja sitä käytetään ohitusasennossa. Laimentimen taustahiukkastaso voidaan määrittää ottamalla näyte laimentimesta ennen pakokaasun johtamista laimennustunneliin. Mittaus voidaan tehdä testiä ennen tai sen jälkeen. Jos mittaukset tehdään sekä syklin alussa että lopussa, tuloksista voidaan laskea keskiarvo. Jos taustamittauksessa käytetään erilaista näytteenottojärjestelmää, mittaus tehdään samanaikaisesti testiajan kanssa.

#### 7.6. WHTC-sykli

##### 7.6.1. Moottorin jäähdytys

Jäähdytys voi olla luonnollinen tai pakotettu. Jos käytetään pakotettua jäähdytystä, on suunniteltava hyvää teknistä käytäntöä noudattaen järjestelmät, jotka siirtävät jäähdytysilmaa moottoriin tai jäähdytysöljyä moottorin voitelujärjestelmään tai jotka poistavat lämpöä jäähdytysnesteestä moottorin jäähdytysjärjestelmän kautta tai lämpöä pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmästä. Jos käytetään pakotettua jälkikäsitteilyjärjestelmän jäähdytystä, jäähdytysilmaa ei saa syöttää ennen kuin jälkikäsitteilyjärjestelmä on jäähtynyt katalyyttista aktivoitumislämpötilaansa viileämmäksi. Jäähdytysmenetelmää, jonka seurauksena päästöt eivät ole edustavia, ei saa käyttää.

##### 7.6.2. Kylmä käynnistys -testi

Kylmä käynnistys -testi aloitetaan, kun moottorin voiteluaineen, jäähdytysnesteen ja jälkikäsitteilyjärjestelmän lämpötilat ovat kaikki välillä 293–303 K (20–30 °C). Moottori on käynnistettävä joko

a) käyttäjän käsikirjan suosituksen mukaan käyttämällä vakiokäynnistysmoottoria ja riittävästi ladattua akkua tai soveltuvaa virtalähdettä tai

b) dynamometrin avulla. Moottori nostetaan kierrosnopeuteen, joka on  $\pm 25$  prosenttia sen tyypillisestä käytön-aikaisesta käynnistysnopeudesta. Käynnistysvääntö lopetetaan 1 sekunnin kuluessa moottorin käynnistymisestä. Jos moottori ei käynnisty 15 sekuntia kestäneen väännön jälkeen, vääntö lopetetaan ja määritetään moottorin käynnistymättä jäämisen syy, ellei käyttäjän käsikirjassa tai huoltokäsikirjassa edellytetä tavannaomaista pidempää käynnistysvääntöä.

#### 7.6.3. Kuumahaihtumajakso

Moottoria vakautetaan välittömästi kylmä käynnistys -testin päättymisen jälkeen lämmin käynnistys -testiä varten käyttämällä  $10 \pm 1$  minuutin kuumahaihtumajaksoa.

#### 7.6.4. Lämmin käynnistys -testi

Moottori käynnistetään 7.6.3 kohdan mukaisen kuumahaihtumajakson päätyttyä käyttäen 7.6.2 kohdan mukaisia käynnistysmenettelyjä.

#### 7.6.5. Testisarja

Sekä kylmä käynnistys- että lämmin käynnistys -testin testisarja alkaa moottorin käynnistyessä. Kun moottori on käynnissä, on syklin ohjaus aloitettava siten, että moottorin toiminta vastaa syklin ensimmäistä säätöpistettä.

WHTC-testi on suoritettava 7.4 kohdassa kuvatun viitesyklin mukaisesti. Moottorin kierrosnopeuden ja vääntömomentin ohjauksen asetusarvojen taajuuden on oltava 5 Hz tai suurempi (suositus: 10 Hz). Säätöpisteet lasketaan viitesyklin yhden hertsin säätöpisteiden välisen lineaarisen interpoloinnin avulla. Moottorin todellinen kierrosnopeus ja vääntömomentti on kirjattava testisyklin aikana vähintään kerran sekunnissa (1 Hz), ja signaalit voidaan suodattaa elektronisesti.

#### 7.6.6. Päästöjen kannalta olennaisten tietojen kerääminen

Testisarjan aluksi on käynnistettävä mittauslaitteet ja samanaikaisesti

- a) aloitettava laimentimen keräys ja analysointi, jos käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää,
- b) aloitettava raakapakokaasun tai laimennetun pakokaasun keräys ja analysointi riippuen käytettävästä menetelmästä,
- c) aloitettava laimennetun pakokaasun määrän sekä tarvittavien lämpötilojen ja paineiden mittaaminen,
- d) aloitettava pakokaasun massavirran tallentaminen, jos käytetään raakapakokaasun analysointia,
- e) aloitettava dynamometrin kierrosnopeuden ja vääntömomentin takaisinkytkentätietojen kirjaaminen.

Jos käytetään raakapakokaasun mittausta, päästöpitoisuuksia ((NM)HC, CO ja NO<sub>x</sub>) ja pakokaasun massavirtaa on mitattava jatkuvasti ja ne on tallennettava tietokonejärjestelmään vähintään 2 Hz:n taajuudella. Kaikki muut tiedot voidaan kirjata vähintään 1 Hz:n näytteenottotaajuudella. Analogisten analysaattoreiden vaste on kirjattava, ja kalibrointitietoja voidaan soveltaa online- tai offline-tilassa tietojen arvioinnin aikana.

Jos käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää, HC- ja NO<sub>x</sub>-pitoisuuksia on mitattava jatkuvasti laimennustunnelissa vähintään 2 Hz:n taajuudella. Keskimääräiset pitoisuudet määritetään integroimalla analysaattorin signaalit testisyklin ajalta. Järjestelmän vasteaika saa olla enintään 20 sekuntia, ja se on tarvittaessa sovitettava yhteen CVS:n virtauksen muutosten ja näytteenottoajan tai testisyklin poikkeamien kanssa. CO, CO<sub>2</sub> ja NMHC on määritettävä integroimalla jatkuvat mittaussignaalit tai analysoimalla syklin aikana näytepusseihin kerääntyneet pitoisuudet. Laimennusilman kaasumaisten epäpuhtauksien pitoisuudet on määritettävä integroimalla tai keräämällä ne taustapussiin ennen sitä kohtaa, jossa pakokaasu tulee laimennustunneliin. Kaikki muut mitattavat parametrit kirjataan tekemällä mittaus vähintään kerran sekunnissa (1 Hz).

#### 7.6.7. Hiukkasnäytteiden otto

Testijakson käynnistämisen alussa hiukkasten keräämisjärjestelmä on vaihdettava ohitustilasta hiukkasten keräämistilaan.

Jos käytetään osavirtauslaimennusjärjestelmää, näytepumppu (näytepumput) on säädettävä siten, että virtaama hiukkasten näyteanturin tai siirtoputken läpi pidetään suhteutettuna 9.4.6.1 kohdan mukaisesti määritettyyn pakokaasun massavirtaan.

Jos käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää, näytepumppu (näytepumput) on säädettävä siten, että virtaama hiukkasten näyteanturin tai siirtoputken läpi pidetään  $\pm 2,5$  prosentin tarkkuudella asetetusta virtauksesta. Jos virtauksen kompensatiota (eli näytevirtauksen suhteellista säätöä) käytetään, on osoitettava, että päätunnelin virtauksen suhde hiukkasten näytevirtaukseen vaihtelee enintään  $\pm 2,5$  prosenttia asetusarvostaan (paitsi näyteenkeruun kymmenen ensimmäisen sekunnin aikana). Kaasumittarin (kaasumittareiden) tai virtausinstrumentaation syötön keskimääräinen lämpötila ja paine on kirjattava. Jos asetettua virtausta ei voida säilyttää koko syklin ajan ( $\pm 2,5$  prosentin tarkkuudella) suodattimen suuren hiukkaskuormituksen vuoksi, testi ei ole pätevä. Testi on suoritettava uudelleen käyttäen alempaa näytteen virtausta.

#### 7.6.8. Moottorin pysähtyminen ja laitteiden toimintahäiriöt

Jos moottori pysähtyy jossain kylmä käynnistys -testin vaiheessa, testi mitätöidään. Moottori on esivakioitava ja käynnistettävä uudelleen 7.6.2 kohdan vaatimusten mukaisesti, ja testi on tehtävä uudelleen.

Jos moottori pysähtyy jossain lämmin käynnistys -testin vaiheessa, testi mitätöidään. Moottori vakautetaan 7.6.3 kohdan mukaisesti, ja lämmin käynnistys -testi tehdään uudelleen. Tässä tapauksessa kylmä käynnistys -testiä ei tarvitse toistaa.

Jos jossakin tarvittavista testilaitteista esiintyy vika testisyklin aikana, testi mitätöidään ja toistetaan edellä esitettyjen määräysten mukaisesti.

#### 7.7. WHSC-sykli

##### 7.7.1. Laimennusjärjestelmän ja moottorin esivakiointi

Laimennusjärjestelmä ja moottori käynnistetään ja lämmitetään 7.4.1 kohdan mukaisesti. Lämmityksen jälkeen moottori ja näytteenottojärjestelmä on esivakioitava käyttämällä moottoria moodissa 9 (ks. 7.2.2 kohta, taulukko 1) vähintään 10 minuutin ajan siten, että laimennusjärjestelmä on samanaikaisesti käytössä. Hiukkaspäästönäytteitä voidaan kerätä harjoituksen vuoksi. Kyseisiä näytesuodattimia ei tarvitse vakioida tai punnita, ja ne voidaan heittää pois. Virtaus asetetaan testiä varten valittuun likimääräiseen virtausarvoon. Esivakioinnin jälkeen moottori on sammutettava.

##### 7.7.2. Moottorin käynnistys

Moottori käynnistetään  $5 \pm 1$  minuuttia 7.7.1 kohdassa kuvatun moodin 9 mukaisen esivakioinnin päättymisen jälkeen valmistajan käyttäjän käsikirjassa suositteleman käynnistysmenetelmän mukaisesti käyttämällä joko vakioikäynnistysmoottoria tai dynamometriä 7.6.2 kohdan mukaisesti.

##### 7.7.3. Testisarja

Testisarja aloitetaan, kun moottori on käynnissä, ja enintään minuutin kuluttua siitä, kun moottorin toiminta on ohjattu syklin ensimmäisen moodin mukaiseksi (joutokäynti).

WHSC-testi suoritetaan 7.2.2 kohdan taulukossa 1 lueteltujen testimoodien mukaisessa järjestyksessä.

##### 7.7.4. Päästöjen kannalta olennaisten tietojen kerääminen

Testisarjan aluksi on käynnistettävä mittauslaitteet ja samanaikaisesti

a) aloitettava laimentimen keräys ja analysointi, jos käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää,

b) aloitettava raakapakokaasun tai laimennetun pakokaasun keräys ja analysointi riippuen käytettävästä menetelmästä,

- c) aloitettava laimennetun pakokaasun määrän sekä tarvittavien lämpötilojen ja paineiden mittaaminen,
- d) aloitettava pakokaasun massavirran tallentaminen, jos käytetään raakapakokaasun analysointia,
- e) aloitettava dynamometrin kierrosnopeuden ja vääntömomentin takaisinkytkentätietojen kirjaaminen.

Jos käytetään raakapakokaasun mittausta, päästöpitoisuuksia ((NM)HC, CO ja NO<sub>x</sub>) ja pakokaasun massavirtaa on mitattava jatkuvasti ja ne on tallennettava tietokonejärjestelmään vähintään 2 Hz:n taajuudella. Kaikki muut tiedot voidaan kirjata vähintään 1 Hz:n näytteenottotaajuudella. Analogisten analysaattoreiden vaste on kirjattava, ja kalibrointitietoja voidaan soveltaa online- tai offline-tilassa tietojen arvioinnin aikana.

Jos käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää, HC- ja NO<sub>x</sub>-pitoisuuksia on mitattava jatkuvasti laimennustunneissa vähintään 2 Hz:n taajuudella. Keskimääräiset pitoisuudet määritetään integroimalla analysaattorin signaalit testisyklin ajalta. Järjestelmän vasteaika saa olla enintään 20 sekuntia, ja se on tarvittaessa sovitettava yhteen CVS:n virtauksen muutosten ja näytteenottoajan tai testisyklin poikkeamien kanssa. CO, CO<sub>2</sub> ja NMHC on määritettävä integroimalla jatkuvat mittaussignaalit tai analysoimalla syklin aikana näytepussiin kerääntyneet pitoisuudet. Laimennusilman kaasumaisten epäpuhtauksien pitoisuudet on määritettävä integroimalla tai keräämällä ne taustapussiin ennen sitä kohtaa, jossa pakokaasu tulee laimennustunneliin. Kaikki muut mitattavat parametrit kirjataan tekemällä mittaus vähintään kerran sekunnissa (1 Hz).

#### 7.7.5. Hiukkasnäytteiden otto

Testijakson käynnistämisen alussa hiukkasten keräämisjärjestelmä on vaihdettava ohitustilasta hiukkasten keräämistilaan. Jos käytetään osavirtauslaimennusjärjestelmää, näytepumppu (näytepumput) on säädettävä siten, että virtaama hiukkasten näyteanturin tai siirtoputken läpi pidetään suhteutettuna 9.4.6.1 kohdan mukaisesti määritettyyn pakokaasun massavirtaan.

Jos käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää, näytepumppu (näytepumput) on säädettävä siten, että virtaama hiukkasten näyteanturin tai siirtoputken läpi pidetään  $\pm 2,5$  prosentin tarkkuudella asetetusta virtauksesta. Jos virtauksen kompensatiota (eli näytevirtauksen suhteellista säätöä) käytetään, on osoitettava, että päätunnelin virtauksen suhde hiukkasten näytevirtaukseen vaihtelee enintään  $\pm 2,5$  prosenttia asetusarvostaan (paitsi näytteenkeruun kymmenen ensimmäisen sekunnin aikana). Kaasumittarin (kaasumittareiden) tai virtausinstrumentaation syötön keskimääräinen lämpötila ja paine on kirjattava. Jos asetettua virtausta ei voida säilyttää koko syklin ajan ( $\pm 2,5$  prosentin tarkkuudella) suodattimen suuren hiukkaskuormituksen vuoksi, testi ei ole pätevä. Testi on suoritettava uudelleen käyttäen alemmaa näytteen virtausta.

#### 7.7.6. Moottorin pysähtyminen ja laitteiden toimintahäiriöt

Jos moottori pysähtyy jossain syklin vaiheessa, testi mitätöidään. Moottori on esivakioitava 7.7.1 kohdan vaatimusten mukaisesti ja käynnistettävä uudestaan 7.7.2 kohdan mukaisesti, ja testi on tehtävä uudelleen.

Jos jossakin tarvittavista testilaitteista esiintyy vika testisyklin aikana, testi mitätöidään ja toistetaan edellä esitettyjen määräysten mukaisesti.

#### 7.8. Testin jälkeiset menettelyt

##### 7.8.1. Testin jälkeiset toimet

Kun testi on suoritettu kokonaan, pakokaasun massavirtauksen mittaus, laimennetun pakokaasun tilavuuden mittaus ja kaasun virtaus näytepusseihin lopetetaan sekä hiukkasnäytepumppu pysäytetään. Integroiduissa analysointijärjestelmissä näytteenoton on jatkuttava, kunnes järjestelmän vasteajat ovat kuluneet umpeen.

##### 7.8.2. Suhteellisen näytteenoton varmentaminen

Kaikkien suhteellisten eränä otettujen näytteiden, kuten pussinäytteen tai hiukkasnäytteen, osalta on varmentettava että suhteellinen näytteenotto tapahtui 7.6.7 ja 7.7.5 kohdan mukaisesti. Kaikki näytteet, jotka eivät täytä näitä vaatimuksia, ovat mitättömiä.

##### 7.8.3. Hiukkassuodattimen vakauttaminen ja punnitus

Hiukkassuodatin on laitettava peitettyyn tai suljettuun astiaan tai suodattimen pidin on suljettava näytesuodattimien suojaamiseksi ulkoiselta kontaminaatiolta. Näin suojattu suodatin on palautettava punnituskammioon. Suodatinta on vakautettava vähintään tunnin ajan, minkä jälkeen se punnitaan 9.4.5 kohdan mukaisesti. Suodattimen kokonaispaino kirjataan.



## 7.8.4. Poikkeaman varmentaminen

Heti kun se on käytännössä mahdollista, mutta viimeistään 30 minuuttia testisyklin päättymisen jälkeen tai kuumahaihtumajakson aikana, on määritettävä kaasuanalysaattorin alueiden nollavaste ja vertailuvaste. Tässä kohdassa testisykli määritellään seuraavasti:

- WHTC:n osalta: täydellinen jakso kylmä – vakautus – lämmin
- WHTC:n lämmin käynnistys –testin osalta (6.6 kohta): jakso vakautus – lämmin
- useita regenerointeja käsittävän WHTC:n lämmin käynnistys –testin osalta (6.6 kohta): lämmin käynnistys –testien kokonaismäärä
- WHSC:n osalta: testisykli.

Seuraavia sovelletaan analysaattorin poikkeamaan:

- ennen testiä ja testin jälkeen saadut nollavasteet ja vertailuvasteet voidaan suoraan sijoittaa 8.6.1 kohdan yhtälöön 66 ilman poikkeaman määrittystä,
- jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten poikkeama on alle 1 prosentti koko asteikosta, mitattuja pitoisuuksia voidaan käyttää korjaamattomina tai niihin voidaan tehdä poikkeamaa koskeva korjaus 8.6.1 kohdan mukaisesti,
- jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten poikkeaman ero on vähintään 1 prosentti koko asteikosta, testi mitätöidään tai mitattuihin pitoisuuksiin tehdään poikkeamaa koskeva korjaus 8.6.1 kohdan mukaisesti.

## 7.8.5. Kaasunäytepussin analysointi

Seuraavat toimet on toteutettava heti, kun se on käytännössä mahdollista:

- pussiin kerätyt kaasunäytteet on analysoitava viimeistään 30 minuuttia lämmin käynnistys –testin loppuun suorittamisen jälkeen tai kylmä käynnistys –testin vakautusjakson aikana,
- taustanäytteet on analysoitava viimeistään 60 minuuttia lämmin käynnistys –testin loppuun suorittamisen jälkeen.

## 7.8.6. Syklityön validointi

Ennen syklin todellisen työn laskemista poistetaan mahdolliset moottorin käynnistyksen aikana tallennetut pisteet. Syklin todellinen työ on määritettävä testisykliltä käyttämällä samanaikaisesti moottorin todellista kierrosnopeutta ja todellista vääntömomenttia, jotta voidaan laskea moottorin tehon hetkelliset arvot. Moottorin hetkelliset tehoarvot on integroitava koko syklin ajalle, jotta voidaan laskea syklin todellinen työ  $W_{act}$  (kWh). Jos apulaitteita tai välineitä ei ole asennettu 6.3.1 kohdan mukaisesti, hetkellisen tehon arvot on korjattava käyttämällä 6.3.5 kohdassa annettua yhtälöä 4.

Moottorin todellisen tehon integroimiseen käytetään menetelmää, joka on kuvattu 7.4.8 kohdassa.

Syklin todellista työtä  $W_{act}$  verrataan syklin viitetyöhön  $W_{ref}$  ja sen avulla lasketaan spesifiset päästöt (ks. 8.6.3 kohta).

$W_{act}$ -arvon on oltava 85–105 prosenttia  $W_{ref}$ -arvosta.

## 7.8.7. Testisyklin tilastollinen validointi

Todelliset arvot ( $n_{act}$ ,  $M_{act}$ ,  $P_{act}$ ) on regressoitava lineaarisesti viitearvoihin ( $n_{ref}$ ,  $M_{ref}$ ,  $P_{ref}$ ) nähden sekä WHTC:n että WHSC:n osalta.

Todellisten ja viitesyklin arvojen välisen aikaviiveen aiheuttaman painotuksen minimoimiseksi koko moottorin kierrosnopeuden ja vääntömomentin todellisen signaalin sekvenssiä voidaan edistää tai jättää ajallisesti suhteessa viitekierrosnopeuden ja -vääntömomentin sekvenssiin. Jos todellisia signaaleja siirretään, sekä kierrosnopeutta että vääntömomenttia on siirrettävä saman verran samaan suuntaan.

Menetelmänä on käytettävä pienimmän neliösumman menetelmää, jossa yhtälöllä on seuraava muoto:

$$y = a_1x + a_0 \quad (11)$$

jossa

$y$  on kierrosnopeuden ( $\text{min}^{-1}$ ), vääntömomentin (Nm) tai tehon (kW) todellinen arvo

$a_1$  on regressiolinjan kaltevuus

$x$  on kierrosnopeuden ( $\text{min}^{-1}$ ), vääntömomentin (Nm) tai tehon (kW) viitearvo

$a_0$  on regressiolinjan  $y$ -leikkaus.

Y-arvon X-arvolle asetettu estimaatin keskivirhe (SEE) ja determinaatikerroin ( $r^2$ ) on laskettava kullekin regressiolinjalle.

Tämä analyysi suositellaan suoritettavaksi yhden hertsin taajuudella. Jotta testi voidaan katsoa kelpoiseksi, taulukossa 2 (WHTC) tai 3 (WHSC) esitettyjen perusteiden on täyttyvä.

Taulukko 2:

**Regressiolinjan toleranssit WHTC:tä varten**

	Nopeus	Vääntömomentti	Teho
Y-arvon $x$ -arvolle asetettu estimaatin keskivirhe (SEE)	enintään 5 prosentti testinopeuden enimmäisarvosta	enintään 10 prosenttia moottorin suurimmasta vääntömomentistä	enintään 10 prosenttia moottorin suurimmasta tehosta
Regressiolinjan kaltevuus, $a_1$	0,95–1,03	0,83–1,03	0,89–1,03
Determinaatikerroin, $r^2$	vähintään 0,970	vähintään 0,850	vähintään 0,910
Regressiolinjan $y$ -leikkaus, $a_0$	enintään 10 prosenttia joutokäyntinopeuden enimmäisarvosta	$\pm 20$ Nm tai $\pm 2$ % suurimmasta vääntömomentistä sen mukaan, kumpi on suurempi	$\pm 4$ kW tai $\pm 2$ % suurimmasta tehosta sen mukaan, kumpi on suurempi

Taulukko 3

**Regressiolinjan toleranssit WHSC:tä varten**

	Nopeus	Vääntömomentti	Teho
Y-arvon $x$ -arvolle asetettu estimaatin keskivirhe (SEE)	enintään 1 prosentti testinopeuden enimmäisarvosta	enintään 2 prosenttia moottorin suurimmasta vääntömomentistä	enintään 2 prosenttia moottorin suurimmasta tehosta
Regressiolinjan kaltevuus, $a_1$	0,99–1,01	0,98–1,02	0,98–1,02
Determinaatikerroin, $r^2$	vähintään 0,990	vähintään 0,950	vähintään 0,950
Regressiolinjan $y$ -leikkaus, $a_0$	enintään 1 prosentti testinopeuden enimmäisarvosta	$\pm 20$ Nm tai $\pm 2$ % suurimmasta vääntömomentistä sen mukaan, kumpi on suurempi	$\pm 4$ kW tai $\pm 2$ % suurimmasta tehosta sen mukaan, kumpi on suurempi

Pisteitä saa poistaa taulukossa 4 ilmoitetuista kohdista regressiota varten ennen regression laskemista. Kyseisiä pisteitä ei kuitenkaan saa poistaa syklin työn ja päästöjen laskelmista. Pisteiden poistoa voidaan soveltaa koko sykliin tai mihin tahansa syklin osaan.

Taulukko 4

## Pisteet, jotka saa poistaa regressioanalyysistä

Tapahduma	Olosuhteet	Sallitut pisteiden poistot
Käyttäjän pyynnön vähimmäisarvo (joutokäyntipiste)	$n_{ref} = 0$ prosenttia ja $M_{ref} = 0$ prosenttia ja $M_{act} > (M_{ref} - 0,02 M_{max. mapped torque})$ ja $M_{act} < (M_{ref} + 0,02 M_{max. mapped torque})$	nopeus ja teho
Käyttäjän pyynnön vähimmäisarvo (käyttöpiste)	$M_{ref} < 0$ prosenttia	teho ja vääntömomentti
Käyttäjän pyynnön vähimmäisarvo	$n_{act} \leq 1,02 n_{ref}$ ja $M_{act} > M_{ref}$ tai $n_{act} > n_{ref}$ ja $M_{act} \leq M_{ref}$ tai $n_{act} > 1,02 n_{ref}$ ja $M_{ref} < M_{act} \leq (M_{ref} + 0,02 M_{max. mapped torque})$	teho ja joko vääntömomentti tai nopeus
Käyttäjän pyynnön enimmäisarvo	$n_{act} < n_{ref}$ ja $M_{act} \geq M_{ref}$ tai $n_{act} \geq 0,98 n_{ref}$ ja $M_{act} < M_{ref}$ tai $n_{act} < 0,98 n_{ref}$ ja $M_{ref} > M_{act} \geq (M_{ref} - 0,02 M_{max. mapped torque})$	teho ja joko vääntömomentti tai nopeus

## 8. PÄÄSTÖJEN LASKEMINEN

Testin lopputulos pyöristetään kerralla sovellettavassa päästöstandardissa ilmoitettuun desimaalitarkkuuteen lisättynä yhdellä merkitsevällä numerolla standardin ASTM E 29-06B mukaisesti. Välitulosten, joiden kautta saadaan lopullinen spesifinen päästö, pyöristäminen ei ole sallittua.

Hiilivetyjen ja/tai ei-metaanisten hiilivetyjen laskemisen perustana on polttoaineen hiilen/vedyn/hapen moolisuhte (C/H/O):

$CH_{1,86}O_{0,006}$  dieselöljylle (B7),

$CH_{2,92}O_{0,46}$  tiettyihin puristusytymismootoreihin tarkoitettulle etanolille (ED95),

$CH_{1,93}O_{0,032}$  bensiinille (E10),

$CH_{2,74}O_{0,385}$  etanolille (E85),

$CH_{2,525}$  nestekaasulle,

$CH_4$  maakaasulle ja biometaanille.

Laskelmasta on esimerkkejä tämän liitteen lisäyksessä 5.

Moolipohjaiset päästölaskelmat, jotka ovat liitteessä 7 esitetyn, muuhun kuin tiekäyttöön tarkoitettuja liikkuvia koneita koskevan säännön gtr nro 11 mukaisia, ovat sallittuja tyyppihyväksyntäviranomaisen etukäteen antamalla suostumuksella.

## 8.1. Kuiva/märkä-korjaus

Jos päästöt on mitattu kuivapohjalla, mitattu pitoisuus on muutettava märkäpohjaiseksi seuraavan yhtälön mukaisesti.

$$c_w = k_w \times c_d \quad (12)$$

jossa

$c_d$  on kuiva pitoisuus (ppm tai tilavuusprosenttia)

$k_w$  on kuiva/märkä-korjauskerroin ( $k_{w,a}$ ,  $k_{w,e}$  tai  $k_{w,d}$  käytetyn yhtälön mukaisesti).

## 8.1.1. Raakapakokaasu

$$k_{w,r} = \left( 1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times W_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1\,000} \right) \times 1,008 \quad (13)$$

tai

$$k_{w,r} = \left( 1 - \frac{1,2442 \times H_a + 111,19 \times W_{ALF} \times \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}}}{773,4 + 1,2442 \times H_a + \frac{q_{mf,i}}{q_{mad,i}} \times k_{f,w} \times 1\,000} \right) / \left( 1 - \frac{P_r}{P_b} \right) \quad (14)$$

tai

$$k_{w,r} = \left( \frac{1}{1 + a \times 0,005 \times (c_{CO_2} + c_{CO})} - k_{w1} \right) \times 1,008 \quad (15)$$

kun

$$k_{f,w} = 0,055594 \times W_{ALF} + 0,0080021 \times W_{DEL} + 0,0070046 \times W_{EPS} \quad (16)$$

ja

$$k_{w1} = \frac{1,608 \times H_a}{1\,000 + (1,608 \times H_a)} \quad (17)$$

jossa

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa.

$w_{ALF}$  on polttoaineen vetypitoisuus, prosenttia massasta

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

$q_{mad,i}$  on hetkellinen kuivan imuilman massavirta, kg/s

$p_r$  on vesihöyryn paine jäähdytyskylvyn jälkeen, kPa

$p_b$  on kokonaisilmanpaine, kPa

$w_{DEL}$  on polttoaineen typpipitoisuus, prosenttia massasta

$w_{EPS}$  on polttoaineen happipitoisuus, prosenttia massasta

$a$  on vedyn moolisuhde polttoaineessa

$c_{CO_2}$  on kuiva CO<sub>2</sub>-pitoisuus, prosenttia

$c_{CO}$  on kuiva CO-pitoisuus, prosenttia.

Yhtälöt 13 ja 14 ovat pääosin samoja; kerroin 1,008 on yhtälöissä 13 ja 15 likimääräinen arvio yhtälön 14 tarkemmasta nimittäjästä.

### 8.1.2. Laimennettu pakokaasu

$$k_{w,e} = \left[ \left( 1 - \frac{\alpha \times c_{CO_2w}}{200} \right) - k_{w2} \right] \times 1,008 \quad (18)$$

tai

$$k_{w,e} = \left[ \left( \frac{(1 - k_{w2})}{1 + \frac{\alpha \times c_{CO_2d}}{200}} \right) \right] \times 1,008 \quad (19)$$

kun

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times \left[ H_d \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left( \frac{1}{D} \right) \right]}{1\,000 + \left\{ 1,608 \times \left[ H_d \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) + H_a \times \left( \frac{1}{D} \right) \right] \right\}} \quad (20)$$

jossa

$\alpha$  on vedyn moolisuhde polttoaineessa

$c_{CO_2w}$  on märkä CO<sub>2</sub>-pitoisuus, prosenttia

$c_{CO_2d}$  on kuiva CO<sub>2</sub>-pitoisuus, prosenttia

$H_d$  on laimentimen kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa

$D$  on laimennuskerroin (ks. 8.5.2.3.2 kohta).

### 8.1.3. Laimennin

$$k_{w,d} = (1 - k_{w3}) \times 1,008 \quad (21)$$

ja

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times H_d}{1\,000 + (1,608 \times H_d)} \quad (22)$$

jossa

$H_d$  on laimentimen kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa

## 8.2. Kosteuden NO<sub>x</sub>-korjaus

Koska NO<sub>x</sub>-päästöt riippuvat ympäröivän ilman olosuhteista, NO<sub>x</sub>-pitoisuus on korjattava kosteuden suhteen 8.2.1 ja 8.2.2 kohdassa annettujen tekijöiden avulla. Imuilman kosteus  $H_a$  voidaan johtaa suhteellisen kosteuden mittauksesta, kastepisteen mittauksesta, höyrynpaineen mittauksesta tai kuivan tai märän lämpömittarin mittauksesta yleisesti hyväksytyjä yhtälöitä käyttäen.

### 8.2.1. Puristusytitysmootorit

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1\,000} + 0,832 \quad (23)$$

jossa

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa.

## 8.2.2. Kipinäsytytteiset polttomoottorit

$$k_{h,G} = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (24)$$

jossa

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa.

## 8.3. Hiukkassuodattimen kelluvuuskorjaus

Näytesuodattimen massa on tehtävä korjaus, joka riippuu sen kelluvuudesta ilmassa. Kelluvuuskorjaukseen vaikuttavat näytteenottosuodattimen tiheys, ilman tiheys ja vaa'an kalibrointipainon tiheys. Itse hiukkasen kelluvuus ei sen sijaan vaikuta korjaukseen. Kelluvuuskorjausta sovelletaan sekä suodattimen taarapainoon että suodattimen bruttopainoon.

Jos suodatinmateriaalin tiheyttä ei tunneta, on käytettävä seuraavia tiheyksiä:

- a) teflonpintainen lasikuitusuodatin: 2 300 kg/m<sup>3</sup>;
- b) teflonkalvosuodatin: 2 144 kg/m<sup>3</sup>;
- c) teflonkalvosuodatin, jossa on polymetyylipenteenistä valmistettu tukirengas: 920 kg/m<sup>3</sup>.

Jos kalibrointipaino on ruostumatonta terästä, käytetään tiheyttä 8 000 kg/m<sup>3</sup>. Jos kalibrointipainon materiaali on jokin muu, sen tiheys on tiedettävä.

Seuraavaa yhtälöä on käytettävä:

$$m_f = m_{\text{uncor}} \times \left( \frac{1 - \frac{\rho_a}{\rho_w}}{1 - \frac{\rho_a}{\rho_f}} \right) \quad (25)$$

ja

$$p_a = \frac{p_b \times 28,836}{8,3144 \times T_a} \quad (26)$$

jossa

$m_{\text{uncor}}$  on korjaamaton hiukkassuodattimen massa, mg

$\rho_a$  on ilman tiheys, kg/m<sup>3</sup>

$\rho_w$  on vaa'an kalibrointipainon tiheys, kg/m<sup>3</sup>

$\rho_f$  on hiukkasten näytteenottosuodattimen tiheys, kg/m<sup>3</sup>

$p_b$  on kokonaisilmanpaine, kPa

$T_a$  on ilman lämpötila vaa'an ympärillä, K

28,836 on ilman moolimassa viitekosteudessa (282,5 K), g/mol

8,3144 on moolikaasuvakio.

Hiukkasnäytteen massa  $m_p$ , jota käytetään 8.4.3 ja 8.5.3 kohdassa, lasketaan seuraavasti:

$$m_p = m_{f,G} - m_{f,T} \quad (27)$$

jossa

$m_{f,G}$  on kelluvuuskorjattu hiukkassuodattimen bruttomassa, mg

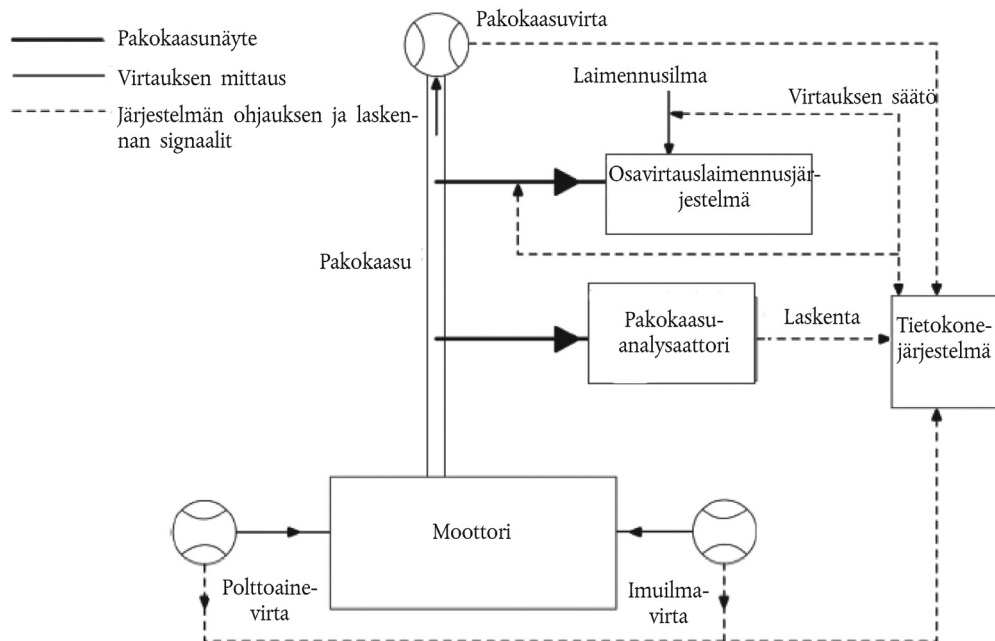
$m_{f,T}$  on kelluvuuskorjattu hiukkassuodattimen taaramassa, mg

#### 8.4. Osavirtauslaimennus ja raakakaasumittaus

Kaasumaisten komponenttien hetkellisiä pitoisuussignaaleita käytetään massapäästöjen laskemiseen kertomalla ne hetkellisellä pakokaasun massavirtauksella. Pakokaasun massavirtaus voidaan mitata suoraan tai laskea käyttämällä imuilman ja polttoainevirtauksen mittaussuhteita, merkkipakokaasun menetelmää tai imuilman ja ilman ja polttoaineen suhteen mittausta. Erityistä huomiota on kiinnitettävä eri mittalaitteiden vasteaikoihin. Erot otetaan huomioon sovittamalla signaalit ajallisesti yhteen. Hiukkasmittauksissa pakokaasun massavirtaus-signaalien avulla ohjataan osavirtauslaimennusjärjestelmää ottamaan pakokaasun massavirtaan suhteutettu näyte. Oikeasuhtaisuus varmistetaan tekemällä näytteen ja pakokaasuvirran välinen regressioanalyysi 9.4.6.1 kohdan mukaisesti. Täydellinen testausmenettely esitetään kaaviona kuvassa 6.

Kuva 6:

#### Kaavio raakamittaus-/osavirtausmittausjärjestelmästä



##### 8.4.1. Pakokaasun massavirran määrittäminen

###### 8.4.1.1. Johdanto

Raakapakokaasun päästöjen laskemiseksi ja osavirtauslaimennusjärjestelmän ohjaamiseksi on tiedettävä pakokaasun massavirta. Pakokaasun massavirran määrittämiseen voidaan käyttää jotain 8.4.1.3–8.4.1.7 kohdassa kuvailuista menetelmistä.

###### 8.4.1.2. Vasteaika

Päästöjen laskennassa kaikkien 8.4.1.3–8.4.1.7. kohdassa kuvattujen menetelmien vasteajan on oltava sama tai lyhyempi kuin analysaattorin vasteaika, joka on  $\leq 10$  s kuten 9.3.5 kohdassa vaaditaan.

Osavirtauslaimennusjärjestelmän ohjaus vaatii nopeampaa vastetta. Tosi aikaisella ohjauksella varustetun osavirtauslaimennusjärjestelmän vasteaika saa olla enintään 0,3 sekuntia. Aiemmin tallennettuun testaukseen perustuvalla ennakoivalla ohjauksella varustetun osavirtauslaimennusjärjestelmän pakokaasuvirran mittauksen vasteaika saa olla enintään 5 sekuntia, kun nousuaika on enintään 1 sekunti. Laitevalmistajan on ilmoitettava järjestelmän vasteaika. Pakokaasuvirran ja osavirtauslaimennusjärjestelmän yhdistetyt vasteaikavaatimukset on esitetty 9.4.6.1 kohdassa.

## 8.4.1.3. Suora mittausmenetelmä

Hetkellisen pakokaasuvirran suora mittaus voidaan tehdä esimerkiksi seuraavilla järjestelmillä:

- a) paine-erolaitteet, kuten virtaussuutin (ks. tarkemmin ISO 5167)
- b) ultraäänivirtausmittari,
- c) pyörreanavirtausmittari.

Päästöarvovirheisiin vaikuttavien mittausvirheiden välttämiseksi on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin. Näihin toimenpiteisiin sisältyy laitteen huolellinen asentaminen moottorin pakojärjestelmään laitevalmistajan suositusten ja hyvän teknisen käytännön mukaisesti. Laitteen asennus ei saa vaikuttaa etenkin moottorin suoritusarvoihin ja päästöihin.

Virtausmittarien on täytettävä 9.2 kohdan lineaarisuusvaatimukset.

## 8.4.1.4. Ilman ja polttoaineen mittausmenetelmä

Menetelmässä mitataan ilman ja polttoaineen virtaus soveltuvilla virtausmittareilla. Hetkellinen pakokaasuvirta lasketaan seuraavasti:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} + q_{mf,i} \quad (28)$$

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

Virtausmittarien on täytettävä 9.2 kohdan lineaarisuusvaatimukset, mutta niiden on oltava riittävän tarkkoja, jotta myös pakokaasuvirtauksen lineaarivaatimukset täyttyvät.

## 8.4.1.5. Merkkikaasumittausmenetelmä

Menetelmässä mitataan merkkikaasun pitoisuus pakokaasussa.

Pakokaasuvirtaan ruiskutetaan tunnettu määrä jalokaasua (esimerkiksi puhdasta heliumia) merkkikaasuksi. Kaasu sekoittuu ja laimenee pakokaasuun, mutta se ei saa reagoita pakoputkessa. Kaasun pitoisuus mitataan pakokaasunäytteestä.

Merkkikaasun täydellisen sekoittumisen varmistamiseksi pakokaasun näytteenottimen on sijaittava vähintään 1 metrin tai 30 kertaa pakoputken halkaisijan mitan päässä merkkikaasun ruiskutuspuolella riippuen siitä, kumpi on suurempi. Näytteenotin voidaan sijoittaa lähemmäs ruiskutuspuolelle, jos täydellinen sekoittuminen varmennetaan vertaamalla merkkikaasupitoisuutta viitepitoisuuteen, kun merkkikaasu ruiskutetaan ennen moottoria.

Merkkikaasuvirta säädetään sellaiseksi, että merkkikaasupitoisuus joutokäyntinopeudella sekoittumisen jälkeen on alhaisempi kuin merkkikaasuanalysaattorin täysi asteikko.

Pakokaasuvirta lasketaan seuraavasti:

$$q_{mew,i} = \frac{q_{vt} \times \rho_e}{60 \times (c_{mix,i} - c_b)} \quad (29)$$

jossa

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

$q_{vt}$  on merkkikaasuvirta, cm<sup>3</sup>/min

$c_{mix,i}$  on merkkikaasun hetkellinen pitoisuus sekoittumisen jälkeen, ppm



$\rho_e$  on pakokaasun tiheys, kg/m<sup>3</sup> (ks. taulukko 5)

$c_b$  on merkkikaasun taustapitoisuus imuilmassa, ppm

Merkkikaasun taustapitoisuus ( $c_b$ ) voidaan määrittää laskemalla välittömästi testiä ennen ja testin jälkeen mitatun taustapitoisuuden keskiarvo.

Jos taustapitoisuus on alle 1 prosentti merkkikaasun pitoisuudesta sekoittumisen jälkeen ( $c_{mix,i}$ ) suurimmalla pakokaasuvirralla, taustapitoisuus voidaan jättää huomiotta.

Koko järjestelmän on täytettävä 9.2 kohdassa asetetut pakokaasuvirtauksen lineaarisuusvaatimukset.

#### 8.4.1.6. Ilmanvirran ja ilman ja polttoaineen suhteen mittaamenetelmä

Menetelmään sisältyy pakomassan laskeminen ilmavirrasta ja ilman ja polttoaineen suhteesta. Hetkellinen pakokaasumassavirta lasketaan seuraavasti:

$$q_{mew,i} = q_{maw,i} \times \left( 1 + \frac{1}{A/F_{st} \times \lambda_i} \right) \quad (30)$$

ja

$$A/F_{st} = \frac{138,0 \times \left( 1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right)}{12,011 + 1,00794 \times \alpha + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} \quad (31)$$

$$\lambda_i = \frac{\left( 100 - \frac{c_{COd} \times 10^{-4}}{2} - c_{HCw} \times 10^{-4} \right) + \left( \frac{\alpha}{4} \times \frac{1 - \frac{2 \times c_{COd} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2d}}}{1 + \frac{c_{CO} \times 10^{-4}}{3,5 \times c_{CO_2d}}} - \frac{\varepsilon}{2} - \frac{\delta}{2} \right) \times (c_{CO_2d} + c_{COd} \times 10^{-4})}{4,764 \times \left( 1 + \frac{\alpha}{4} - \frac{\varepsilon}{2} + \gamma \right) \times \left( c_{CO_2d} + c_{COd} \times 10^{-4} + c_{HCw} \times 10^{-4} \right)} \quad (32)$$

jossa

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

$A/F_{st}$  on stokiometrinen ilman ja polttoaineen suhde, kg/kg

$\lambda_i$  on hetkellinen ilman ylimäärä

$c_{CO_2d}$  on kuiva CO<sub>2</sub>-pitoisuus, prosenttia

$c_{COd}$  on kuiva CO-pitoisuus, ppm

$c_{HCw}$  on märkä HC-pitoisuus, ppm

Ilmavirtamittarin ja analysointilaitteiden on täytettävä 9.2 kohdan lineaarisuusvaatimukset, ja koko järjestelmän on täytettävä 9.2 kohdassa asetetut pakokaasuvirtauksen lineaarisuusvaatimukset.

Jos käytetään ilman ja polttoaineen suhteen mittauslaitetta, kuten sironiumoksidityyppistä anturia, ilman ylimäärän mittaamiseen, sen on oltava 9.3.2.7 kohdan vaatimusten mukainen.

#### 8.4.1.7. Hiiliasapainomenetelmä

Tähän kuuluu pakokaasun massan laskeminen polttoainevirrasta ja pakokaasun kaasumaisista komponenteista, joihin sisältyy hiiltä. Hetkellinen pakokaasumassavirta lasketaan seuraavasti:

$$q_{mew,i} = q_{mf,i} \times \left( \frac{w_{BET}^2 \times 1,4}{(1,0828 \times w_{BET} + k_{fd} \times k_c) \times k_c} \left( 1 + \frac{H_a}{1\,000} \right) + 1 \right) \quad (33)$$

kun

$$k_c = (c_{CO_2d} - c_{CO_2d,a}) \times 0,5441 + \frac{c_{COd}}{18,522} + \frac{c_{HCw}}{17,355} \quad (34)$$

ja

$$k_{fd} = -0,055594 \times w_{ALF} + 0,0080021 \times w_{DEL} + 0,0070046 \times w_{EPS} \quad (35)$$

jossa

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

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa

$w_{BET}$  on polttoaineen hiilipitoisuus, prosenttia massasta

$w_{ALF}$  on polttoaineen vetypitoisuus, prosenttia massasta

$w_{DEL}$  on polttoaineen typpipitoisuus, prosenttia massasta

$w_{EPS}$  on polttoaineen happipitoisuus, prosenttia massasta

$c_{CO_2,d}$  on kuiva CO<sub>2</sub>-pitoisuus, prosenttia

$c_{CO_2,d,a}$  on märkä CO<sub>2</sub>-pitoisuus imuilmassa, prosenttia

$c_{CO}$  on kuiva CO-pitoisuus, ppm

$c_{HCw}$  on märkä HC-pitoisuus, ppm

#### 8.4.2. Kaasumaisten komponenttien määrittäminen

##### 8.4.2.1. Johdanto

Testattavaksi luovutetun moottorin raakapakokaasupäästöjen kaasumaiset komponentit mitataan lisäyksessä 2 olevassa 9.3 kohdassa kuvatuilla mittaus- ja näytteenottojärjestelmillä. Tietojen arviointi kuvataan tämän liitteen 8.4.2.2 kohdassa.

Jäljempänä 8.4.2.3 ja 8.4.2.4 kohdassa kuvataan kaksi laskutapaa, jotka käyvät yhtä hyvin lisäyksen 5 vertailupolttoaineelle. 8.4.2.3 kohdan menetelmä on suoraviivaisempi, sillä siinä käytetään taulukkomuotoisia  $u$ -arvoja komponentin ja pakokaasun tiheyden välisen suhteen määrittämiseen. 8.4.2.4 kohdan menetelmä on tarkempi sellaisten polttoainelaatujen osalta, jotka poikkeavat lisäyksen 5 eritelmistä, mutta se edellyttää polttoaineen koostumuksen analysointia.

##### 8.4.2.2. Tietojen arviointi

Päästötiedot kirjataan ja tallennetaan 7.6.6 kohdan mukaisesti.

Kaasumaisten komponenttien massapäästöjen laskentaa varten kirjatut pitoisuudet ja pakokaasun massavirta sovitetaan ajallisesti käyttämällä 3.1 kohdan määritelmän mukaista muunnosaikaa. Sen vuoksi pakokaasun massavirtajärjestelmän ja kunkin kaasupäästöanalysointivälineen vasteaika on määritettävä 8.4.1.2 ja 9.3.5 kohdan mukaisesti ja kirjattava.

##### 8.4.2.3. Massapäästöjen laskeminen taulukkoarvojen avulla

Pilaavien aineiden massa (g/testi) määritetään laskemalla hetkellinen massapäästö saastuttavien aineiden raakapitoisuuksista ja pakokaasun massavirrasta, jotka on sovitettu yhteen 8.4.2.2 kohdan mukaisesti määritetyn muunnosajan avulla, yhdistämällä syklin aikana saadut hetkelliset arvot ja kertomalla yhdistetyt arvot taulukon 5  $u$ -arvoilla. Jos mittaukset tehdään kuivapohjalla, hetkellisiin pitoisuusarvoihin on tehtävä 8.1 kohdan mukainen kuiva/märkä-korjaus ennen muita laskelmia.

NO<sub>x</sub>-päästön laskennassa massapäästö kerrotaan tarvittaessa 8.2 kohdan mukaan valitulla kosteuskorjauskerrotoimella  $k_{h,D}$  tai  $k_{h,G}$ .

On sovellettava seuraavaa yhtälöä:

$$m_{\text{gas}} = u_{\text{gas}} \times \sum_{i=1}^{i=n} c_{\text{gas},i} \times q_{mew,i} \times \frac{1}{f} \quad (\text{g/testi}) \quad (36)$$

jossa

$u_{\text{gas}}$  on vastaava pakokaasukomponentin arvo taulukosta 5

$c_{\text{gas},i}$  on komponentin hetkellinen pitoisuus pakokaasussa, ppm

$q_{\text{mew},i}$  on hetkellinen pakokaasun massavirta, kg/s

$f$  on tietojen näytteenottotaajuus, Hz

$n$  on mittausten lukumäärä.

Taulukko 5

**Raakapakokaasun  $u$ -arvot ja komponenttien tiheydet**

Poltto-aine	$r_e$	Gas					
		NO <sub>x</sub>	CO	HC	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>
		$\rho_{\text{gas}}$ [kg/m <sup>3</sup> ]					
		2,053	1,250	( <sup>e</sup> )	1,9636	1,4277	0,716
		$u_{\text{gas}}$ ( <sup>e</sup> )					
Diesel-öljy (B7)	1,2943	0,001586	0,000966	0,000482	0,001517	0,001103	0,000553
Etanoli (ED95)	1,2768	0,001609	0,000980	0,000780	0,001539	0,001119	0,000561
Maa-kaasu ( <sup>e</sup> )	1,2661	0,001621	0,000987	0,000528 ( <sup>d</sup> )	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
Neste-kaasu ( <sup>e</sup> )	1,2811	0,001602	0,000976	0,000510	0,001533	0,001115	0,000559
Bensiini (E10)	1,2931	0,001587	0,000966	0,000499	0,001518	0,001104	0,000553
Etanoli (E85)	1,2797	0,001604	0,000977	0,000730	0,001534	0,001116	0,000559

(<sup>e</sup>) polttoaineen mukaisesti

(<sup>b</sup>) kun  $\lambda = 2$ , kuiva ilma, 273 K, 101,3 kPa

(<sup>c</sup>)  $u$  arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C = 66 - 76 %; H = 22 - 25 %; N = 0 - 12 %

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

(<sup>e</sup>)  $u$ -arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C3 = 70 - 90 %; C4 = 10 - 30 %

8.4.2.4. Massapäästöjen laskeminen täsmällisten yhtälöiden avulla

Pilaavien aineiden massa (g/testi) määritetään laskemalla hetkellinen massapäästö epäpuhtauksien raakapitoisuuksista,  $u$ -arvoista ja pakokaasun massavirrasta, jotka on sovitettu yhteen 8.4.2.2 kohdan mukaan määritetyn muunnosajan avulla, ja yhdistämällä syklin aikana saadut hetkelliset arvot. Jos mittaukset tehdään kuivapohjalla, hetkellisiin pitoisuusarvoihin on tehtävä 8.1 kohdan mukainen kuiva/märkä-korjaus ennen muita laskelmia.

NO<sub>x</sub>-päästön laskennassa massapäästö kerrotaan 8.2 kohdan mukaan valitulla kosteuskorjauskertoimella  $k_{h,D}$  tai  $k_{h,G}$ .

On sovellettava seuraavaa yhtälöä:

$$m_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^n u_{\text{gas},i} \times c_{\text{gas},i} \times q_{\text{mew},i} \times \frac{1}{f} \quad (\text{g/testi}) \quad (37)$$

jossa

$u_{\text{gas}}$  on laskettu yhtälöstä 38 tai 39

$c_{\text{gas},i}$  on komponentin hetkellinen pitoisuus pakokaasussa, ppm

$q_{\text{mew},i}$  on hetkellinen pakokaasun massavirta, kg/s

$f$  on tietojen näytteenottotaajuus, Hz

$n$  on mittausten lukumäärä.

Hetkelliset  $u$ -arvot on laskettava seuraavasti:

$$u_{\text{gas},i} = M_{\text{gas}} / (M_{e,i} \times 1\,000) \quad (38)$$

tai

$$u_{\text{gas},i} = \rho_{\text{gas}} / (\rho_{e,i} \times 1\,000) \quad (39)$$

ja

$$\rho_{\text{gas}} = M_{\text{gas}} / 22,414 \quad (40)$$

jossa:

$M_{\text{gas}}$  on kaasukomponentin moolimassa, g/mol (ks. tämän liitteen lisäys 5)

$M_{e,i}$  on pakokaasun hetkellinen moolimassa, g/mol

$\rho_{\text{gas}}$  on kaasumaisen komponentin tiheys, kg/m<sup>3</sup>

$\rho_{e,i}$  on pakokaasun hetkellinen tiheys, kg/m<sup>3</sup>

Pakokaasun moolimassa  $M_e$  johdetaan yleisestä polttoaineen koostumuksesta  $\text{CH}_a\text{O}_\varepsilon\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$  olettaen, että palaminen on täydellinen, seuraavalla tavalla:

$$M_{e,i} = \frac{1 + \frac{q_{\text{mf},i}}{q_{\text{maw},i}}}{\frac{q_{\text{mf},i}}{q_{\text{maw},i}} \times \frac{\frac{a}{4} + \frac{\varepsilon}{2} + \frac{\delta}{2}}{12,011 + 1,00794 \times a + 15,9994 \times \varepsilon + 14,0067 \times \delta + 32,065 \times \gamma} + \frac{H_a \times 10^{-3}}{2 \times 1,00794 + 15,9994} + \frac{1}{M_a}}{1 + H_a \times 10^{-3}} \quad (41)$$

jossa

$q_{\text{maw},i}$  on hetkellinen imuilman massavirta (märkä), kg/s

$q_{\text{mf},i}$  on hetkellinen polttoaineen massavirta, kg/s

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa

$M_a$  on kuivan imuilman moolimassa = 28,965 g/mol

Pakokaasun tiheys  $e$  johdetaan seuraavasta:

$$\rho_{e,i} = \frac{1\,000 + H_a + 1\,000 \times (q_{mf,i}/q_{mad,i})}{773,4 + 1,2434 \times H_a + k_{fw} \times 1\,000 \times (q_{mf,i}/q_{mad,i})} \quad (42)$$

jossa

$q_{mad,i}$  on hetkellinen imuilman massavirta (kuiva), kg/s

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

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa

$k_{fw}$  on 8.1.1 kohdassa annettu polttoainekohtainen kerroin märkää pakokaasua varten (yhtälö 16).

#### 8.4.3. Hiukkasten määrittäminen

##### 8.4.3.1. Tietojen arviointi

Hiukkasmassa lasketaan 8.3 kohdassa olevan yhtälön 27 mukaisesti. Hiukkasten arvioimiseksi kirjataan suodattimen läpi testisyklin aikana kulkenut kokonaisnäytemassa ( $m_{sep}$ ).

Hiukkasmassaan voidaan tehdä laimentimen hiukkasmäärää vastaava korjaus 7.5.6 kohdan mukaisesti noudattaen hyvää teknistä käytäntöä ja ottaen huomioon käytetyn hiukkasten mittaussuodattimen ominaisuudet, mikäli tyyppihyväksyntäviranomainen on antanut siihen etukäteen luvan.

##### 8.4.3.2. Massapäästöjen laskeminen

Järjestelmän rakenteesta riippuen hiukkasmassa (g/testi) lasketaan 8.4.3.2.1 tai 8.4.3.2.2 kohdan mukaisella tavalla sen jälkeen, kun hiukkasnäytesuodattimeen on tehty 8.3 kohdan mukainen kelluvuuskorjaus.

##### 8.4.3.2.1. Näytesyhteeseen perustuva laskelma

$$m_{PM} = m_p / (r_s \times 1\,000) \quad (43)$$

jossa

$m_p$  on syklin aikana kerättyjen hiukkasnäytteiden massa, mg

$r_s$  on keskimääräinen näytesyhte testin aikana

ja

$$r_s = \frac{m_{se}}{m_{ew}} \times \frac{m_{sep}}{m_{sed}} \quad (44)$$

jossa

$m_{se}$  on näytteen massa syklin aikana, kg

$m_{ew}$  on pakokaasun kokonaismassavirta syklin aikana, kg

$m_{sep}$  on hiukkaskeruusuolettimien läpi kulkevan laimennetun pakokaasun massa, kg

$m_{sed}$  on laimennustunnelin läpi kulkevan laimennetun pakokaasun massa, kg

Jos käytetään kokonaisnäytteenottojärjestelmää,  $m_{\text{sep}}$  ja  $m_{\text{sed}}$  on sama.

#### 8.4.3.2.2. Laimennussuhteeseen perustuva laskelma

$$m_{\text{PM}} = \frac{m_{\text{p}}}{m_{\text{sep}}} \times \frac{m_{\text{edf}}}{1\,000} \quad (45)$$

jossa

$m_{\text{p}}$  on syklin aikana kerättyjen hiukkasnäytteiden massa, mg

$m_{\text{sep}}$  on hiukkaskeruuosuodattimien läpi kulkevan laimennetun pakokaasun massa, kg

$m_{\text{edf}}$  on ekvivalentti laimennetun pakokaasun massa syklin aikana, kg

Ekvivalentin laimennetun pakokaasunmassan kokonaismassa syklin aikana määritetään seuraavasti:

$$m_{\text{edf}} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{\text{medf},i} \times \frac{1}{f} \quad (46)$$

$$q_{\text{medf},i} = q_{\text{mew},i} \times r_{\text{d},i} \quad (47)$$

$$r_{\text{d},i} = \frac{q_{\text{mdew},i}}{(q_{\text{mdew},i} - q_{\text{mdw},i})} \quad (48)$$

jossa

$q_{\text{medf},i}$  on hetkellinen ekvivalentti laimennetun pakokaasun massavirta, kg/s

$q_{\text{mew},i}$  on hetkellinen pakokaasun massavirta, kg/s

$r_{\text{d},i}$  on hetkellinen laimennussuhde

$q_{\text{mdew},i}$  on hetkellinen laimennetun pakokaasun massavirta, kg/s

$q_{\text{mdw},i}$  on hetkellinen laimentimen massavirta, kg/s

$f$  on tietojen näytteenottotaajuus, Hz

$n$  on mittausten lukumäärä.

#### 8.5. Täysvirtauslaimennusmittaus (CVS)

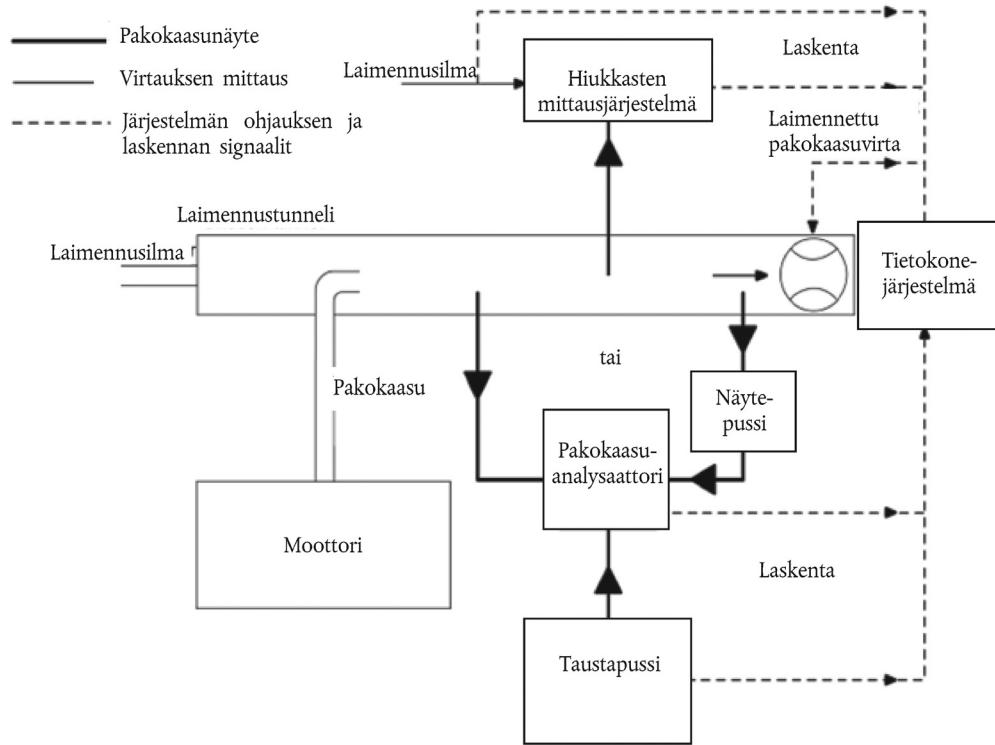
Kaasumaisten komponenttien pitoisuussignaaleita, jotka on saatu joko integroimalla syklin aikana tai keräämällä näytepusiin, käytetään massapäästöjen laskemiseen kertomalla ne laimennetun pakokaasun massavirtauksella. Pakokaasun massavirta mitataan vakioilavuuskerääjällä (CVS), joka voi käyttää kiertomäntäpumppua (PDP), kriittisen virtauksen venturia (CFV) tai aliaäniventuria (SSV) ilman virtauksen kompensointia tai sen kanssa.

Näytepusmenetelmässä ja hiukkasten keräämisessä otetaan suhteutettu näyte CVS-järjestelmän laimennetusta pakokaasusta. Jos järjestelmässä ei ole virtauksen kompensointia, näytevirtauksen ja CVS:n virtauksen suhde saa poiketa enintään  $\pm 2,5$  prosenttia testin säätöpisteestä. Jos järjestelmässä on virtauksen kompensointi, jokaisen yksittäisen virtauksen on oltava vakio ja ne saavat poiketa enintään  $\pm 2,5$  prosenttia omista tavoitevirroistaan.

Täydellinen testausmenettely esitetään kaaviona kuvassa 7.

Kuva 7

**Kaavio täysvirtausmittausjärjestelmästä**



### 8.5.1. Laimennetun pakokaasun virtauksen määrittäminen

#### 8.5.1.1. Johdanto

Laimennetun pakokaasun päästöjen laskemiseksi on tiedettävä laimennetun pakokaasun massavirtaus. Laimennetun pakokaasun kokonaisvirta syklin aikana (kg/testi) on laskettava syklin mittausarvoista ja virtauksen mittauslaitteen vastaavista kalibrointitiedoista (PDP:lle  $V_0$ , CFV:lle  $K_V$  ja SSV:lle  $C_d$ ) jollakin 8.5.1.2–8.5.1.4 kohdassa kuvatulla menetelmällä. Jos näytteen hiukkasten kokonaisvirta ( $m_{sep}$ ) on suurempi kuin 0,5 prosenttia CVS:n kokonaisvirtauksesta ( $m_{ed}$ ), CVS:n virtaus on korjattava  $m_{sep}$ -arvolle tai hiukkanäytevirta on johdettava uudelleen CVS:n läpi ennen virtauksen mittauslaitetta.

#### 8.5.1.2. PDP-CVS-järjestelmä

Massavirta syklin aikana lasketaan seuraavasti, jos laimennetun pakokaasun lämpötila pidetään lämmönvaihtimen avulla  $\pm 6$  K:n sisällä koko syklin ajan:

$$m_{ed} = 1,293 \times V_0 \times n_p \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (49)$$

jossa

$V_0$  on testiolosuhteissa yhden kierroksen aikana pumpatun kaasun määrä,  $m^3$ /kierros

$n_p$  on pumpun kierrosten kokonaismäärä testin aikana

$p_p$  on absoluuttinen paine pumpun syötössä, kPa

$T$  on laimennetun pakokaasun keskimääräinen lämpötila pumpun syötössä, K

Jos käytetään järjestelmää, jossa on virtauksen kompensatio (eli järjestelmää, jossa ei ole lämmönvaihdinta), hetkellisten päästöjen massa on laskettava ja integroitava koko syklin ajalle. Tässä tapauksessa laimennetun pakokaasun hetkellinen massa lasketaan seuraavasti:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times V_0 \times n_{p,i} \times p_p \times 273 / (101,3 \times T) \quad (50)$$

jossa

$n_{p,i}$  on pumpun kierrosten kokonaismäärä ajanjaksona

#### 8.5.1.3. CFV-CVS-järjestelmä

Massavirta syklin aikana lasketaan seuraavasti, jos laimennetun pakokaasun lämpötila pidetään lämmönvaihtimen avulla  $\pm 11$  K:n sisällä koko syklin ajan:

$$m_{ed} = 1,293 \times t \times K_v \times p_p / T^{0,5} \quad (51)$$

jossa

$t$  on syklin aika, s

$K_v$  on kriittisen virtauksen venturin kalibrointikerroin normaaliolosuhteissa

$p_p$  on absoluuttinen vakiotilavuusvirtalaitteen syöttöpuolella, kPa

$T$  on absoluuttinen lämpötila vakiotilavuusvirtalaitteen syöttöpuolella, K

Jos käytetään järjestelmää, jossa on virtauksen kompensatio (eli järjestelmää, jossa ei ole lämmönvaihdinta), hetkellisten päästöjen massa on laskettava ja integroitava koko syklin ajalle. Tässä tapauksessa laimennetun pakokaasun hetkellinen massa lasketaan seuraavasti:

$$m_{ed,i} = 1,293 \times \Delta t_i \times K_v \times p_p / T^{0,5} \quad (52)$$

jossa

$\Delta t_i$  on aikaväli, s

#### 8.5.1.4. SSV-CVS-järjestelmä

Massavirta syklin aikana lasketaan seuraavasti, jos laimennetun pakokaasun lämpötila pidetään syklin ajan välillä  $\pm 11$  K lämmönvaihtimen avulla.

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \quad (53)$$

ja

$$Q_{SSV} = A_0 d_v^2 C_d p_p \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \left( r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143} \right) \cdot \left( \frac{1}{1 - r_D^{4,14286}} \right) \right]} \quad (54)$$

jossa

$A_0$  on 0,006111 SI-yksiköinä seuraavasta:  $\left( \frac{m^3}{\text{min}} \right) \left( \frac{K^{\frac{1}{2}}}{\text{kPa}} \right) \left( \frac{1}{\text{mm}^2} \right)$

$d_v$  on SSV:n kurkun halkaisija, m

$C_d$  on SSV:n purkauskerroin



$p_p$  on absoluuttinen vakiotilavuusvirtalaitteen syöttöpuolella, kPa

$T$  on lämpötila vakiotilavuusvirtalaitteen syötössä, K

$r_p$  on SSV:n kurkun ja syötön absoluuttisen staattisen paineen suhde,  $1 - \frac{\Delta p}{p_a}$

$r_D$  on SSV:n kurkun halkaisijan  $d$  suhde syöttöputken sisähalkaisijaan  $D$

Jos käytetään järjestelmää, jossa on virtauksen kompensatio (eli järjestelmää, jossa ei ole lämmönvaihdinta), hetkellisten päästöjen massa on laskettava ja integroitava koko syklin ajalle. Tässä tapauksessa laimennetun pakokaasun hetkellinen massa lasketaan seuraavasti:

$$m_{ed} = 1,293 \times Q_{SSV} \times \Delta t_i \quad (55)$$

jossa

$\Delta t_i$  on aikaväli, s

Tosiaikainen laskelma aloitetaan joko  $C_d$ :n kohtuullisella arvolla, kuten 0,98, tai  $Q_{SSV}$ :n kohtuullisella arvolla. Jos laskelma aloitetaan  $Q_{SSV}$ :llä,  $Q_{SSV}$ :n aloitusarvoa käytetään Reynoldsin luvun arviointiin.

Reynoldsin luvun SSV:n kurkussa on kaikkien päästötestien aikana oltava niiden Reynoldsin lukujen alueella, joita käytetään 9.5.4 kohdassa tarkoitetun kalibrointikäyrän johtamisessa.

## 8.5.2. Kaasumaisten komponenttien määrittäminen

### 8.5.2.1. Johdanto

Testattavaksi luovutetun moottorin laimennettujen pakokaasupäästöjen kaasumaiset komponentit mitataan tämän liitteen lisäyksessä 2 kuvatuilla menetelmillä. Pakokaasu laimennetaan suodatetulla ulkoilmalla, synteettisellä ilmalla tai typpellä. Täysvirtausjärjestelmän kapasiteetin on oltava riittävän suuri, jotta veden tiivistyminen laimennus- ja näytteenottojärjestelmässä estyy täysin. Tietojen arviointi- ja laskentamenetelmä kuvataan 8.5.2.2 ja 8.5.2.3 kohdassa.

### 8.5.2.2. Tietojen arviointi

Päästötiedot kirjataan ja tallennetaan 7.6.6 kohdan mukaisesti.

### 8.5.2.3. Massapäästöjen laskeminen

#### 8.5.2.3.1. Vakiomassavirtausjärjestelmät

Järjestelmissä, joissa on lämmönvaihdin, pilaavien aineiden massa määritetään seuraavan yhtälön avulla:

$$m_{gas} = u_{gas} \times c_{gas} \times m_{ed} \text{ (g/testi)} \quad (56)$$

jossa

$u_{gas}$  on vastaava pakokaasukomponentin arvo taulukosta 6

$c_{gas}$  on komponentin keskimääräinen taustakorjattu pitoisuus, ppm

$m_{ed}$  on laimennetun pakokaasun kokonaismassa syklin aikana, kg.

Jos mittaus tehdään kuivapohjalla, sovelletaan 8.1 kohdan mukaista kuiva/märkä-korjausta.

$NO_x$ -päästön laskennassa massapäästö kerrotaan tarvittaessa 8.2 kohdan mukaan valitulla kosteuskorjauskerrotoimella  $k_{h,D}$  tai  $k_{h,G}$ .

Taulukossa 6 annetaan  $u$ -arvot.  $u_{gas}$ -arvojen laskennassa laimennetun pakokaasun tiheyden on oletettu olevan saman kuin ilman tiheys. Näin ollen  $u_{gas}$ -arvot ovat samoja yksittäisille kaasumaisille ainesosille, mutta erilaisia HC:lle.

Taulukko 6

## Laimennetun pakokaasun u-arvot ja komponenttien tiheydet

Polttoaine	$\rho_{de}$	Gas					
		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> ]					
		2,053	1,250	( <sup>e</sup> )	1,9636	1,4277	0,716
$u_{gas}$ ( <sup>e</sup> )							
Dieselöljy (B7)	1,293	0,001588	0,000967	0,000483	0,001519	0,001104	0,000553
Etanoli (ED95)	1,293	0,001588	0,000967	0,000770	0,001519	0,001104	0,000553
Maa-kaasu ( <sup>e</sup> )	1,293	0,001588	0,000967	0,000517 ( <sup>d</sup> )	0,001519	0,001104	0,000553
Propaani	1,293	0,001588	0,000967	0,000507	0,001519	0,001104	0,000553
Butaani	1,293	0,001588	0,000967	0,000501	0,001519	0,001104	0,000553
Neste-kaasu ( <sup>e</sup> )	1,293	0,001588	0,000967	0,000505	0,001519	0,001104	0,000553
Bensiini (E10)	1,293	0,001588	0,000967	0,000499	0,001519	0,001104	0,000554
Etanoli (E85)	1,293	0,001588	0,000967	0,000722	0,001519	0,001104	0,000554

(<sup>a</sup>) polttoaineen mukaisesti

(<sup>b</sup>) kun  $l = 2$ , kuiva ilma, 273 K, 101,3 kPa

(<sup>c</sup>) u-arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C = 66 - 76 %; H = 22 - 25 %; N = 0 - 12 %

(<sup>d</sup>) NMHC:n perustana CH<sub>2,93</sub> (HC:n kokonaismäärän osalta käytetään CH<sub>4</sub>:n  $u_{gas}$ -kerrointa)

(<sup>e</sup>) u-arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C3 = 70 - 90 %; C4 = 10 - 30 %

Vaihtoehtoisesti u-arvot voidaan laskea käyttämällä seuraavaa tarkkaa laskentamenetelmää, josta on yleinen kuvaus 8.4.2.4 kohdassa:

$$u_{gas} = \frac{M_{gas}}{M_d \times \left(1 - \frac{1}{D}\right) + M_e \times \left(\frac{1}{D}\right)} \quad (57)$$

jossa

$M_{gas}$  on kaasukomponentin moolimassa, g/mol (ks. tämän liitteen lisäys 5)

$M_e$  on pakokaasun moolimassa, g/mol

$M_d$  on laimentimen moolimassa = 28,965 g/mol

$D$  on laimennuskerroin (ks. 8.5.2.3.2 kohta).

## 8.5.2.3.2. Taustakorjattujen pitoisuuksien määrittäminen

Pilaavien aineiden nettopitoisuuksien määrittämiseksi mitatuista pitoisuuksista on vähennettävä kaasumaisten pilaavien aineiden keskimääräiset taustapitoisuudet laimentimessa. Taustapitoisuuksien keskimääräiset arvot voidaan määrittää näytenpussimenetelmällä tai integroimalla jatkuva mittaus. Seuraavaa yhtälöä on käytettävä:

$$c_{gas} = c_{gas,e} - c_d \times (1 - (1/D)) \quad (58)$$

jossa

$c_{\text{gas},e}$  on laimennetussa pakokaasussa mitattu komponentin pitoisuus, ppm

$c_d$  on laimentimessa mitattu komponentin pitoisuus, ppm

$D$  on laimennuskerroin.

Laimennuskerroin on laskettava seuraavasti:

a) Diesel- ja nestekaasumootoreille

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{HC},e} + c_{\text{CO},e}) \times 10^{-4}} \quad (59)$$

b) Maakaasumootoreille

$$D = \frac{F_S}{c_{\text{CO}_2,e} + (c_{\text{NMHC},e} + c_{\text{CO},e}) \times 10^{-4}} \quad (60)$$

jossa

$c_{\text{CO}_2,e}$  on CO<sub>2</sub>-pitoisuus (märkä) laimennetussa pakokaasussa, tilavuusprosenttia

$c_{\text{HC},e}$  on HC-pitoisuus (märkä) laimennetussa pakokaasussa, ppm C1

$c_{\text{NMHC},e}$  on NMHC-pitoisuus (märkä) laimennetussa pakokaasussa, ppm C1

$c_{\text{CO},e}$  on CO-pitoisuus (märkä) laimennetussa pakokaasussa, ppm

$F_S$  on stoikiometrinen kerroin.

Stoikiometrinen kerroin lasketaan seuraavasti:

$$F_S = 100 \times \frac{1}{1 + \frac{\alpha}{2} + 3,76 \times \left(1 + \frac{\alpha}{4}\right)} \quad (61)$$

jossa

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

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää seuraavia stoikiometrisiä kertoimia, jos polttoaineen koostumus ei ole tiedossa:

$$F_S \text{ (diesel)} = 13,4$$

$$F_S \text{ (nestekaasu)} = 11,6$$

$$F_S \text{ (maakaasu)} = 9,5$$

$$F_S \text{ (E10)} = 13,3$$

$$F_S \text{ (E85)} = 11,5$$

#### 8.5.2.3.3. Virtauskompensoidut järjestelmät

Jos järjestelmässä ei ole lämmönvaihdinta, pilaavien aineiden massa (g/testi) on määritettävä laskemalla hetkellisten päästöjen massa ja integroimalla hetkelliset arvot koko syklin ajalle. Myös taustakorjaus on laskettava suoraan hetkellisen pitoisuuden arvolle. On sovellettava seuraavaa yhtälöä:

$$m_{\text{gas}} = \sum_{i=1}^n \left[ \left( m_{\text{ed},i} \times c_{\text{gas},e} \times u_{\text{gas}} \right) \right] - \left[ \left( m_{\text{ed}} \times c_d \times (1 - 1/D) \times u_{\text{gas}} \right) \right] \quad (62)$$

jossa

$c_{\text{gas,e}}$  on laimennetussa pakokaasussa mitattu komponentin pitoisuus, ppm

$c_d$  on laimentimessa mitattu komponentin pitoisuus, ppm

$m_{\text{ed,i}}$  on laimennetun pakokaasun hetkellinen massa, kg

$m_{\text{ed}}$  on laimennetun pakokaasun kokonaismassa syklin aikana, kg

$u_{\text{gas}}$  on taulukosta 6 saatu taulukkoarvo

$D$  on laimennuskerroin.

### 8.5.3. Hiukkasten määrittäminen

#### 8.5.3.1. Massapäästöjen laskeminen

Hiukkasmassa (g/testi) lasketaan seuraavasti sen jälkeen, kun hiukkasnäytesuodattimeen on tehty 8.3 kohdan mukainen kelluvuuskorjaus:

$$m_{\text{PM}} = \frac{m_p}{m_{\text{sep}}} \times \frac{m_{\text{ed}}}{1\,000} \quad (63)$$

jossa

$m_p$  on syklin aikana kerättyjen hiukkasnäytteiden massa, mg

$m_{\text{sep}}$  on hiukkaskeruuosuodattimien läpi kulkevan laimennetun pakokaasun massa, kg

$m_{\text{ed}}$  on laimennetun pakokaasun massa syklin aikana, kg

ja

$$m_{\text{sep}} = m_{\text{set}} - m_{\text{ssd}} \quad (64)$$

jossa

$m_{\text{set}}$  on hiukkassuodattimien läpi johdetun kaksoislaimennetun pakokaasun massa, kg

$m_{\text{ssd}}$  on toisiolaimentimen massa, kg.

Jos laimentimen taustahiukkastaso on määritetty 7.5.6 kohdan mukaisesti, hiukkasten massa voidaan tehdä taustakorjaus. Tässä tapauksessa hiukkasten massa (g/testi) on laskettava seuraavasti:

$$m_{\text{PM}} = \left[ \frac{m_p}{m_{\text{sep}}} - \left( \frac{m_b}{m_{\text{sd}}} \times \left( 1 - \frac{1}{D} \right) \right) \right] \times \frac{m_{\text{ed}}}{1\,000} \quad (65)$$

jossa

$m_{\text{sep}}$  on hiukkaskeruuosuodattimien läpi kulkevan laimennetun pakokaasun massa, kg

$m_{\text{ed}}$  on laimennetun pakokaasun massa syklin aikana, kg

$m_{\text{sd}}$  on taustahiukkasnäyteanturin ottaman laimentimen massa, kg

$m_b$  on laimentimesta kerättyjen taustahiukkasten massa, mg

$D$  on 8.5.2.3.2 kohdan mukaisesti määritetty laimennuskerroin.

## 8.6. Yleiset laskelmat

## 8.6.1. Poikkeaman korjaus

Edellä 7.8.4 kohdassa tarkoitettujen poikkeaman varmentamisen osalta on korjattu pitoisuusarvo laskettava seuraavasti:

$$c_{\text{cor}} = c_{\text{ref},z} + (c_{\text{ref},s} - c_{\text{ref},z}) \left( \frac{2 \cdot c_{\text{gas}} - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})}{(c_{\text{pre},s} + c_{\text{post},s}) - (c_{\text{pre},z} + c_{\text{post},z})} \right) \quad (66)$$

jossa

$c_{\text{ref},z}$  on nollakaasun viitepitoisuus (yleensä nolla), ppm

$c_{\text{ref},s}$  on vertailukaasun viitepitoisuus sekoittumisen jälkeen, 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.

Kustakin komponentista on 8.6.3 kohdan mukaisesti laskettava kahdet spesifiset päästötulokset sen jälkeen, kun mahdolliset muut korjaukset on tehty. Yhdet tulokset on laskettava käyttäen korjaamattomia pitoisuuksia ja toiset on laskettava käyttäen pitoisuuksia, jotka on korjattu yhtälön 66 mukaista poikkeamaa varten.

Käytetyn mittausjärjestelmän ja laskumenetelmän mukaisesti on korjaamattomat päästöt laskettava yhtälöstä 36, 37, 56, 57 tai 62. Korjattujen päästöjen laskemista varten  $c_{\text{gas}}$  yhtälöissä 36, 37, 56, 57 tai 62, on korvattava yhtälön 66 arvolla  $c_{\text{cor}}$ . Jos kyseisissä yhtälöissä käytetään hetkellisiä pitoisuusarvoja  $c_{\text{gas},i}$ , korjattua arvoa on sovellettava myös hetkellisenä arvona  $c_{\text{cor},i}$ . Yhtälössä 57 on sovellettava korjausta sekä mitattuun että taustapitoisuuteen.

Vertailu tehdään prosenttiosuutena korjaamattomista tuloksista. Korjaamattomien ja korjattujen spesifisten päästöarvojen eron on oltava  $\pm 4$  prosenttia korjaamattomista spesifisistä päästöarvoista tai  $\pm 4$  prosenttia kustakin raja-arvosta, sen mukaan, kumpi on suurempi. Jos poikkeama on suurempi kuin 4 prosenttia, testi mitätöidään.

Jos poikkeamakorjausta sovelletaan, päästöjä ilmoitettaessa on käytettävä ainoastaan poikkeamakorjattuja päästötuloksia.

8.6.2. NMHC:n ja CH<sub>4</sub>:n laskeminen

NMHC:n ja CH<sub>4</sub>:n laskeminen riippuu käytetystä kalibrointimenetelmästä. Ilman metaanierotinta (NMC) tehtävään mittaukseen käytettävä FID (tämän liitteen lisäyksen 2 kuvan 11 alempi polku) on kalibroitava propaanilla. FID:n kalibrointia varten metaanierottimella (NMC) tehtävässä sarjassa (tämän liitteen lisäyksen 2 kuvan 11 ylempi polku) sallitaan seuraavat menetelmät:

a) kalibrointikaasu – propaani; propaani ohittaa NMC:n

b) kalibrointikaasu – metaani; metaani kulkee NMC:n kautta.

NMHC:n ja CH<sub>4</sub>:n pitoisuus lasketaan seuraavasti a kohdan osalta:

$$c_{\text{NMHC}} = \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}} - c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (67)$$

$$c_{\text{CH}_4} = \frac{c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_M) - c_{\text{HC(w/NMC)}}}{E_E - E_M} \quad (68)$$

NMHC:n ja CH<sub>4</sub>:n pitoisuus lasketaan seuraavasti b kohdan osalta:

$$c_{\text{NMHC}} = \frac{c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_M) - c_{\text{HC(w/NMC)}} \times r_h \times (1 - E_M)}{E_E - E_M} \quad (67a)$$

$$c_{\text{CH}_4} = \frac{c_{\text{HC(w/NMC)}} \times r_h \times (1 - E_M) - c_{\text{HC(w/oNMC)}} \times (1 - E_E)}{r_h \times (E_E - E_M)} \quad (68a)$$

jossa

$c_{\text{HC(w/NMC)}}$  on HC-pitoisuus, kun näytekaasu virtaa NMC:n läpi, ppm

$c_{\text{HC(w/oNMC)}}$  on HC-pitoisuus, kun näytekaasu ohittaa NMC:n, ppm

$r_h$  on 9.3.7.2 kohdan mukaisesti määritetty metaanivastekerroin

$E_M$  on 9.3.8.1 kohdan mukaisesti määritetty metaanihyötysuhde

$E_E$  on 9.3.8.2 kohdan mukaisesti määritetty etaanihyötysuhde

Jos  $r_h < 1,05$ , se voidaan jättää pois yhtälöistä 67, 67a ja 68a.

### 8.6.3. Spesifisten päästöjen laskeminen

Spesifiset päästöt  $e_{\text{gas}}$  tai  $e_{\text{PM}}$  (g/kWh) lasketaan jokaisen yksittäisen ainesosan osalta seuraavilla tavoilla testisyklin tyypistä riippuen.

WHSC-testissä, lämmin WHTC -testissä ja kylmä WHTC -testissä käytetään seuraavaa yhtälöä:

$$e = \frac{m}{W_{\text{act}}} \quad (69)$$

$$e = \frac{(0,14 \times m_{\text{cold}}) + (0,86 \times m_{\text{hot}})}{(0,14 \times W_{\text{act,cold}}) + (0,86 \times W_{\text{act,hot}})} \quad (70)$$

jossa

$m$  on komponentin massapäästö, g/testi

$W_{\text{act}}$  on syklin todellinen työ määritettynä 7.8.6 kohdan mukaisesti, kWh.

WHTC-testin lopullinen testitulos on painotettu keskiarvo kylmä käynnistys -testistä ja lämmin käynnistys -testistä seuraavan yhtälön mukaisesti:

jossa

$m_{\text{cold}}$  on komponentin massapäästö kylmä käynnistys -testissä, g/testi

$m_{\text{hot}}$  on komponentin massapäästö lämmin käynnistys -testissä, g/testi

$W_{act,cold}$  on syklin todellinen työ kylmä käynnistys -testissä, kWh

$W_{act,hot}$  on syklin todellinen työ lämmin käynnistys -testissä, kWh.

Jos sovelletaan 6.6.2 kohdassa tarkoitettua jaksoittaista regeneraatiota, regeneraation sopeuttamistekijät  $k_{r,u}$  tai  $k_{r,d}$  on kerrottava yhtälöistä 69 ja 70 määritetyllä spesifisellä päästöllä tai niihin on lisättävä kyseinen päästö tapauksen mukaan.

## 9. LAITTEITA KOSKEVAT ERITELMÄT JA TARKASTUS

Tässä liitteessä ei kuvata yksityiskohtaisesti virtauksen, paineen ja lämpötilan mittaussaitteita tai -järjestelmiä. Liitteen 9.2 kohdassa määritetään ainoastaan päästöttestien suorittamiseen vaadittavat kyseisten laitteiden tai järjestelmien lineaarisuusvaatimukset.

### 9.1. Dynamometriä koskevat vaatimukset

Käytettävän moottoridynamometrin ominaisuuksien on oltava riittävät 7.2.1 ja 7.2.2 kohdassa kuvatun asiaankuuluvan testisyklin suorittamiseen.

Vääntömomentin ja kierrosnopeuden mittaussaitteilla on voitava mitata akseliteho niin tarkasti kuin se on tarpeen syklin validointiedellytysten noudattamiseksi. Lisälaskelmat voivat olla tarpeen. Mittauslaitteiston tarkkuuden on oltava sellainen, että 9.2 kohdan taulukossa 7 annetut lineaarisuusvaatimukset täyttyvät.

### 9.2. Lineaarisuusvaatimukset

Kaikki mittaussaitteet ja -järjestelmät on kalibroitava kansallisten (kansainvälisten) standardien mukaisesti. Mittauslaitteiden ja -järjestelmien on noudatettava taulukon 7 lineaarisuusvaatimuksia. Jäljempänä olevan 9.2.1 kohdan mukainen lineaarisuustarkistus on tehtävä kaasuanalysaattoreille vähintään kolmen kuukauden välein tai aina, kun järjestelmää on korjattu tai muutettu siten, että se saattaa vaikuttaa kalibrointiin. Muiden laitteiden ja järjestelmien lineaarisuustarkistus on tehtävä laitteen valmistajan toimesta sisäisissä tarkastusmenettelyissä vahvistetuin väliajoin tai standardin ISO 9000 vaatimusten mukaisesti.

Taulukko 7

#### Laitteiden ja mittausjärjestelmien lineaarisuusvaatimukset

Mittausjärjestelmä	$ \chi_{min} \times (a_1 - 1) + a_0 $	Kaltevuus $a_1$	Keskivirhe SEE	Determinaatiokerroin $r^2$
Moottorin nopeus	$\leq 0,05 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Moottorin vääntömomentti	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Polttoainevirta	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Ilman virtaus	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Pakokaasuvirta	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Laimentimen virtaus	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Laimennetun pakokaasun virtaus	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Näytteen virtaus	$\leq 1 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Kaasun analysaattorit	$\leq 0,5 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$
Kaasunjakajat	$\leq 0,5 \%$ max	0,98 - 1,02	$\leq 2 \%$ max	$\geq 0,990$
Lämpötilat	$\leq 1 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$
Paineet	$\leq 1 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$
Hiukkastasapaino	$\leq 1 \%$ max	0,99 - 1,01	$\leq 1 \%$ max	$\geq 0,998$

### 9.2.1. Lineaarisuustarkistus

#### 9.2.1.1. Johdanto

Jokaiselle taulukossa 7 mainitulle mittausjärjestelmälle on tehtävä lineaarisuustarkistus. Mittausjärjestelmään on syötettävä vähintään 10 tai muutoin täsmennetty määrä vertailuarvoja, ja mitattuja arvoja on verrattava vertailuarvoihin käyttämällä pienimmän neliösumman lineaarista regressiota 7.8.7 kohdassa olevan yhtälön 11 mukaisesti. Taulukon 7 enimmäisarvoilla tarkoitetaan testauksen aikana odotettavia enimmäisarvoja.

#### 9.2.1.2. Yleiset vaatimukset

Mittausjärjestelmät on lämmitettävä laitteen valmistajan suositusten mukaan. Mittausjärjestelmiä on käytettävä niiden ominaislämpötilassa, -paineessa ja -virtauksessa.

#### 9.2.1.3. Menettely

Lineaarisuustarkistus tehdään jokaisen normaalisti käytettävän toiminta-alueen osalta seuraavassa järjestyksessä:

- a) Laite säädetään nolla-arvoon syöttämällä nollasignaali. Kaasun analysaattoreihin johdetaan puhdistettua synteettistä ilmaa (tai tyypeä) suoraan analysaattorin aukolle.
- b) Laite kohdistetaan syöttämällä siihen kohdistussignaali. Kaasun analysaattoreihin johdetaan soveltuvaa vertailukaasua suoraan analysaattorin aukolle.
- c) Nollausmenettely (a) toistetaan.
- d) Tarkistus tehdään syöttämällä vähintään 10 vertailuarvoa (joista yksi on nolla), jotka ulottuvat nolosta päästöttestissä odotettuihin korkeimpiin arvoihin. Kaasun analysaattoreihin johdetaan tunnettuja kaasupitoisuuksia 9.3.3.2 kohdan mukaisesti suoraan analysaattorin aukolle.
- e) Vertailuarvot mitataan ja mitattuja arvoja tallennetaan 30 sekunnin ajan vähintään yhden hertsin tallennustaajuuudella.
- f) 30 sekunnin jakson aritmeettisen keskiarvon pohjalta lasketaan pienimmän neliösumman lineaarisen regressio-parametrit käyttämällä 7.8.7 kohdan yhtälöä 11.
- g) Lineaarisen regressio-parametrien on täytettävä 9.2 kohdan taulukon 7 vaatimukset.
- h) Nollaus on tarkistettava uudelleen ja tarkistusmenettely tarvittaessa toistettava.

### 9.3. Kaasupäästöjen mittaaminen ja näytteenottojärjestelmä

#### 9.3.1. Analysaattoria koskevat vaatimukset

##### 9.3.1.1. Yleistä

Analysaattorin mittausalueen ja vasteajan on sovellettava pakokaasun komponenttien pitoisuuksien mittauksessa vaadittavalle tarkkuudelle muuttuvissa ja vakaisissa käyttöolosuhteissa.

Laitteiston sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) on oltava sellaisella tasolla, että lisävirheiden mahdollisuus minimoidaan.

##### 9.3.1.2. Tarkkuus

Tarkkuudella tarkoitetaan analysaattorin lukeman poikkeamaa vertailuarvosta, ja se saa olla enintään  $\pm 2$  prosenttia lukemasta tai  $\pm 0,3$  prosenttia täydestä asteikosta sen mukaan, kumpi luvuista on suurempi.



## 9.3.1.3. Toistotarkkuus

Luotettavuuden, joka on määrittämisen mukaisesti 2,5 kertaa kymmenen peräkkäisen kalibrointi- tai vertailukaasun vasteen vakiopoikkeama, sallittu enimmäisarvo on 1 prosentti koko asteikon pitoisuudesta kullekin 155 ppm (tai ppm C) ylittävälle alueelle tai 2 prosenttia kullekin 155 ppm (tai ppm C) alittavalle alueelle.

## 9.3.1.4. Melu

Analysaattorin vaste (huipusta huippuun) nolla- ja kalibrointi- tai vertailukaasulle minkä tahansa 10 sekunnin jakson aikana ei saa ylittää kahta prosenttia kaikkien käytettävien alueiden koko asteikosta.

## 9.3.1.5. Nollavasteen poikkeama

Laitevalmistajan on ilmoitettava nollapisteen poikkeama.

## 9.3.1.6. Vertailuvasteen poikkeama

Laitevalmistajan on ilmoitettava vertailuvasteen poikkeama.

## 9.3.1.7. Nousuaika

Mittausjärjestelmään asennetun analysaattorin nousuaika saa olla korkeintaan 2,5 sekuntia.

## 9.3.1.8. Kaasun kuivaaminen

Pakokaasut voidaan mitata märkinä tai kuivina. Jos kaasun kuivauslaitetta käytetään, sen vaikutuksen mitattavien kaasujen koostumukseen on oltava mahdollisimman pieni. Kemiallisia kuivausmenetelmiä ei saa käyttää veden poistamiseen näytteestä.

## 9.3.2. Kaasun analysaattorit

## 9.3.2.1. Johdanto

Käytettävät mittausperiaatteet kuvataan 9.3.2.2–9.3.2.7 kohdassa. Tämän liitteen lisäyksessä 2 annetaan yksityiskohtainen kuvaus mittausjärjestelmistä. Mitattavat kaasut on analysoitava seuraavien laitteiden avulla. Epälineaarisisissa analysaattoreissa saa käyttää lineaarisointipiirejä.

## 9.3.2.2. Hiilimonoksidin (CO) analyysi

Hiilimonoksidianalysaattorin on oltava tyypiltään ei-dispersiivinen infrapuna-absorptioanalysaattori (NDIR).

9.3.2.3. Hiilidioksidin (CO<sub>2</sub>) analyysi

Hiilidioksidianalysaattorin on oltava tyypiltään ei-dispersiivinen infrapuna-absorptioanalysaattori (NDIR).

## 9.3.2.4. Hiilivetyjen (HC) analyysi

Hiilivetyanalysaattorin on oltava tyypiltään lämmitetty liekki-ionisaatioanalysaattori (HFID), jonka ilmaisimen, venttiilien, putkistojen ja muiden lämmitettyjen osien avulla voidaan pitää kaasun lämpötilana 463 K ± 10 K (190 ± 10 °C). Maakaasukäyttöisten moottoreiden ja kipinäsytytysmoottoreiden hiilivetyanalysaattori voi vaihtoehtoisesti olla tyypiltään lämmittämätön liekki-ionisaatioanalysaattori (FID) käytettävän menetelmän mukaan (ks. tämän liitteen lisäyksessä 2 oleva A.2.1.3 kohta).

9.3.2.5. Metaanin (CH<sub>4</sub>) ja muiden hiilivetyjen kuin metaanin (NMHC) analyysi

Metaanin ja muiden hiilivetyjen kuin metaanin osuus on määritettävä lämmitetyn metaanierottimen (NMC) ja kahden FID:n avulla tämän liitteen lisäyksessä 2 olevien A.2.1.4 ja A.2.1.5 kohdan mukaisesti. Komponenttien pitoisuus määritetään 8.6.2 kohdan mukaisesti.

9.3.2.6. Typen oksidien (NO<sub>x</sub>) analyysi

Typen oksidien (NO<sub>x</sub>) mittausta varten on täsmennetty kaksi mittalaitetta, joista kumpaa tahansa voidaan käyttää sillä edellytyksellä, että laite täyttää 9.3.2.6.1 tai 9.3.2.6.2 kohdassa vahvistetut vaatimukset. Vaihtoehtoisen mittausten järjestelmävastaavuuden määrittämiseen 5.1.1 kohdan mukaisesti voidaan käyttää ainoastaan kemiluminisenssianalysaattoria (CLD).

#### 9.3.2.6.1. Kemiluminisenssianalysaattori (CLD)

Typen oksidien analysaattorin on oltava tyypiltään kemiluminisenssianalysaattori (CLD) tai lämmitetty kemiluminisenssianalysaattori (HCLD), jossa on  $\text{NO}_2/\text{NO}$ -muunnin, jos mittaus tehdään kuivana. Jos mittaus tehdään märkänä, on käytettävä HCLD-analysaattoria, jonka muuntimen lämpötilan on oltava yli 328 K (55 °C), jos vesijäähdytyskokeen (ks. 9.3.9.2.2 kohta) tulos on tyydyttävä. Sekä CLD:n että HCLD:n osalta näytteenotto-käytävän seinämät pidetään lämpötilassa 328 K–473 K (55–200 °C) muuntimeen asti kuivana tapahtuvassa mittauksessa ja analysaattoriin asti märkänä tapahtuvassa mittauksessa.

#### 9.3.2.6.2. Ei-dispersioiva ultraviolettianalysaattori (NDUV)

$\text{NO}_x$ -pitoisuuden mittaamisen käytetään ei-dispersioivaa ultraviolettianalysaattoria (NDUV). Jos NDUV-analysaattori mittaa ainoastaan  $\text{NO}$ :ta, on NDUV-analysaattorin etupuolelle asennettava  $\text{NO}_2/\text{NO}$ -muunnin. NDUV-analysaattorin lämpötila on pidettävä vakaana jotta vältetään veden kondensaatio, ellei näytteen kuivainta ole asennettu mahdollisesti käytettävän  $\text{NO}_2/\text{NO}$ -muuntimen tai analysaattorin etupuolelle.

#### 9.3.2.7. Ilman ja polttoaineen suhteen mittaaminen

Edellä olevan 8.4.1.6 kohdan mukaisesti tehtävässä pakokaasuvirran määrittämisessä käytettävän ilman ja polttoaineen suhteen mittauslaitteen on oltava sirkoniumoksidityyppinen laaja-alueinen ilma–polttoainesuhdeanturi tai lambda-anturi. Anturi on kiinnitettävä suoraan pakoputkeen kohdassa, jossa pakokaasun lämpötila on riittävän korkea estämään veden kondensoitumisen.

Anturin ja siihen kiinteästi liittyvien elektronisten laitteiden tarkkuuden on oltava seuraavissa rajoissa:

±3 prosenttia lukemasta kun  $\lambda < 2$

±5 prosenttia lukemasta kun  $2 \leq \lambda < 5$

±10 prosenttia lukemasta kun  $5 \leq \lambda$

Edellä määritellyn tarkkuuden saavuttamiseksi anturi on kalibroitava laitevalmistajan ohjeiden mukaisesti.

#### 9.3.3. Kaasut

Kaikkien kaasujen pisimmät säilytysajat on otettava huomioon.

##### 9.3.3.1. Puhtaat kaasut

Kaasuilta vaadittava puhtaus määritetään jäljempänä esitetyillä epäpuhtauksien raja-arvoilla. Seuraavien kaasujen on oltava käytettävissä:

a) Kun kyse on raakapakokaasusta:

Puhdistettu typpi

(Epäpuhtaudet  $\leq 1$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO)

Puhdistettu happi

(Puhtaus 99,5 tilavuusprosenttia O<sub>2</sub>)

Vety–heliumseos (FID:n polttimeen polttoaine)

(40 ± 1 prosenttia vetyä, loput heliumia)

(Epäpuhtaudet  $\leq 1$  ppm C1,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>)

Puhdistettu synteettinen ilma

(Epäpuhtaudet  $\leq 1$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 400$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,1$  ppm NO)

(Happipitoisuus 18–21 tilavuusprosenttia.)

b) Kun kyse on laimennetusta pakokaasusta (valinnaisesti kun kyse on raakapakokaasusta)

Puhdistettu typpi

(Epäpuhtaudet  $\leq 0,05$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 10$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,02$  ppm NO)

Puhdistettu happi

(Puhtaus 99,5 tilavuusprosenttia O<sub>2</sub>)

Vety-heliumseos (FID:n polttimeen polttoaine)

(40  $\pm$  1 prosenttia vetyä, loput heliumia)

(Epäpuhtaudet  $\leq 0,05$  ppm C1,  $\leq 10$  ppm CO<sub>2</sub>)

Puhdistettu synteettinen ilma

(Epäpuhtaudet  $\leq 0,05$  ppm C1,  $\leq 1$  ppm CO,  $\leq 10$  ppm CO<sub>2</sub>,  $\leq 0,02$  ppm NO)

(Happipitoisuus 20,5–21,5 tilavuusprosenttia.)

Jos kaasupulloja ei ole saatavilla, voidaan käyttää kaasun puhdistinta, jos epäpuhtausastot voidaan osoittaa.

#### 9.3.3.2. Kalibrointi- ja vertailukaasut

Käytettävissä on oltava kaasuja, joilla on soveltuvin osin seuraavat kemialliset koostumukset. Muita kaasujen yhdistelmiä saa käyttää, jos kaasut eivät reagoi keskenään. Valmistajan ilmoittama kalibrointikaasujen viimeinen käyttöpäivä on kirjattava.

C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> ja puhdistettu synteettinen ilma (ks. 9.3.3.1 kohta),

CO ja puhdistettu typpi,

NO ja puhdistettu typpi,

NO<sub>2</sub> ja puhdistettu synteettinen ilma,

CO<sub>2</sub> ja puhdistettu typpi,

CH<sub>4</sub> ja puhdistettu synteettinen ilma,

C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ja puhdistettu synteettinen ilma.

Kalibrointi- ja vertailukaasun todellisen pitoisuuden on oltava  $\pm 1$  prosentin tarkkuudella sama kuin nimellisarvon ja sen on oltava kansallisten tai kansainvälisten standardien mukainen. Kalibrointikaasun kaikki pitoisuudet on annettava tilavuuspohjaisina (tilavuusprosentteina tai tilavuus-ppm-arvoina).

## 9.3.3.3. Kaasunjakajat

Kalibrointiin ja vertailuun käytettäviä kaasuja voidaan myös saada aikaan kaasunjakajilla (tarkkuussekoituslaitteilla) puhdistetulla N<sub>2</sub>:lla tai puhdistetulla synteettisellä ilmalla laimentamalla. Kaasunjakajan tarkkuuden on oltava sellainen, että sekoitettujen kalibroitikaasujen pitoisuudet voidaan määrittää ± 2 prosentin tarkkuudella. Tämä tarkkuus tarkoittaa sitä, että sekoitukseen käytettävät primaarikaasut on pystyttävä määrittämään vähintään ±1 prosentin tarkkuudella ja että määrityksen on perustuttava kansallisiin tai kansainvälisiin kaasustandardeihin. Tarkastus suoritetaan 15 ja 50 prosentin välillä täydestä asteikosta kunkin sellaisen kalibroinnin osalta, jossa käytetään kaasunjakajaa. Jos ensimmäinen tarkastus epäonnistuu, voidaan suorittaa lisätarkastus jollain toisella kalibroitikaasulla.

Vaihtoehtoisesti sekoituslaite voidaan tarkastaa lineaarisella instrumentilla, esimerkiksi käyttämällä NO-kaasua CLD:n kanssa. Instrumentin vertailuarvo asetetaan suoraan instrumenttiin yhdistetyllä vertailukaasulla. Kaasunjakaja on tarkastettava käytetyillä asetuksilla, ja nimellisarvoa on verrattava instrumentin mitattuun pitoisuuteen. Tämän erotuksen on oltava kussakin pisteessä enintään ±1 prosenttia nimellisarvosta.

Edellä olevan 9.2.1 kohdan mukaisessa lineaarisuustarkistuksessa kaasunjakajan tarkkuuden on oltava ±1 prosenti.

## 9.3.3.4. Happi-interferenssitestikaasut

Happi-interferenssitestikaasut ovat propaanin, hapen ja typen seoksia. Niissä on oltava propaania ja 350 ppm C ±75 ppm C hiilivetyä. Pitoisuusarvo määritetään kalibroitikaasun toleranssivälille hiilivetyjen kokonaismäärän ja epäpuhtauksien kromatografianalyysillä tai dynaamisella sekoituksella. Kipinä- ja puristusnytytysmoottorin testaukseen tarvittavat happipitoisuudet luetellaan taulukossa 8; loppu on puhdistettua typpeä.

Taulukko 8

## Happi-interferenssitestikaasut

Moottorin tyyppi	O <sub>2</sub> -pitoisuus (prosenttia)
Puristusnytytys	21 (20–22)
Puristusnytytys ja kipinänytytys	10 (9–11)
Puristusnytytys ja kipinänytytys	5 (4–6)
Kipinänytytys	0 (0–1)

## 9.3.4. Vuototarkastus

Järjestelmälle on tehtävä vuototarkastus. Näytteenotin on irrotettava pakojärjestelmästä ja pakojärjestelmän pää on tukittava. Analysaattorin pumppu on käynnistettävä. Alkuvakiointijakson jälkeen kaikissa virtausmittareissa lukemana on oltava noin nolla, kun vuotoa ei ole. Jos lukema ei ole nolla, näytteenottolinjat on tarkistettava ja vika on korjattava.

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

Vaihtoehtoisesti järjestelmä voidaan tyhjentää vähintään 20 kPa:n tyhjiöpaineeseen (80 kPa:n absoluuttiseen paineeseen). Alustavan stabilointiajan jälkeen järjestelmän paineen nousu  $\Delta p$  (kPa/min) saa olla enintään

$$\Delta p = p/V_s \times 0,005 \times q_{vs} \quad (71)$$

jossa

$V_s$  on järjestelmän tilavuus, l

$q_{vs}$  on järjestelmän virtausnopeus, l/min

Toinen tapa on aiheuttaa pitoisuuden askelmuutos näytteenottolinjan alussa vaihtamalla nollakaasusta vertailukaasuun. Jos oikein kalibroidun analysaattorin lukema on riittävän pitkän ajan kuluttua ≤ 99 prosenttia syötetystä pitoisuudesta, tämä viittaa vuoto-ongelmaan, joka on korjattava.

### 9.3.5. Analyysijärjestelmän vasteajan tarkastaminen

Vasteajan arvioinnissa käytettävien järjestelmän asetusten on oltava täsmälleen samat kuin testauksen mittauksessa (paine, virrat, analysaattoreiden suodatinaisetukset ja kaikki muut vasteaikaan vaikuttavat muuttujat). Vasteaika määritetään tekemällä suora kaasukytkentä näytteenottimen imuaukkoon. Kaasukytkennän on tapahduttava alle 0,1 sekunnissa. Testissä käytettävien kaasujen on aiheutettava pitoisuudenmuutos, joka on vähintään 60 prosenttia täydestä asteikosta.

Kunkin yksittäisen kaasukomponentin pitoisuus on kirjattava. Vasteaika on kaasunkytkennän ja kirjatun pitoisuuden muutoksen välinen aikaero. Järjestelmän vasteaika ( $t_{90}$ ) koostuu viiveestä mittausturviin ja anturin nousuajasta. Viive on aika muutoksesta ( $t_0$ ) siihen, kunnes vaste on 10 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{10}$ ). Nousuaika on 10 prosenttia ja 90 prosenttia lopullisesta lukemasta olevien vasteiden välinen aika ( $t_{90}-t_{10}$ ).

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

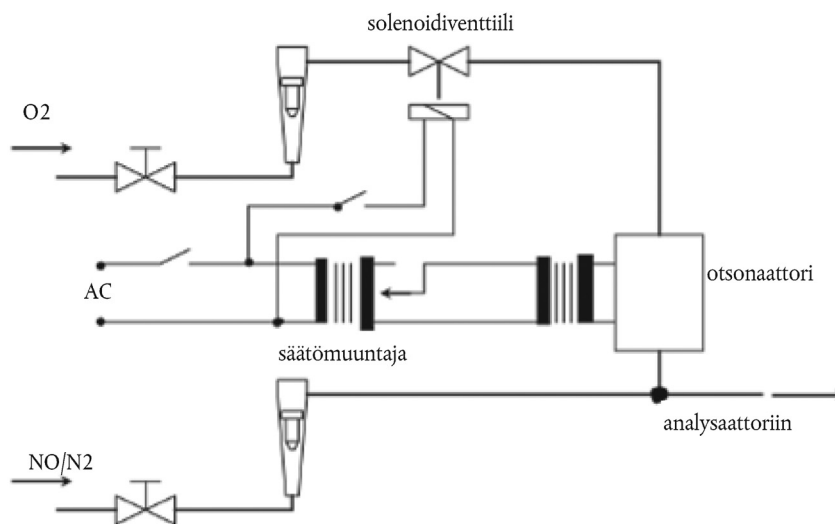
Järjestelmän vasteajan on oltava  $\leq 10$  s ja nousuajan  $\leq 2,5$  s 9.3.1.7 kohdan mukaisesti kaikille rajoitetuille komponenteille (CO, NO<sub>x</sub>, HC, NMHC) ja kaikilla käytetyillä mittausalueilla. Jos NMHC:n mittaamiseen käytetään NMC:tä, järjestelmän vasteaika voi olla enemmän kuin 10 sekuntia.

### 9.3.6. NO<sub>x</sub>-muuntimen hyötysuhdetesti

NO<sub>2</sub>:n muuntamisessa NO:ksi käytettävän muuntimen tehokkuus on testattava 9.3.6.1–9.3.6.8 kohdan ohjeiden mukaisesti (ks. kuva 8).

Kuva 8:

#### Kaavio NO<sub>2</sub>-muuntimen tehokkuuden mittauslaitteesta



#### 9.3.6.1. Testijärjestely

Muuntimen hyötysuhde voidaan tarkastaa otsonaattorin avulla käyttäen kuvassa 8 olevaa testijärjestelyä ja jäljempänä esitettyä menettelyä.

#### 9.3.6.2. Kalibrointi

CLD ja HCLD on kalibroitava yleisimmälle käyttöalueelle valmistajan ohjeiden mukaisesti nolla- ja vertailukaasun (jonka NO-pitoisuuden on oltava suunnilleen 80 prosenttia käyttöalueesta ja kaasuseoksen NO<sub>2</sub>-pitoisuuden alle 5 prosenttia NO-pitoisuudesta) avulla. NO<sub>x</sub>-analysaattorin on oltava NO-moodissa siten, että vertailukaasu ei kulje muuntimen läpi. Ilmoitettu pitoisuus on kirjattava.

## 9.3.6.3. Laskelmat

Muuntimen prosentuaalinen hyötysuhde lasketaan seuraavasti:

$$E_{NO_x} = \left( 1 + \frac{a-b}{c-d} \right) \times 100 \quad (72)$$

jossa

*a* on 9.3.6.6 kohdan mukainen NO<sub>x</sub>-pitoisuus

*b* on 9.3.6.7 kohdan mukainen NO<sub>x</sub>-pitoisuus

*c* on 9.3.6.4 kohdan mukainen NO-pitoisuus

*d* on 9.3.6.5 kohdan mukainen NO-pitoisuus

## 9.3.6.4. Hapen lisääminen

Happea tai nollailmaa lisätään T-liitoksen kautta jatkuvasti kaasuvirtaan, kunnes osoitettu pitoisuus on noin 20 prosenttia vähemmän kuin 9.3.6.2 kohdassa saatu kalibrointipitoisuus (analysaattori NO-tilassa).

Ilmoitettu pitoisuus (*c*) on kirjattava. Otsonaattori ei saa olla aktivoituna prosessin aikana.

## 9.3.6.5. Otsonaattorin aktivoiminen

Otsonaattori kytketään tuottamaan riittävästi otsonia, jotta NO-pitoisuus laskee noin 20 prosenttiin (alimmillaan 10 prosenttiin) 9.3.6.2 kohdan kalibrointipitoisuudesta. Ilmoitettu pitoisuus (*d*) on kirjattava (analysaattori NO-tilassa).

9.3.6.6. NO<sub>x</sub>-tila

NO-analysaattori kytketään NO<sub>x</sub>-tilaan, jolloin (NO:sta, NO<sub>2</sub>:sta, O<sub>2</sub>:sta ja N<sub>2</sub>:sta koostuva) kaasuseos virtaa muuntimen läpi. Ilmoitettu pitoisuus (*a*) on kirjattava (analysaattori NO<sub>x</sub>-tilassa).

## 9.3.6.7. Otsonaattorin aktivoinnin poistaminen

Kytetään sitten otsonaattori pois toiminnasta. Edellä 9.3.6.6 kohdassa kuvattu kaasuseos virtaa muuntimen läpi ilmaisimeen. Ilmoitettu pitoisuus (*b*) on kirjattava (analysaattori NO<sub>x</sub>-tilassa).

## 9.3.6.8. NO-tila

Kun otsonaattori on aktivoimattomassa tilassa ja laite on kytketty NO-tilaan, hapen tai synteettisen ilman virtaus katkaistaan. Analysaattorin NO<sub>x</sub>-lukema saa poiketa enintään ±5 prosenttia 9.3.6.2 kohdan mukaisesti mitatusta arvosta (analysaattori NO-tilassa).

## 9.3.6.9. Testin aikaväli

Muuntimen hyötysuhde on tarkastettava vähintään kerran kuussa.

## 9.3.6.10. Tehokkuusvaatimukset

Muuntimen hyötysuhteen  $E_{NO_x}$  on oltava vähintään 95 prosenttia.

Jos otsonaattori ei voi 9.3.6.5 kohdan mukaisesti vähentää pitoisuutta 80 prosentista 20 prosenttiin analysaattorin yleisimmällä alueella, on käytettävä suurinta aluetta, jolla vähennys saavutetaan.

## 9.3.7. FID:n säätäminen

## 9.3.7.1. Ilmaisimen vasteen optimointi

FID-laite on säädettävä mittauslaitteen valmistajan ohjeiden mukaan. Tavallisimman käyttöalueen vasteen optimointiin on käytettävä propaania ilmavertailukaasussa.

Kun polttoaineen ja ilman virtaukset on asetettu valmistajan suositusten mukaisiksi, analyyttoriin on johdettava  $350 \pm 75$  ppm C vertailukaasua. Vaste tietyllä polttoainevirtauksella on määritettävä vertailukaasun vasteen ja nollakaasun vasteen välisestä erosta. Polttoaineen virtaus on säädettävä asteittain sekä valmistajan suosittama suuremmaksi että sitä pienemmäksi. Vertailu- ja nollakaasujen vasteet on kirjattava näillä polttoainevirtauksilla. Vertailu- ja nollakaasujen vasteiden välinen ero on piirrettävä ja polttoaineen virtaus on säädettävä käyrän rikkaammalle puolelle. Tämä on alustava virtausnopeusasetus, jota joudutaan mahdollisesti tarkentamaan myöhemmin riippuen 9.3.7.2 ja 9.3.7.3 kohdan mukaisten hiilivedyn vastetekijöiden ja happi-interferenssistien tuloksista. Jos happi-interferenssi tai hiilivedyn vastetekijät eivät täytä seuraavia vaatimuksia, ilmavirtausta on säädettävä asteittain sekä valmistajan suosittama suuremmaksi että sitä pienemmäksi toistaen 9.3.7.2 ja 9.3.7.3 kohdan menetelmät jokaisen virtauksen osalta.

Optimointi voidaan vaihtoehtoisesti toteuttaa käyttäen SAE-asiakirjassa N:o 770141 kuvattuja menetelmiä.

#### 9.3.7.2. Hiilivetyvastekertoimet

Analyyttorin lineaarisuustarkistus on tehtävä käyttämällä ilman ja propaanin sekä puhdistetun synteettisen ilman sekoitusta 9.2.1.3 kohdan mukaisesti.

Vasteen kertoimet on määritettävä otettaessa analyyttori käyttöön ja suurten huoltojen yhteydessä. Tietyn hiilivetylainen vastekerroin ( $r_h$ ) on FID:n C1-lukeman suhde kaasun pitoisuuteen sylinterissä ppm C1 -arvona ilmaistuna.

Testikaasun pitoisuuden on oltava riittävä tuottamaan noin koko asteikon 80 prosentin suuruinen vaste. Pitoisuus on tunnettava  $\pm 2$  prosentin tarkkuudella käyttäen viitteenä tilavuutena ilmaistua gravimetristä vakiota. Tämän lisäksi kaasusylinteriä on esivakautettava 24 tunnin ajan lämpötilassa  $298 \text{ K} \pm 5 \text{ K}$  ( $25 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ ).

Käytettävät testikaasut ja suhteelliset vastekerroinalueet ovat seuraavat:

- a) Metaani ja puhdistettu synteettinen ilma  $1,00 \leq r_h \leq 1,15$
- b) Propyleeni ja puhdistettu synteettinen ilma  $0,90 \leq r_h \leq 1,1$
- c) Tolueeni ja puhdistettu synteettinen ilma  $0,90 \leq r_h \leq 1,1$ .

Kyseiset arvot ovat suhteessa propaanin ja puhdistetun synteettisen ilman vastekertoimen  $r_h$  arvoon 1.

#### 9.3.7.3. Happi-interferenssitesti

Raakapakokaasun analyyttoreiden happi-interferenssitarkistus on tehtävä analyyttorin käyttöönoton yhteydessä ja suurten määräaikaishuoltojen jälkeen.

Valitaan sellainen mittausalue, jolla happi-interferenssitestikaasut osuvat ylempään 50 prosenttiin. Uunin lämpötila on säädettävä testiä varten vaatimusten mukaiseksi. Happi-interferenssitestikaasuja koskevat vaatimukset esitetään 9.3.3.4 kohdassa.

- a) Analyyttori säädetään nolnaan.
- b) Analyyttori kohdistetaan 0-prosenttisella happiseoksella, jos kyse on kipinäsytytysmoottorista. Puristus- sytytysmoottorien laitteet kohdistetaan 21-prosenttisellä happiseoksella.
- c) Nollavaste tarkastetaan uudelleen. Jos se on muuttunut yli 0,5 prosenttia koko asteikosta, tämän kohdan vaiheet a ja b toistetaan.
- d) Otetaan käyttöön 5- ja 10-prosenttinen happi-interferenssitestikaasu.
- e) Nollavaste tarkastetaan uudelleen. Jos se on muuttunut yli  $\pm 1$  prosenttia koko asteikosta, testi toistetaan.

f) Happi-interferenssi  $E_{O_2}$  lasketaan jokaisen vaiheessa d mainitun seoksen osalta seuraavasti:

$$E_{O_2} = (c_{\text{ref},d} - c) \times 100 / c_{\text{ref},d} \quad (73)$$

kun analysaattorin vaste on

$$c = \frac{c_{\text{ref},b} \times c_{\text{FS},b}}{c_{\text{m},b}} \times \frac{c_{\text{m},d}}{c_{\text{FS},d}} \quad (74)$$

jossa

$c_{\text{ref},b}$  on vaiheen b mukainen HC-vertailupitoisuus, ppm C

$c_{\text{ref},d}$  on vaiheen d mukainen HC-vertailupitoisuus, ppm C

$c_{\text{FS},b}$  on vaiheen b mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla, ppm C

$c_{\text{FS},d}$  on vaiheen d mukainen HC-pitoisuus koko asteikolla, ppm C

$c_{\text{m},b}$  on vaiheen b mukainen mitattu HC-pitoisuus, ppm C

$c_{\text{m},d}$  on vaiheen d mukainen mitattu HC-pitoisuus, ppm C

g) Happi-interferenssin  $E_{O_2}$  on oltava vähemmän kuin 1,5 prosenttia kaikkien vaadittujen happi-interferenssitestikaasujen osalta ennen testausta.

h) Jos happi-interferenssi  $E_{O_2}$  on suurempi kuin  $\pm 1,5$  prosenttia, tilannetta voidaan korjata säätämällä ilmavirtausta asteittain valmistajan suosittelemaa arvoa, polttoaineen virtausta ja näytteen virtausta suuremmaksi ja pienemmäksi.

i) Happi-interferenssi on toistettava jokaisen uuden säädön osalta.

#### 9.3.8. Metaanierottimen (NMC) hyötysuhde

NMC:tä käytetään muiden hiilivetyjen kuin metaanin poistamiseen kaasunäytteestä hapettamalla hiilivedyt metaania lukuun ottamatta. Ihanteellisesti metaanin muunnos on 0 prosenttia, ja muiden hiilivetyjen muunnos etaanina on 100 prosenttia. NMHC:n mittaamiseksi tarkasti nämä kaksi tehokkuutta on määritettävä ja niitä on käytettävä NMHC-päästön massavirtauksen laskemiseksi (ks. 8.6.2 kohta).

##### 9.3.8.1. Metaanihyötysuhde

Metaanikalibrointikaasua on johdettava FID:n läpi sekä NMC ohittaen että sitä ohittamatta, ja saadut kaksi pitoisuutta on kirjattava. Tehokkuus on määritettävä seuraavasti:

$$E_M = 1 - \frac{c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}}{c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})}} \quad (75)$$

jossa

$c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}$  on HC-pitoisuus, kun  $\text{CH}_4$  virtaa NMC:n läpi, ppm C

$c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})}$  on HC-pitoisuus, kun  $\text{CH}_4$  ohittaa NMC:n, ppm C

##### 9.3.8.2. Etaanihyötysuhde

Etaanikalibrointikaasua on johdettava FID:n läpi sekä NMC ohittaen että sitä ohittamatta, ja saadut kaksi pitoisuutta on kirjattava. Tehokkuus on määritettävä seuraavasti:

$$E_E = 1 - \frac{c_{\text{HC}(w/\text{NMC})}}{c_{\text{HC}(w/o \text{ NMC})}} \quad (76)$$



jossa

$c_{\text{HC(w)/NMC}}$  on HC-pitoisuus, kun  $\text{C}_2\text{H}_6$  virtaa NMC:n läpi, ppm C

$c_{\text{HC(w/o) NMC}}$  on HC-pitoisuus, kun  $\text{C}_2\text{H}_6$  ohittaa NMC:n, ppm C

### 9.3.9. Interferenssit

Muiden kuin analysoitavien kaasujen läsnäolo saattaa vaikuttaa lukemaan monin eri tavoin. NDIR-instrumenteissa esiintyy positiivista interferenssiä, kun interferoiva kaasu vaikuttaa samoin kuin mitattava kaasu, mutta vähäisemmässä määrin. NDIR-instrumenttien negatiivista interferenssiä esiintyy, kun interferoiva kaasu laajentaa mitattavan kaasun absorptioaluetta, ja CLD-instrumenteissa esiintyy negatiivista interferenssiä, kun interferoiva kaasu vaimentaa vastetta. Interferenssitarkistukset 9.3.9.1 ja 9.3.9.3 kohdassa on tehtävä ennen analysaattorin alkukäyttöönottoa ja suurten huoltojen yhteydessä.

#### 9.3.9.1. CO-analysaattorin interferenssitarkistus

Vesi ja  $\text{CO}_2$  saattavat vaikuttaa CO-analysaattorin suorituskykyyn. Tämän vuoksi huoneenlämpöisen veden läpi on kuplitettava  $\text{CO}_2$ -vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia testauksessa käytettävän suurimman alueen koko asteikosta, ja analysaattorin vaste on kirjattava. Analysaattorin vaste saa olla enintään 2 prosenttia testiin aikana odotetusta keskimääräisestä CO-pitoisuudesta.

$\text{CO}_2$ :n ja  $\text{H}_2\text{O}$ :n interferenssimenettelyt voidaan myös toteuttaa erillisinä. Jos käytetyt  $\text{CO}_2$ - ja  $\text{H}_2\text{O}$ -tasot ovat korkeampia kuin testauksen aikana odotetut enimmäistasot, kukin havaittu interferenssiarvo on pienennettävä kertomalla havaittu interferenssi suurimman odotetun pitoisuusarvon ja menettelyn aikana käytetyn todellisen arvon välisellä suhteella.  $\text{H}_2\text{O}$ -pitoisuuksille, jotka ovat pienempiä kuin testauksen aikana odotetut enimmäistasot, voidaan tehdä erillisiä interferenssimenettelyjä, mutta havaittu  $\text{H}_2\text{O}$ -interferenssi on suurennettava kertomalla havaittu interferenssi suurimman odotetun  $\text{H}_2\text{O}$ -pitoisuusarvon ja menettelyn aikana käytetyn todellisen arvon välisellä suhteella. Näiden kahden suhteutetun interferenssiarvon summan on oltava tässä kohdassa annetun toleranssin mukaisia.

#### 9.3.9.2. $\text{NO}_x$ -analysaattorin vaimennustarkistukset CLD-analysaattoria varten

CLD- (ja HCLD-)analysointilaitteisiin vaikuttavat kaksi kaasua ovat  $\text{CO}_2$  ja vesihöyry. Näiden kaasujen vaimennusvasteet ovat suhteessa niiden pitoisuuksiin, ja sen vuoksi niiden vaimennus suurimmilla testauksessa odotettavissa olevilla pitoisuuksilla on määritettävä testaamalla. Jos CLD-analysointilaitteissa käytetään vaimennuksen kompensatioalgoritmeja, joissa hyödynnetään  $\text{H}_2\text{O}$ - ja/tai  $\text{CO}_2$ -mittalaitteita, vaimennus on arvioitava näiden laitteiden ollessa toiminnassa ja kompensatioalgoritmeja soveltaen.

##### 9.3.9.2.1. $\text{CO}_2$ -vaimennuksen tarkistus

NDIR-analysointilaitteen läpi on johdettava  $\text{CO}_2$ -vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia suurimmasta käyttöalueesta, ja  $\text{CO}_2$ -arvo on kirjattava arvona A. Tämän jälkeen vertailukaasua laimennetaan noin 50 prosenttia NO-vertailukaasulla, ja se johdetaan NDIR- ja CLD-analysointilaitteen läpi, jolloin  $\text{CO}_2$ - ja NO-arvot kirjataan vastaavasti arvoina B ja C. Tämän jälkeen  $\text{CO}_2$ -virtaus katkaistaan ja (H)CLD-analysointilaitteen läpi johdetaan pelkästään NO-vertailukaasua, ja NO-arvo kirjataan arvona D.

Prosentuaalinen vaimennus on laskettava seuraavasti:

$$E_{\text{CO}_2} = \left[ 1 - \left( \frac{C \times A}{(D \times A) - (D \times B)} \right) \right] \times 100 \quad (77)$$

jossa

A on NDIR-analysointilaitteen avulla mitattu laimentamaton  $\text{CO}_2$ -pitoisuus prosentteina

B on NDIR-analysointilaitteen avulla mitattu laimennettu  $\text{CO}_2$ -pitoisuus prosentteina

C on (H)CLD-analysointilaitteen avulla mitattu laimennettu NO-pitoisuus, ppm

D on (H)CLD-analysointilaitteen avulla mitattu laimentamaton NO-pitoisuus, ppm

$\text{CO}_2$ - ja NO-vertailukaasujen arvojen laimentamiseksi ja määrän määrittämiseksi voidaan myös käyttää muita menetelmiä, esimerkiksi dynaamista sekoitusta tyypipihvyäsyntäviranomaisen suostumuksella.

## 9.3.9.2.2. Veden vaimennustesti

Tätä tarkistusta käytetään ainoastaan määrän kaasun pitoisuusmittauksiin. Veden vaimennuksen laskemisessa on otettava huomioon NO-vertailukaasun laimentaminen vesihöyryllä ja seoksen vesihöyrypitoisuuden määrittäminen testauksen aikana odotettuun arvoon.

(H)CLD-analysaattorin läpi johdetaan NO-vertailukaasua, jonka pitoisuus on 80–100 prosenttia tavallisen käyttöalueen koko asteikosta, ja NO-arvo kirjataan arvona  $D$ . NO-vertailukaasu kuplitetaan tämän jälkeen huoneenlämpöisen veden läpi ja johdetaan (H)CLD-analysaattorin läpi, jonka jälkeen NO-arvo kirjataan arvona  $C$ . Veden lämpötila on määritettävä ja kirjattava arvona  $F$ . Seoksen kylläisen vesihöyryn paine, joka vastaa kuplitusveden lämpötilaa  $F$ , on määritettävä ja kirjattava arvona  $G$ .

Seoksen vesihöyrypitoisuus (prosenttia) lasketaan seuraavasti:

$$H = 100 \times (G/p_b) \quad (78)$$

ja kirjataan arvona  $H$ . Odotettu laimennetun NO-vertailukaasun (vesihöyryssä) pitoisuus lasketaan seuraavasti

$$D_e = D \times (1 - H/100) \quad (79)$$

ja kirjataan arvona  $D_e$ . Pakokaasujen suurin testauksen aikana odotettu vesihöyrypitoisuus (prosentteina) on arvioitava CO<sub>2</sub>:n suurimmasta pitoisuudesta pakokaasussa  $A$  seuraavasti

$$H_m = \alpha/2 \times A \quad (80)$$

ja kirjattava arvona  $H_m$ .

Prosentuaalinen veden vaimennus on laskettava seuraavasti:

$$E_{H_2O} = 100 \times ((D_e - C)/D_e) \times (H_m/H) \quad (81)$$

jossa

$D_e$  on oletettu laimennetun NO:n pitoisuus, ppm

$C$  on mitattu laimennetun NO:n pitoisuus, ppm

$H_m$  on vesihöyryn suurin pitoisuus, prosentteina

$H$  on vesihöyryn todellinen pitoisuus, prosentteina

## 9.3.9.2.3. Suurin sallittu vaimennus

CO<sub>2</sub>:n ja veden yhdistetty vaimennus saa olla enintään 2 prosenttia koko asteikosta.

9.3.9.3. NO<sub>x</sub>-analysaattorin vaimennustarkistus NDUV-analysaattoria varten

Hiilivedyt ja H<sub>2</sub>O voivat aiheuttaa positiivista interferenssiä NDUV-analysaattorissa antamalla vasteen, joka on samanlainen kuin NO<sub>x</sub>:illa. Jos NDUV-analysaattorissa käytetään kompensatioalgoritmeja, joissa hyödynnetään muiden kaasujen mittauksia tämän interferenssin todentamista varten, tällaiset mittaukset on tehtävä samanaikaisesti, jotta algoritmeja testataan analysaattorin inferenssin todentamisen aikana.

## 9.3.9.3.1. Menettely

NDUV-analysaattori on käynnistettävä, nollattava ja kohdistettava ja sitä on käytettävä laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. On suositeltavaa käyttää moottorin pakokaasuja tämän vaimennuksen tekemiseen. Pakokaasun NO<sub>x</sub>-määrän todentamiseen on käytävä CLD:tä. CLD:n vastetta käytetään viitearvona. Myös pakokaasun HC on mitattava FID-analysaattorilla. FID:n vastetta käytetään hiilivedyn viitearvona.

NDUV-analysaattoriin ohjataan moottorin pakokaasua ennen näytteen kuivainta, jos sitä käytetään testauksen aikana. Analysaattorin vasteen vakiintumiseen varataan aikaa. Vakiintumisaikaan voi sisältyä aika, jona siirtolinja puhdistuu ja analysaattorin vaste huomioidaan. Samalla kun kaikki analysaattorit mittaavat näytteen pitoisuutta, kirjataan 30 sekunnin näytetietoja, ja lasketaan kolmen analysaattorin aritmeettinen keskiarvo.

CLD:n keskiarvo on vähennettävä NDUV:n keskiarvosta. Erotus on kerrottava odotetun keskimääräisen HC-pitoisuuden ja todentamisen aikana mitatun HC-pitoisuuden välisellä suhteella seuraavasti:

$$E_{\text{HC}/\text{H}_2\text{O}} = (c_{\text{NO}_x,\text{CLD}} - c_{\text{NO}_x,\text{NDUV}}) \times \left( \frac{c_{\text{HC},e}}{c_{\text{HC},m}} \right) \quad (82)$$

jossa:

$c_{\text{NO}_x,\text{CLD}}$  on CLD:llä mitattu  $\text{NO}_x$ -pitoisuus, ppm

$c_{\text{NO}_x,\text{NDUV}}$  on NDUV:llä mitattu  $\text{NO}_x$ -pitoisuus, ppm

$c_{\text{HC},e}$  on odotettu HC:n enimmäispitoisuus, ppm

$c_{\text{HC},m}$  on mitattu HC-pitoisuus, ppm.

#### 9.3.9.3.2. Suurin sallittu vaimennus

HC:n ja veden yhdistetty vaimennus saa olla enintään 2 prosenttia testauksen aikana odotetusta  $\text{NO}_x$ -pitoisuudesta.

#### 9.3.9.4. Näytteen kuivain

Näytteen kuivaimella poistetaan vettä, joka muutoin aiheuttaisi  $\text{NO}_x$ -mittaukseen interferenssiä.

##### 9.3.9.4.1. Näytteen kuivaimen tehokkuus

Kuivissa CLD-analysaattoreissa on osoitettava, että suurimmalla oletetulla vesihöyryn pitoisuudella  $H_m$  (ks. 9.3.9.2.2 kohta) näytteen kuivain pitää CLD:n kosteuden tasolla  $\leq 5$  g vettä/kg kuivaa ilmaa (tai noin 0,008 prosenttia  $\text{H}_2\text{O}$ :ta), mikä vastaa 100-prosenttista suhteellista kosteutta lämpötilassa  $3,9$  °C:ssa ja paineessa  $101,3$  kPa. Tämä kosteusvaatimus vastaa myös noin 25-prosenttista suhteellista kosteutta lämpötilassa  $25$  °C ja paineessa  $101,3$  kPa. Tämä voidaan osoittaa mittaamalla lämpötila termisen kosteudenpoistimen ulostuloaukolla tai mittaamalla kosteus pisteessä, joka on virtaussuunnassa välittömästi ennen CLD:tä. CLD-pakokaasun kosteus voidaan mitata myös siten, että ainoa CLD:hen johdettu virta on kosteudenpoistimesta tuleva virtaus.

##### 9.3.9.4.2. Näytteen kuivaimen $\text{NO}_2$ -läpäisy

Nestemäinen vesi, jota jää väärin suunniteltuun näytteen kuivaimen, voi aiheuttaa  $\text{NO}_2$ :n poistumisen näytteestä. Jos näytteen kuivainta käytetään yhdessä NDUV-analysaattorin kanssa ja ilman sitä edeltävää  $\text{NO}_2/\text{NO}$ -muunninta, sen myötä voi näytteestä poistua  $\text{NO}_2$ :ta ennen  $\text{NO}_x$ -mittausta.

Näytteen kuivaimen olisi mahdollistettava  $\text{NO}_2$ :n kokonaismäärän mittaaminen vähintään 95 prosenttisesti  $\text{NO}_2$ :n odotetulla enimmäispitoisuudella.

#### 9.3.10. Näytteenotto raa'asta pakokaasupäästöstä (tarvittaessa)

Kaasupäästöjen näytteenottimet on sijoitettava virtaussuuntaa vastaan vähintään  $0,5$  metrin tai kolme kertaa pakoputken halkaisijan mitan päähän pakojärjestelmän pakoaukosta sen mukaan, kumpi mitoista on suurempi, ja niin lähelle moottoria, että pakokaasun lämpötila anturin kohdalla on vähintään  $343$  K ( $70$  °C).

Jos monisynterisessä moottorissa on monihaarainen pakosarja, näytteenottimen imuaukko on sijoitettava niin kauas virtaussuuntaan, että näyte edustaa kaikkien sylintereiden keskimääräisiä päästöjä. Jos monisynterisessä moottorissa, esimerkiksi V-moottorissa, on toisistaan erillään olevat pakosarjat, on suositeltavaa yhdistää pakosarjat näytteenottimen etupuolelta. Jos tämä ei ole käytännössä mahdollista, näyte voidaan ottaa sarjasta, jonka  $\text{CO}_2$ -päästö on suurin. Pakokaasupäästöjen laskemisessa on käytettävä pakokaasun kokonaismassavirtaa.

Jos moottorissa on pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmä, pakokaasunäyte on otettava pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmän jälkeen.

9.3.11. Näytteenotto laimennetusta pakokaasupäästöstä (tarvittaessa)

Moottorin ja täysvirtauslaimennusjärjestelmän välisen pakoputken on oltava tämän liitteen lisäyksen 2 vaatimusten mukainen. Kaasupäästöjen näytteenottimet on asennettava laimennustunneliin hiukkasten näytteenottimen lähelle kohtaan, jossa laimennin ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet.

Näytteenotto voidaan yleensä tehdä kahdella tavalla:

a) päästöt kerätään näytepussiin koko syklin ajan ja mitataan testin päätyttyä; HC:n osalta näytepussi lämmitetään lämpötilaan  $464 \pm 11$  K ( $191 \pm 11$  °C), ja NO<sub>x</sub>:n osalta näytepussin lämpötilan on oltava kastepisteen yläpuolella;

b) päästönäytteitä kerätään jatkuvasti ja ne integroidaan syklin ajalta.

Taustapitoisuuksista määritetään virtaussuunnassa ennen laimennustunnelia a tai b kohdan mukaisesti, ja ne vähennetään päästöpitäisyydestä 8.5.2.3.2 kohdan mukaisesti.

9.4. Hiukkasten mittaaminen ja näytteenottojärjestelmä

9.4.1. Yleiset vaatimukset

Hiukkasten massan määrittämiseksi vaaditaan hiukkasten laimennus- ja näytteenottojärjestelmä, hiukkasten näytteenottosuodatin, mikrogrammavaaka ja punnituskammio, jonka lämpötila ja kosteus on säädelty. Hiukkasten näytteenottojärjestelmä on suunniteltava siten, että se antaa edustavan näytteen hiukkasista suhteessa pakokaasuvirtaan.

9.4.2. Laimennusjärjestelmää koskevat yleiset vaatimukset

Hiukkasten määrittämiseksi näyte on laimennettava suodatetulla ulkoilmalla, synteettisellä ilmalla tai typpellä (laimennin). Laimennusjärjestelmän on toimittava seuraavasti:

a) veden tiivistyminen estetään täysin laimennus- ja näytteenottojärjestelmässä

b) pidetään laimennetun pakokaasun lämpötila välillä 315–325 K (42–52 °C) 20 cm ennen suodattimen pitimiä tai niiden jälkeen

c) laimentimen lämpötilan on oltava välillä 293–315 K (20–42 °C) laimennustunnelin sisäänmenon välittömässä läheisyydessä

d) vähimmäislaimennussuhteen on oltava välillä 5:1–7:1 ja primaarin laimennusvaiheen osalta vähintään 2:1 moottorin pakokaasuvirtauksen enimmäismäärään nähden

e) osavirtauslaimennusjärjestelmässä viipymisajan järjestelmässä laimentimen lisäämiskohdasta suodattimen pitimiin on oltava 0,5–5 sekuntia

f) täysvirtauslaimennusjärjestelmässä viipymisajan järjestelmässä laimentimen lisäämiskohdasta suodattimen pitimiin on oltava 1–5 sekuntia, ja viipymisajan mahdollisesti käytettävässä sekundaarisessa laimennusjärjestelmässä sekundaarisen laimentimen lisäyskohdasta suodattimen pitimiin on oltava vähintään 0,5 sekuntia.

Laimentimesta voidaan poistaa kosteus ennen sen johtamista laimennusjärjestelmään, ja se on erityisen hyödyllistä, jos laimennin on hyvin kostea.

#### 9.4.3. Hiukkasnäytteiden otto

##### 9.4.3.1. Osavirtauslaimennusjärjestelmä

Hiukkasten näytteenotin on asennettava kaasupäästöjen näytteenottimen läheisyyteen, mutta riittävän etäälle interferenssin välttämiseksi. Näin ollen 9.3.10 kohdan asennusvaatimukset koskevat myös hiukkasnäytteiden ottoa. Näytteenottolinjan on oltava tämän liitteen lisäyksessä 2 asetettujen vaatimusten mukainen.

Jos monisyylinterisessä moottorissa on monihaarainen pakosarja, näytteenottimen imuaukko on sijoitettava niin kauas virtausuuntaan, että näyte edustaa kaikkien sylintereiden keskimääräisiä päästöjä. Jos monisyylinterisessä moottorissa, esimerkiksi V-moottorissa, on toisistaan erillään olevat pakosarjat, on suositeltavaa yhdistää pakosarjat näytteenottimen etupuolelta. Jos tämä ei ole käytännössä mahdollista, näyte voidaan ottaa sarjasta, jonka hiukkaspäästö on suurin. Pakokaasupäästöjen laskemisessa on käytettävä pakosarjan pakokaasun kokonaismassavirtaa.

##### 9.4.3.2. Täysvirtauslaimennusjärjestelmä

Hiukkasten näytteenotin on asennettava kaasupäästöjen näytteenottimen läheisyyteen, mutta riittävän etäälle häiriöiden välttämiseksi laimennustunnelissa. Näin ollen 9.3.11 kohdan asennusvaatimukset koskevat myös hiukkasnäytteiden ottoa. Näytteenottolinjan on oltava tämän liitteen lisäyksessä 2 asetettujen vaatimusten mukainen.

#### 9.4.4. Hiukkasnäytesuodattimet

Laimennetusta pakokaasusta otetaan näytteet suodattimella, joka vastaa 9.4.4.1–9.4.4.3 kohdan vaatimuksia testisarjan aikana.

##### 9.4.4.1. Suodattimen ominaisuudet

Kaikkien suodatintyyppien 0,3 µm DOP (dioktyylifitalaatti)- tai PAO (polyalfaolefiini) -keräystehokkuuden on oltava vähintään 99 prosenttia. Tuotteen luokituksessa kuvastuvia näytesuodattimen valmistajan mittauksia voidaan käyttää tämän ominaisuuden osoittamiseen. Suodatinmateriaalin on oltava joko

a) fluoridihilipäällysteinen (PFTE) lasikuitu tai

b) fluorihilikalvo (PTFE-kalvo).

##### 9.4.4.2. Suodattimen koko

Suodattimen on oltava pyöreä ja nimelliseltä halkaisijaltaan 47 mm (toleranssi  $46,50 \pm 0,6$  mm) ja suodatusalueen halkaisijaltaan vähintään 38 mm.

##### 9.4.4.3. Suodattimen pintanopeus

Pintanopeuden suodattimen läpi on oltava 0,90–1,00 m/s siten, että vähemmän kuin 5 prosenttia kirjatuista virtausarvoista ylittää tämän vaihteluvälin. Jos hiukkasten kokonaismassa suodattimessa on suurempi kuin 400 µg, suodattimen pintanopeutta voidaan laskea arvoon 0,50 m/s. Pintanopeus lasketaan näytteen tilavuusvirtauksena suodatinta edeltävässä paineessa ja suodatinpinnan lämpötilassa, jaettuna suodattimen suodatusalueella.

#### 9.4.5. Punnituskammion ja analyysivaa'an eritelmät

Kammiossa (tai huoneessa) ei saa olla epäpuhtauksia (kuten pölyä, aerosolia tai puolihaihtuvia aineksia), jotka voisivat joutua hiukkassuodattimille. Punnitushuoneen on oltava vaatimusten mukainen vähintään 60 minuuttia ennen suodattimien punnitusta.

##### 9.4.5.1. Punnituskammion olosuhteet

Punnituskammio (tai punnitushuone), jossa hiukkassuodattimia vakautetaan ja jossa suodattimet punnitaan, on pidettävä suodattimien vakautus- ja punnitusaikana  $295 \pm 1$  K:n lämpötilassa ( $22 \pm 1$  °C). Kosteus on pidettävä lämpötilan  $282,5 \pm 1$  K ( $9,5 \pm 1$  °C) kastepisteessä.

Jos vakiointi ja punnitus tapahtuvat eri tiloissa, vakiointitilan lämpötilan on säilyttävä välillä  $295\text{ K} \pm 3\text{ K}$  ( $22\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ ), mutta kastepistettä koskeva vaatimus on edelleen  $282,5\text{ K} \pm 1\text{ K}$  ( $9,5\text{ °C} \pm 1\text{ °C}$ ).

Kosteus ja ympäristön lämpötila on kirjattava.

#### 9.4.5.2. Vertailusuodattimen punnitseminen

Ainakin kaksi käyttämätöntä vertailusuodatinta on punnittava 12 tunnin kuluessa näytteenottosuodattimien punnituksesta, mutta mieluummin samanaikaisesti. Niiden on oltava samaa materiaalia kuin näytesuodattimien. Punnitukseen on sovellettava kelluvuuskorjausta.

Jos jonkin vertailusuodattimien paino muuttuu yli  $10\text{ }\mu\text{g}$  näytteenottosuodattimien punnitusten välillä, on kaikki näytteenottosuodattimet hylättävä ja päästötestit uusittava.

Vertailusuodattimet on vaihdettava säännöllisesti hyvän teknisen käytännön mukaisesti mutta vähintään kerran vuodessa.

#### 9.4.5.3. Analyysivaaka

Suodattimien painon määrittämiseen käytettävän analyysivaakan on läpäistävä 9.2 kohdan taulukon 7 lineaarisuustarkistus. Tämä edellyttää tarkkuutta (keskipoikkeama), joka on vähintään  $2\text{ }\mu\text{g}$ , ja erotuskykyä, joka on vähintään  $1\text{ }\mu\text{g}$  (1 merkki =  $1\text{ }\mu\text{g}$ ).

Jotta varmistetaan suodattimien tarkka punnitus, on suositeltavaa, että vaaka asennetaan seuraavasti:

- a) tärinäeristetylle alustalle, jotta vaaka voidaan eristää ulkoisilta häiriöiltä ja tärinältä,
- b) suojataan konvektioilmavirrasta staattisesti hajauttavalla virtaussuojalla, joka on sähköisesti maadoitettu.

#### 9.4.5.4. Staattisten sähkön vaikutusten eliminointi

Suodattimet on neutralisoitava ennen punnitusta esimerkiksi poloniumneutraloijan tai vastaavan laitteen avulla. Jos käytetään PTFE-kalvosuodatinta, staattinen sähkö on mitattava ja suositellaan, että se on  $\pm 2,0\text{ V}$  neutraalista.

Staattiset sähkövaraukset on minimoitava vaa'an ympäristöstä. Tähän voidaan käyttää seuraavia menetelmiä:

- a) vaaka on sähköisesti maadoitettu
- b) hiukkasnäytteiden manuaalisessa käsittelyssä käytetään ruostumatonta terästä olevia pihtejä
- c) pihdit on maadoitettava maadoitushihnalla tai käyttäjällä on oltava maadoitushihna, jossa käytetään vaa'an kanssa yhteistä maata. Maadoitushihnoissa on oltava sopiva vastus, joka suojaaa käyttäjiä tapaturmaiselta sähköiskulta.

#### 9.4.5.5. Muut vaatimukset

Kaikki laimennusjärjestelmän ja näytteenottojärjestelmän raaka- ja laimennetun pakokaasun kanssa kosketuksiin joutuvat osat pakoputkesta suodatintelineeseen on suunniteltava siten, että hiukkasten kerääntyminen tai muuttuminen on mahdollisimman vähäistä. Kaikki osat on valmistettava sähköä johtavista materiaaleista, jotka eivät reagoi pakokaasun komponenttien kanssa, ja ne on maadoitettava sähköisesti sähköstaattisten vaikutusten estämiseksi.

#### 9.4.5.6. Virtauksen mittauslaitteiden kalibrointi

Jokaiselle hiukkasten näytteenotossa ja osavirtauslaimennusjärjestelmässä käytettävällä virtausmittarille on tehtävä lineaarisuustarkistus 9.2.1 kohdassa määritellyllä tavalla niin usein kuin se on tarpeen tämän säännön tarkkuusvaatimusten täyttämiseksi. Virtauksen viitearvot mitataan tarkalla virtausmittarilla, joka on kansainvälisten ja/tai kansallisten standardien mukainen. Virtausmittauksen kalibrointi, ks. 9.4.6.2 kohta.

## 9.4.6. Osavirtauslaimennusjärjestelmää koskevat erityisvaatimukset

Osavirtauslaimennusjärjestelmän on oltava sellainen, että moottorin pakokaasuvirrasta saadaan suhteellinen raakapakokaasunäyte ja järjestelmä ottaa huomioon pakokaasuvirtauksen poikkeamat. Tämän takia laimennussuhde tai näytteenottosuhde  $r_d$  tai  $r_s$  on määritettävä niin, että 9.4.6.2 kohdassa esitetyt tarkkuusvaatimukset täyttyvät.

## 9.4.6.1. Järjestelmän vasteaika

Osavirtauslaimennusjärjestelmän ohjaus vaatii nopeaa järjestelmävastetta. Järjestelmän muunnos aika määritellään 9.4.6.6 kohdan menetelmällä. Jos pakokaasuvirran mittauksen (ks. 8.3.1.2 kohta) ja osavirtausjärjestelmän yhdistetty muunnos aika on  $\leq 0,3$  sekuntia, voidaan käyttää online-ohjausta. Jos muunnos aika on yli 0,3 sekuntia, on käytettävä aiemmin tallennettuun testikäyttöön perustuvaa ennakoivaa ohjausta. Tässä tapauksessa yhdistelmän nousu aika on  $\leq 1$  sekuntia ja yhdistelmän viive  $\leq 10$  sekuntia.

Järjestelmän kokonaisvaste on suunniteltava siten, että varmistetaan pakokaasun massavirtaan suhteutettu edustava hiukkasnäyte,  $q_{mp,i}$ . Suhteen määrittämiseksi on tehtävä regressioanalyysi arvojen  $q_{mp,i}$  ja  $q_{mew,i}$  välillä vähintään 5 Hz:n tiedonkeruutaajuudella, ja seuraavien kriteerien on täyttyttävä:

- Arvojen  $q_{mp,i}$  ja  $q_{mew,i}$  välisen regressioanalyysin korrelaatiokertoimen  $r^2$  on oltava vähintään 0,95.
- Arvojen  $q_{mp,i}$  ja  $q_{mew,i}$  välinen estimaatin keskivirhe saa olla enintään 5 prosenttia  $q_{mp}$ :n enimmäisarvosta.
- Regressiolinjan  $q_{mp}$ -leikkaus saa olla enintään  $\pm 2$  prosenttia  $q_{mp}$ :n enimmäisarvosta.

Ennakoiva ohjaus on pakollinen, jos hiukkasjärjestelmän muunnos aika  $t_{50,P}$  ja pakokaasun massavirtasignaalin muunnos aika  $t_{50,F}$  ovat yhteenlaskettuina  $> 0,3$  sekuntia. Tässä tapauksessa tehdään esitesti, ja esitestin pakokaasumassavirtasignaalia voidaan käyttää hiukkasjärjestelmän näytevirran ohjaukseen. Osavirtauslaimennusjärjestelmän oikea ohjaus saavutetaan, jos  $q_{mp}$ :n ohjaukseen käytettävän esitestin  $q_{mew,pre}$ :n aikamerkkiä siirretään "ennakointiajalla"  $t_{50,P} + t_{50,F}$  F.

Arvojen  $q_{mp,i}$  ja  $q_{mew,i}$  välisen korrelaation määrittämiseen käytetään varsinaisen testin aikana kerättyjä tietoja siten, että  $q_{mew,i}$ :n aikaa mukautetaan  $t_{50,F}$ :llä suhteessa  $q_{mp,i}$ :hin ( $t_{50,P}$ :tä ei käytetä ajan mukauttamiseen). Arvojen  $q_{mew}$  ja  $q_{mp}$  välinen aikasiirtymä on siis näille arvoille 9.4.6.6 kohdan mukaisesti määriteltyjen muunnos aikojen välinen ero.

## 9.4.6.2. Virtauseron mittausta koskevat vaatimukset

Osavirtauslaimennusjärjestelmissä on kiinnitettävä erityistä huomiota näytevirran  $q_{mp}$  tarkkuuteen, jos sitä ei mitata suoraan, vaan se määritetään virtauseron mittauksella seuraavasti:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} \quad (83)$$

Tässä tapauksessa eron virhe saa olla enintään sellainen, että  $q_{mp}$ :n tarkkuus on  $\pm 5$  prosenttia, kun laimennussuhde on alle 15. Se voidaan laskea ottamalla kunkin laitteen virheistä neliöllinen keskiarvo.

Arvon  $q_{mp}$  riittävä tarkkuus voidaan saavuttaa jollain seuraavista menetelmistä:

- Arvojen  $q_{mdew}$  ja  $q_{mdw}$  absoluuttinen tarkkuus on  $\pm 0,2$  prosenttia, mikä takaa sen, että arvon  $q_{mp}$  tarkkuus on  $\leq 5$  prosenttia, kun laimennussuhde on 15. Suuremmilla laimennussuhteilla esiintyy kuitenkin suurempia virheitä.
- Arvo  $q_{mdw}$  kalibroidaan suhteessa arvoon  $q_{mdew}$  siten, että saavutetaan samat  $q_{mp}$ :n tarkkuudet kuin a kohdassa. Ks. tarkemmin 9.4.6.3 kohta.
- Arvon  $q_{mp}$  tarkkuus määritetään epäsuorasti laimennussuhteen tarkkuudesta, joka määritetään merkkikaasulla, esimerkiksi  $CO_2$ :lla. Vaaditaan a kohdan menetelmää vastaavat  $q_{mp}$ :n tarkkuudet.
- Arvojen  $q_{mdew}$  ja  $q_{mdw}$  absoluuttinen tarkkuus on  $\pm 2$  prosenttia täydestä asteikosta, arvojen  $q_{mdew}$  ja  $q_{mdw}$  eron suurin virhe on 0,2 prosenttia ja epälineaarisuusvirhe on  $\pm 0,2$  prosenttia suurimmasta testin aikana havaitusta  $q_{mdew}$ :n arvosta.

## 9.4.6.3. Virtauseron mittauslaitteiden kalibrointi

Virtausmittari tai virtauksen mittauslaite on kalibroitava jollakin seuraavista menetelmistä siten, että tunneliin menevä näytevirta  $q_{mp}$  täyttää 9.4.6.2 kohdassa esitetyt tarkkuusvaatimukset:

- a) Arvon  $q_{mdw}$  virtausmittari kytketään sarjaan  $q_{mdew}$ :n virtausmittarin kanssa, ja näiden kahden virtausmittarin välinen ero kalibroidaan vähintään viidessä pisteessä siten, että virtausarvot on jaettu tasaisin välein alhaisimman testin aikana käytetyn  $q_{mdw}$ -arvon ja testissä käytetyn  $q_{mdew}$ -arvon välille. Laimennustunneli voidaan ohittaa.
- b) Kalibroitu virtalaite kytketään sarjaan  $q_{mdew}$ :n virtausmittarin kanssa ja tarkkuus tarkastetaan testissä käytetyllä arvolla. Kalibroitu virtalaite kytketään sarjaan  $q_{mdw}$ :n virtausmittarin kanssa ja tarkkuus tarkastetaan vähintään viidellä asetuksella, jotka vastaavat laimennussuhdetta 3–50 suhteessa testin aikana käytettyyn  $q_{mdew}$ -arvoon.
- c) Siirtoputki TT irrotetaan pakokaasuvirrasta, ja siirtoputkeen kytketään kalibroitu virtauksen mittauslaite, jonka alue sopii  $q_{mp}$ :n mittaukseen. Tämän jälkeen  $q_{mdew}$  säädetään testissä käytettyyn arvoon ja  $q_{mdw}$  säädetään vaiheittain vähintään viiteen arvoon, jotka vastaavat laimennussuhteita välillä 3–50. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää erityistä kalibrointivirtaustietä, jossa tunneli ohitetaan, mutta jossa vastaavien mittausten läpi kulkeva kokonaisvirta ja laimennusvirta ovat samat kuin varsinaisessa testissä.
- d) Pakokaasun siirtoputkeen TT syötetään merkkikaasua. Merkkikaasu voi olla pakokaasun aineosa, kuten CO<sub>2</sub> tai NO<sub>x</sub>. Kun merkkikaasukomponentti on laimentunut tunnelissa, se mitataan. Tämä tehdään viidelle laimennussuhteelle välillä 3–50. Näytevirrän tarkkuus määritetään laimennussuhteesta  $r_d$ :

$$q_{mp} = q_{mdew}/r_d \quad (84)$$

Kaasuanalyysaattorien tarkkuudet on otettava huomioon  $q_{mp}$ :n tarkkuuden takaamiseksi.

## 9.4.6.4. Hiilivirran tarkastaminen

On erittäin suositeltavaa tarkastaa hiilivirta todellista pakokaasua käyttäen, koska näin voidaan havaita mittaukseen ja ohjaukseen liittyvät ongelmat ja varmentaa osavirtauslaimennusjärjestelmän asianmukainen toiminta. Hiilivirran tarkastus olisi tehtävä vähintään joka kerta kun asennetaan uusi moottori tai kun testikammion kokoonpanoon tehdään merkittäviä muutoksia.

Moottoria on käytettävä suurimman vääntömomentin kuormituksella ja nopeudella tai millä tahansa muulla vakiotilaisella moodilla, joka tuottaa vähintään 5 prosenttia CO<sub>2</sub>:ta. Osavirtausnäytteenottojärjestelmää on käytettävä laimennuskertoimella, joka on noin 15:1.

Jos hiilivirran tarkastus tehdään, käytetään tämän liitteen lisäyksessä 4 esitettyä menettelyä. Hiilivirta lasketaan lisäyksen 4 yhtälöiden 112–114 mukaan. Kaikkien hiilivirtojen olisi oltava 3 prosentin vaihtelualueella.

## 9.4.6.5. Testiä edeltävä tarkastus

Testiä edeltävä tarkastus on tehtävä kahden tunnin kuluessa ennen testausta seuraavalla tavalla:

Virtausmittareiden tarkkuus on tarkastettava samalla menetelmällä, jota on käytetty kalibroinnissa (ks. 9.4.6.2 kohta). Tarkastus on tehtävä vähintään kahdessa pisteessä, mukaan lukien  $q_{mdw}$ :n virtausarvot, jotka vastaavat laimennussuhteita välillä 5–15 testissä käytetyllä  $q_{mdew}$ -arvolla.

Jos 9.4.6.2 kohdan mukaisen kalibrointimenettelyn pöytäkirjoilla voidaan osoittaa, että virtausmittarien kalibrointi pysyy vakaana pitkällä aikavälillä, testiä edeltävä tarkastus voidaan jättää tekemättä.

## 9.4.6.6. Muunnosajan määrittäminen

Muunnosajan arvioinnissa käytettävien järjestelmän asetusten on oltava täsmälleen samat kuin testin mittauksessa. Muunnosaika määritellään seuraavalla menetelmällä:



Riippumaton vertailuvirtausmittari, jolla on näytevirtaan soveltuva mitta-alue, kytketään sarjaan näytteenottimen kanssa lähelle sitä. Tämän virtausmittarin muunnosajan on oltava alle 100 ms vasteajan mittauksessa käytetyllä virtausaskelkoolla, ja virtauksen rajoituksen on oltava riittävän alhainen, jotta se ei vaikuta osavirtauslaimennusjärjestelmän dynaamisiin suoritusarvoihin ja on hyvän teknisen käytännön mukainen.

Osavirtauslaimennusjärjestelmän pakokaasuvirran (tai ilmapvirran, jos pakokaasuvirta lasketaan) syötteeseen tehdään askelmuutos alhaisesta virtauksesta vähintään 90 prosenttiin suurimmasta pakokaasuvirrasta. Askelmuutoksen laukaisimen olisi oltava sama, jota käytetään ennakoivan ohjauksen käynnistämiseen varsinaisessa testissä. Pakokaasuvirran askelheräte ja virtausmittarin vaste on kirjattava vähintään 10 Hz:n näytteenottotaajuudella.

Näistä tiedoista määritetään osavirtauslaimennusjärjestelmän muunnosaika, joka on aika askelherätteen aloittamisesta virtausmittarin vasteen 50 prosentin pisteeseen. Samalla tavoin määritetään osavirtauslaimennusjärjestelmän  $q_{mp}$ -signaalin ja pakokaasuvirtausmittarin  $q_{mew,i}$ -signaalin muunnosajat. Näitä signaaleja käytetään kunkin testin jälkeen suoritettavissa regressiotarkastuksissa (ks. 9.4.6.1 kohta).

Laskelma toistetaan vähintään viidellä nousu- ja laskuherätteellä, ja tuloksista lasketaan keskiarvo. Tästä arvosta vähennetään vertailuvirtausmittarin sisäinen muunnosaika (< 100 ms). Tämä on osavirtauslaimennusjärjestelmän ”ennakoiva” arvo, jota sovelletaan 9.4.6.1 kohdan mukaisesti.

## 9.5. CVS-järjestelmän kalibrointi

### 9.5.1. Yleistä

CVS-järjestelmä on kalibroitava käyttäen tarkkaa virtausmittaria ja kuristinlaitetta. Virtaus järjestelmän läpi on mitattava eri rajoitusasetuksilla, ja järjestelmän säätömuuttajat on mitattava ja suhteutettava virtaukseen.

Kalibroinnissa voidaan käyttää erityyppisiä virtausmittareita, esimerkiksi kalibroitua vakiotilavuusvirtalaitetta, kalibroitua laminaarista virtausmittaria tai kalibroitua turbiinimittaria.

### 9.5.2. Kiertomäntäpumpun (PDP) kalibrointi

Kaikki pumppuun liittyvät muuttajat on mitattava samanaikaisesti pumpun kanssa sarjaan kytketyn kalibrointiventurin kanssa. Laskettu virtaus ( $m^3/min$  pumpun syötössä, absoluuttinen paine ja lämpötila) on piirrettävä yhdessä korrelaatiofunktion kanssa, joka on pumpun muuttujien määrätyn yhdistelmän. Tämän jälkeen on määritettävä lineaarinen funktio, joka suhteuttaa pumpun virtauksen ja korrelaatiofunktion. Jos CVS:n käyttö on moninopeuksinen, kaikki käytettävät alueet on kalibroitava.

Lämpötila on pidettävä vakaana kalibroinnin aikana.

Liitoskohtien ja kalibrointiventurin ja CVS-pumpun välisen kanavan vuodot eivät saa ylittää 0,3:a prosenttia alimmasta virtauspisteestä (suurin rajoitus ja alhaisin PDP:n nopeuspiste).

#### 9.5.2.1. Tietojen analysointi

Ilman virtaus ( $q_{vCVS}$ ) kullakin rajoitusasetuksella (vähintään kuusi asetusta) lasketaan virtausmittarin tiedoista valmistajan määrittämän menetelmän avulla vakio-oloissa  $m^3/s$ -arvona. Ilman virtaus on tämän jälkeen muunnettava pumpun virtaukseksi ( $V_0$ ) kuutiometreinä pumpun kierrosta kohti ( $m^3/kierros$ ) pumpun syötön absoluuttisessa paineessa ja lämpötilassa seuraavasti:

$$V_0 = \frac{q_{vCVS}}{n} \times \frac{T}{273} \times \frac{101,3}{p_p} \quad (85)$$

jossa

$q_{vCVS}$  on ilman virtaus vakio-oloissa (101,3 kPa, 273 K),  $m^3/s$

$T$  on lämpötila pumpun syötössä, K

$p_p$  on absoluuttinen paine pumpun syötössä, kPa

$n$  on pumpun kierrosnopeus, kierrosta/s

Jotta paineen vaihtelut pumpussa ja pumpun jättämä voidaan ottaa huomioon, on laskettava pumpun nopeuden, pumpun syötön ja lähdön välisen paine-eron ja pumpun absoluuttisen lähtöpaineen välinen korrelaatiokerroin ( $X_0$ ) seuraavasti:

$$X_0 = \frac{1}{n} \times \sqrt{\frac{\Delta p_p}{p_p}} \quad (86)$$

jossa

$\Delta p_p$  on pumpun syötön ja lähdön välinen paine-ero, kPa

$p_p$  on absoluuttinen lähtöpaine pumpun lähdössä, kPa.

Kalibrointiyhtälö on luotava tekemällä lineaarinen pienimmän neliösumman sovitus seuraavasti:

$$V_0 = D_0 - m \times X_0 \quad (87)$$

$D_0$  ja  $m$  ovat leikkauspiste ja kulmakerroin, jotka kuvaavat regressiolinjoja.

Jos CVS-järjestelmä on moninopeuksinen, pumpun eri virtausalueille luotujen kalibrointikäyrien on oltava lähes samansuuntaisia, ja leikkauspistearvojen ( $D_0$ ) on suurennuttava, kun pumpun virtausalue pienenee.

Yhtälön avulla lasketut arvot saavat poiketa mitatusta  $V_0$ -arvosta  $\pm 0,5$  prosenttia. Arvo  $m$  vaihtelee pumpukohtaisesti. Hiukkasten vaikutus vähentää ajan myötä pumpun jättämää, mitä pienentyneet  $m$ :n arvot esittävät. Tämän vuoksi kalibrointi on suoritettava pumpun käynnistyksen yhteydessä ja suurempien huoltojen jälkeen ja jos koko järjestelmän verifiointi ilmaisee pumpun jättämän muuttuneen.

### 9.5.3. Kriittisen virtauksen venturin (CFV) kalibrointi

CFV:n kalibrointi perustuu kriittisen vakio-tilavuusvirtalaitteen virtausyhtälöön. Kaasun virtaus on laitteen imupuolen paineen ja lämpötilan funktio.

Kriittisen virtauksen alueen määrittämiseksi  $K_v$  on kuvattava vakio-tilavuusvirtalaitteen syöttöpaineen funktiona. Kriittisellä (kuristetulla) virtauksella  $K_v$ :n arvo on verrattain vakio. Paineen alentuessa (alipaine kasvaa) vakio-tilavuusvirtalaitteen kuristus poistuu ja  $K_v$  pienenee, mikä ilmaisee, että CFV toimii sallitun alueen ulkopuolella.

#### 9.5.3.1. Tietojen analysointi

Ilman virtaus ( $q_{vCVS}$ ) kullakin rajoitusasetuksella (vähintään 8 asetusta) lasketaan virtausmittarin tiedoista valmistajan määrittämän menetelmän avulla vakio-oloissa  $m^3/s$ -arvona. Kalibrointikerroin on laskettava kunkin asetuksen kalibrointitiedoista seuraavasti:

$$K_v = \frac{q_{vCVS} \times \sqrt{T}}{p_p} \quad (88)$$

jossa

$q_{vCVS}$  on ilman virtaus vakio-oloissa (101,3 kPa, 273 K),  $m^3/s$

$T$  on lämpötila venturin syötössä, K

$p_p$  on absoluuttinen venturin syöttöpuolella, kPa.

Keskimääräinen  $K_v$  ja vakio-tilavuusvirran poikkeama on laskettava. Vakio-tilavuusvirran poikkeama saa olla enintään  $\pm 0,3$  prosenttia  $K_v$ :n keskimääräisestä arvosta.

## 9.5.4. Aliääniventurin (SSV) kalibrointi

SSV:n kalibrointi perustuu aliääniventurin virtausyhtälöön. Kaasun virtaus on syöttöpaineen ja -lämpötilan ja SSV:n syötön ja kurkun välisen paineenalennuksen funktio, kuten yhtälössä 53 esitetään (ks. 8.5.1.4 kohta).

## 9.5.4.1. Tietojen analysointi

Ilman virtaus ( $Q_{SSV}$ ) kullakin rajoitusasetuksella (vähintään 16 asetusta) lasketaan virtausmittarin tiedoista valmistajan määrittämän menetelmän avulla vakio-oloissa  $m^3/s$ -arvona. Purkauskerroin lasketaan kunkin asetuksen kalibrointitiedoista seuraavasti:

$$C_d = \frac{Q_{SSV}}{d_v^2 \times p_p \times \sqrt{\left[ \frac{1}{T} \times \left( r_p^{1,4286} - r_p^{1,7143} \right) \times \left( \frac{1}{1 - r_D^4 \times r_p^{1,4286}} \right) \right]}} \quad (89)$$

jossa

$Q_{SSV}$  on ilman virtaus vakio-oloissa (101,3 kPa, 273 K),  $m^3/s$

$T$  on lämpötila vakiotilavuusvirtalaitteen syötössä, K

$d_v$  on SSV:n kurkun halkaisija, m

$r_p$  on SSV:n kurkun ja syötön absoluuttisen staattisen paineen suhde,  $= 1 - \frac{\Delta p}{p_p}$

$r_D$  on SSV:n kurkun halkaisijan  $d_v$  suhde syöttöputken sisähalkaisijaan  $D$ .

Aliäänivirtauksen alueen määrittämiseksi  $C_d$  on piirrettävä SSV:n kurkussa määritellyn Reynoldsin luvun  $Re$  funktiona.  $Re$  SSV:n kurkussa lasketaan seuraavalla yhtälöllä:

$$Re = A_1 \times \frac{Q_{SSV}}{d_v \times \mu} \quad (90)$$

ja

$$\mu = \frac{b \times T^{1,5}}{S + T} \quad (91)$$

jossa

$A_1$  on 25,55152 SI-yksiköinä seuraavasta:  $\left( \frac{1}{m^3} \right) \left( \frac{\text{min}}{s} \right) \left( \frac{\text{mm}}{m} \right)$

$Q_{SSV}$  on ilman virtaus vakio-oloissa (101,3 kPa, 273 K),  $m^3/s$

$d_v$  on SSV:n kurkun halkaisija, m

$\mu$  on kaasun absoluuttinen tai dynaaminen viskositeetti, kg/ms

$b$  on  $1,458 \times 10^6$  (empiirinen vakio), kg/ms  $K^{0,5}$

$S$  on 110,4 (empiirinen vakio), K.

Koska  $Q_{SSV}$  on syöte  $Re$ -yhtälössä, laskelma on aloitettava arvaamalla alustavasti kalibrointiventurin  $Q_{SSV}$  tai  $C_d$  ja sitä on toistettava niin kauan, kunnes  $Q_{SSV}$  konvergoi. Konvergointimenetelmän tarkkuuden on oltava vähintään 0,1 prosenttia.

Saatavalla kalibrointikäyrän sopivuusyhtälöllä laskettujen  $C_d$ -arvojen on oltava  $\pm 0,5$  prosentin sisällä mitatuista  $C_d$ -arvoista kussakin kalibrointipisteessä vähintään kuudessatoista pisteessä aliäänivirtauksen alueella.

### 9.5.5. Koko järjestelmän tarkastus

CVS-näytteenottojärjestelmän ja analysointijärjestelmän kokonaistarkkuus on määritettävä johtamalla tunnettu massa pilaavaa kaasua järjestelmään sen toimiessa normaalisti. Pilaava aine analysoidaan ja massa lasketaan 8.5.2.3 kohdan mukaisesti lukuun ottamatta propaania, jolle on käytettävä  $u$ -kerrointa 0,000472 HC:n kerroimen 0,000480 sijasta. Tähän voidaan käyttää jompaakumpaa seuraavista tekniikoista.

#### 9.5.5.1. Mittaaminen kriittisen virtausaukon avulla

CVS-järjestelmään on johdettava tunnettu määrä puhdasta kaasua (hiilimonoksidia tai propaania) kalibroidun kriittisen aukon kautta. Jos syöttöpaine on riittävän suuri, kriittisen virtausaukon avulla säädettävä virtaus ei riipu aukon lähtöpaineesta (kriittisestä virtauksesta). CVS-järjestelmää käytetään samoin kuin tavallisessa pakokaasujen päästötestissä noin 5–10 minuutin ajan. Kaasunäyte on analysoitava tavallisen laitteiston (näytepussi tai integrointimenetelmä) avulla, ja kaasun massa on laskettava.

Näin määritetyn massan on oltava  $\pm 3$  prosentin tarkkuudella sama kuin syötetyn kaasun tunnetun massan.

#### 9.5.5.2. Mittaaminen gravimetrisen tekniikan avulla

Pienen, hiilimonoksidilla tai propaanilla täytetyn sylinterin paino on määritettävä  $\pm 0,01$  gramman tarkkuudella. CVS-järjestelmää on käytettävä samoin kuin tavallisessa pakokaasujen päästötestissä noin 5–10 minuutin ajan samalla, kun järjestelmään syötetään hiilimonoksidia tai propaania. Syötetyn puhtaan kaasun määrä määritetään painoerot punnitsemalla. Kaasunäyte on analysoitava tavallisen laitteiston (näytepussi tai integrointimenetelmä) avulla, ja kaasun massa on laskettava.

Näin määritetyn massan on oltava  $\pm 3$  prosentin tarkkuudella sama kuin syötetyn kaasun tunnetun massan.

## 10. HIUKKASMÄÄRÄN MITTAUSMENETTELY

### 10.1. Näytteenotto

Hiukkaspäästöt mitataan jatkuvalla näytteenotolla joko tämän liitteen lisäyksessä 2 olevassa A.2.2.1 ja A.2.2.2 kohdassa kuvatusta osavirtauslaimennusjärjestelmästä tai tämän liitteen lisäyksessä 2 olevassa A.2.2.3 ja A.2.2.4 kohdassa kuvatusta täysvirtauslaimennusjärjestelmästä.

#### 10.1.1. Laimenteen suodatus

Laimennusjärjestelmässä tehtävässä sekä ensimmäisessä että tapauksen mukaan toisessa pakokaasun laimennuksessa käytettävä laimenne johdetaan suodattimiin, jotka täyttävät tämän liitteen lisäyksessä 2 olevissa A.3.2.2 tai A.3.2.4 kohdassa määritetyt suurtehohiukkassuodatinta (HEPA) koskevat vaatimukset. Haluttaessa laimenne voidaan esipuhdistaa puuhiilellä ennen sen johtamista HEPA-suodattimeen laimenteessa olevien hiilivetytypitoisuuksien vähentämiseksi ja stabiloimiseksi. On suositeltavaa sijoittaa lisäksi karkeiden hiukkasten suodatin ennen HEPA-suodatinta ja mahdollisesti käytettävän puuhiilipuhdistimen jälkeen.

### 10.2. Hiukkasnäytevirran kompensoiminen – täysvirtauslaimennusjärjestelmät

Laimennusjärjestelmästä hiukkasnäytteenottoa varten otetun massavirran kompensoimiseksi palautetaan otettu massavirta (suodatettuna) laimennusjärjestelmään. Vaihtoehtoisesti voidaan laimennusjärjestelmän kokonaismassavirta korjata matemaattisesti, jotta otettu hiukkasnäytevirta otetaan huomioon. Jos laimennusjärjestelmästä hiukasmäärän ja hiukkasmassan näytteenottoa varten yhteensä otettu kokonaismassavirta on alle 0,5 prosenttia laimennustunnelissa olevasta laimennetun pakokaasun kokonaisvirrasta ( $m_{ed}$ ), korjaus tai virran palauttaminen voidaan jättää tekemättä.

### 10.3. Hiukkasnäytevirran kompensoiminen – osavirtauslaimennusjärjestelmät

#### 10.3.1. Osavirtauslaimennusjärjestelmien tapauksessa massavirta otetaan laimennusjärjestelmästä hiukkasnäytteenottoa varten siten, että näytteenoton oikeasuhtaisuutta valvotaan. Tämä tehdään joko syöttämällä hiukkasnäytevirta takaisin laimennusjärjestelmään virtausuunnassa virtausmittauslaitteen yläpuolelta taikka 10.3.2 kohdassa kuvatulla matemaattisella korjauksella. Kun kyse on kokonaisnäytteenottotyypisestä osavirtauslaimennusjärjestelmästä, hiukkasnäytteenottoa varten otettu massavirta korjataan hiukkasmassan laskemista varten 10.3.3 kohdan mukaisesti.

10.3.2. Laimennusjärjestelmään syötetty hetkellinen kaasuvirta ( $q_{mp}$ ), jota käytetään näytteenoton oikeasuhtaisuuden varmistamiseen, korjataan jollakin seuraavista menetelmistä:

a) Jos otettu hiukkasnäytevirta hylätään, 9.4.6.2 kohdassa oleva yhtälö 83 korvataan seuraavalla yhtälöllä:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} \quad (92)$$

jossa

$q_{mp}$  = osavirtauslaimennusjärjestelmään suuntautuvan pakokaasunäytteen virta, kg/s

$q_{mdew}$  = laimennetun pakokaasun massavirta, kg/s

$q_{mdw}$  = laimennusilman massavirta, kg/s

$q_{ex}$  = hiukkasnäytemassavirta, kg/s.

Osavirtauslaimennusjärjestelmän ohjaimen lähetettävän signaalin  $q_{ex}$  on oltava kaikkina aikoina tarkkuudeltaan 0,1 prosenttia arvosta  $q_{mdew}$ , ja signaali olisi lähetettävä vähintään 1 hertsin taajuudella.

b) Jos otettu hiukkasnäytevirta hylätään kokonaan tai osittain mutta vastaava virta syötetään takaisin laimennusjärjestelmään virtauksenmittauslaitteen yläpuolelta, 9.4.6.2 kohdassa oleva yhtälö 83 korvataan seuraavalla yhtälöllä:

$$q_{mp} = q_{mdew} - q_{mdw} + q_{ex} - q_{sw} \quad (93)$$

jossa

$q_{mp}$  = osavirtauslaimennusjärjestelmään suuntautuvan pakokaasunäytteen virta, kg/s

$q_{mdew}$  = laimennetun pakokaasun massavirta, kg/s

$q_{mdw}$  = laimennusilman massavirta, kg/s

$q_{ex}$  = hiukkasnäytemassavirta, kg/s

$q_{sw}$  = laimennustunneliin hiukkasnäytteen ottoa varten takaisin syötetty massavirta, kg/s.

Osavirtauslaimennusjärjestelmään syötettyjen  $q_{ex}$  ja  $q_{sw}$ :n eron on oltava kaikkina aikoina tarkkuudeltaan 0,1 prosenttia arvosta  $q_{mdew}$ . Signaali (tai signaalit) olisi lähetettävä vähintään 1 hertsin taajuudella.

10.3.3. Hiukkasmittauksen korjaaminen

Kun hiukkasvirta otetaan osavirtauslaimennusjärjestelmästä kokonaisnäytteenoton yhteydessä, hiukkasten massa ( $m_{PM}$ ), joka on laskettu 8.4.3.2.1 tai 8.4.3.2.2 kohdan mukaisesti, korjataan seuraavalla tavalla virran arvon korjaamiseksi. Korjaus on tehtävä myös silloin, kun suodatettu virta johdetaan takaisin osavirtauslaimennusjärjestelmään.

$$m_{PM,corr} = m_{PM} \times \frac{m_{sed}}{(m_{sed} - m_{ex})} \quad (94)$$

jossa

$m_{PM,corr}$  = hiukkasten massa, joka on korjattu otetun hiukkasvirran huomioon ottamiseksi, g/testi

$m_{PM}$  = hiukkasten massa, joka on määritetty 8.4.3.2.1 tai 8.4.3.2.2 kohdan mukaisesti, g/testi

$m_{sed}$  = laimennustunnelin läpi kulkevan laimennetun pakokaasun kokonaismassa, kg

$m_{ex}$  = laimennustunnelista hiukkasnäytettä varten otetun laimennetun pakokaasun kokonaismassa, kg.

## 10.3.4. Osavirtauslaimennusjärjestelmästä otetun näytteen oikeasuhtaisuus

Hiukkasmäärän mittaamisessa käytetään jollakin 8.4.1.3–8.4.1.7 kohdassa kuvatulla menetelmällä määritettyä pakokaasun massavirtaa osavirtauslaimennusjärjestelmän säätämiseksi niin, että otettava näyte on oikeassa suhteessa pakokaasun massavirtaan. Oikeasuhtaisuus varmistetaan tekemällä näytteen ja pakokaasuvirran välinen regressioanalyysi 9.4.6.1 kohdan mukaisesti.

## 10.4. Hiukkasmäärän määrittäminen

## 10.4.1. Ajallinen yhdenmukaistaminen

Osavirtauslaimennusjärjestelmän tapauksessa viipymisaika hiukkasnäytteenotto- ja hiukkasmittausrjestelmässä otetaan huomioon sovittamalla hiukkasmääräsignaali ja testisykli sekä pakokaasun massavirta ajallisesti yhteen 8.4.2.2 kohdassa määritellyn menetelmän mukaisesti. Hiukkasnäytteenotto- ja hiukkasmittausrjestelmän muunnos aika määritetään tämän liitteen lisäyksessä 8 olevan A.8.1.3.7 kohdan mukaisesti.

## 10.4.2. Hiukkasmäärän määrittäminen osavirtauslaimennusjärjestelmällä

Kun hiukkasnäyte otetaan osavirtauslaimennusjärjestelmällä 8.4 kohdassa vahvistettujen menetelmien mukaisesti, hiukkasmäärä testisyklin aikana lasketaan seuraavalla yhtälöllä:

$$N = \frac{m_{df}}{1,293} \cdot k \cdot \bar{c}_s \cdot \bar{f}_r \cdot 10^6 \quad (95)$$

jossa

$N$  = hiukkasmäärä testisyklin aikana

$m_{df}$  = 8.4.3.2.2 kohdan mukaisesti määritetty vastaavan laimennetun pakokaasun massa testisyklin aikana, kg/testi

$k$  = kalibrointikerroin, jolla korjataan hiukkaslaskurien mittaustulokset viitelaitteen tasolle, ellei kerrointa sovelleta sisäisesti hiukkaslaskurissa. Jos kalibrointikerrointa sovelletaan sisäisesti hiukkaslaskurissa, edellä olevassa yhtälössä käytetään  $k$ :n arvona arvoa 1

$\bar{c}_s$  = laimennetusta pakokaasusta mitattu keskimääräinen hiukkaspitoisuus korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,2 K ja 101,33 kPa), hiukkasia/kuutiosenttimetri

$\bar{f}_r$  = haihtuvien hiukkasten poistolaitteen keskimääräinen hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin testissä käytettyjen laimennusasetusten mukaisesti

$\bar{c}_s$  = lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$\bar{c}_s = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (96)$$

jossa

$c_{s,i}$  = hiukkasmäärämittarista tehty diskreetti mittausta laimennetun pakokaasun hiukkaspitoisuudesta koindisidenssikorjattuna ja korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,2 K ja 101,33 kPa), hiukkasia/kuutiosenttimetri

$n$  = testin aikana tehtyjen hiukkaspitoisuusmittausten määrä.

## 10.4.3. Hiukkasmäärän määrittäminen täysvirtauslaimennusjärjestelmällä

Kun hiukkasnäyte otetaan täysvirtauslaimennusjärjestelmällä 8.5 kohdassa vahvistettujen menetelmien mukaisesti, hiukkasmäärä testisyklin aikana lasketaan seuraavalla yhtälöllä:

$$N = \frac{m_{df}}{1,293} \cdot k \cdot \bar{c}_s \cdot \bar{f}_r \cdot 10^6 \quad (97)$$

jossa

$N$  = hiukkasmäärä testisyklin aikana

$m_{ed}$  = laimennetun pakokaasun kokonaisvirta syklin aikana, lasketaan jollakin 8.5.1.2–8.5.1.4 kohdassa kuvatuulla menetelmällä, kg/testi

$k$  = kalibrointikerroin, jolla korjataan hiukkaslaskurien mittaustulokset viitelaitteen tasolle, ellei kerrointa sovelleta sisäisesti hiukkaslaskurissa. Jos kalibrointikerrointa sovelletaan sisäisesti hiukkaslaskurissa, edellä olevassa yhtälössä käytetään  $k$ :n arvona arvoa 1

$\bar{c}_s$  = laimennetusta pakokaasusta mitattu keskimääräinen korjattu hiukkaspitoisuus korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,2 K ja 101,33 kPa), hiukkasia/kuutiosenttimetri

$\bar{f}_r$  = haihtuvien hiukkasten poistolaitteen keskimääräinen hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin testissä käytettyjen laimennusasetusten mukaisesti

$\bar{c}$  = lasketaan seuraavasta yhtälöstä:

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} c_{s,i}}{n} \quad (98)$$

jossa

$c_{s,i}$  = hiukkasmäärämittarista tehty diskreetti mittaus laimennetun pakokaasun hiukkaspitoisuudesta koindisidenssikorjattuna ja korjattuna vakio-olosuhteisiin (273,2 K ja 101,33 kPa), hiukkasia/kuutiosenttimetri

$n$  = testin aikana tehtyjen hiukkaspitoisuusmittausten määrä.

#### 10.4.4. Testitulokset

##### 10.4.4.1. Spesifisten päästöjen laskeminen

Kunkin WHSC-testin, lämmin WHTC -testin ja kylmä WHTC -testin spesifiset päästöt hiukkasmäärinä/kWh lasketaan seuraavasti:

$$e = \frac{N}{W_{act}} \quad (99)$$

jossa

$e$  = hiukkasmäärä/kWh

$W_{act}$  = todellinen sykliteho 7.8.6 kohdan mukaisesti, kWh.

##### 10.4.4.2. Jaksoittaiseen regeneraatioon perustuvat pakokaasun jälkikäsitelyjärjestelmät

Jaksoittaiseen regeneraatioon perustuvalla jälkikäsitelyjärjestelmällä varustettuihin moottoreihin sovelletaan 6.6.2 kohdan yleisiä määräyksiä. Lämpimän käynnistyksen WHTC-testissä mitatut päästöt painotetaan yhtälön 5 mukaisesti, jossa  $\bar{e}$  on keskimääräinen hiukkasmäärä/kWh ilman regeneraatiota ja  $\bar{e}_r$  keskimääräinen hiukkasmäärä/kWh regeneraation kanssa. Regeneraation sopeuttamiskertoimet lasketaan tapauksen mukaan yhtälön 6, 6a, 7 tai 8 mukaisesti.

##### 10.4.4.3. Painotettu keskimääräinen WHTC-testitulokset

WHTC-testin lopullinen testitulokset on painotettu keskiarvo kylmä käynnistyksen -testistä ja lämmin käynnistyksen -testistä (mahdollinen jaksoittainen regeneraatio mukaan luettuna), ja se lasketaan jollakin seuraavista yhtälöistä:

a) kertoimella tehtävän regeneraatiosopeuttamisen tapauksessa tai kun kyse on moottoreista, joissa ei ole jaksoittaiseen regeneraatioon perustuvaa jälkikäsitelyä

$$e = k_r \left( \frac{(0,14 \times N_{cold}) + (0,86 \times N_{hot})}{(0,14 \times W_{act,cold}) + (0,86 \times W_{act,hot})} \right) \quad (100)$$

(b) lisättävällä tekijällä tehtävän regeneraatiosepeutuksen tapauksessa

$$e = k_r + \left( \frac{(0,14 \times N_{cold}) + (0,86 \times N_{hot})}{(0,14 \times W_{act,cold}) + (0,86 \times W_{act,hot})} \right) \quad (101)$$

jossa

$N_{cold}$  = hiukkasten kokonaismäärä kylmä WHTC -testisyklin aikana

$N_{hot}$  = hiukkasten kokonaismäärä lämmin WHTC -testisyklin aikana

$W_{act,cold}$  = todellinen sykliteho kylmä WHTC -testisyklin aikana 7.8.6 kohdan mukaisesti, kWh

$W_{act,hot}$  = todellinen sykliteho lämmin WHTC -testisyklin aikana 7.8.6 kohdan mukaisesti, kWh

$k_r$  = regeneraatiosepeutus 6.6.2 kohdan mukaisesti tai kun kyse on moottoreista, joissa ei ole jaksoittaiseen regeneraatioon perustuvaa jälkikäsitteilyä;  $k_r = 1$ .

#### 10.4.4.4. Lopullisten tulosten pyöristäminen

Lopulliset WHSC-testitulokset ja painotetut keskimääräiset WHTC-testitulokset pyöristetään yhdessä vaiheessa kolmen merkitsevän numeron tarkkuuteen ASTM E 29-06B:n mukaisesti. Välitulosten, joiden kautta saadaan lopullinen spesifinen päästö, pyöristäminen on sallittua.

#### 10.5. Taustahiukkasmäärän määrittäminen

10.5.1. Laimennustunnelin taustahiukkaspitoisuuden määrittämiseksi voidaan moottorin valmistajan pyynnöstä ottaa näyte kyseisistä pitoisuuksista ennen testiä tai sen jälkeen kohdasta, joka sijaitsee virtaus suunnassa hiukkas- ja hiilivetysuodattimien alapuolella ennen hiukkasmäärän mittausjärjestelmää.

10.5.2. Tunnelin taustahiukkaspitoisuuksia ei saa vähentää tyyppihyväksyntää varten, mutta niitä voidaan valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen ennakkohyväksynnän perusteella käyttää tuotannon vaatimusten mukaisuuden testaamiseen, jos voidaan osoittaa, että tunnelin taustapitoisuuden osuus on merkittävän suuruinen, jolloin se voidaan vähentää laimennetusta pakokaasusta mitatuista arvoista.



## Lisäys 1

## WHTC-testin dynamometriaajo

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
1	0,0	0,0	39	21,0	0,0	77	57,0	14,1
2	0,0	0,0	40	19,1	0,0	78	58,1	7,0
3	0,0	0,0	41	13,7	0,0	79	43,3	0,0
4	0,0	0,0	42	2,2	0,0	80	28,5	25,0
5	0,0	0,0	43	0,0	0,0	81	30,4	47,8
6	0,0	0,0	44	0,0	0,0	82	32,1	39,2
7	1,5	8,9	45	0,0	0,0	83	32,7	39,3
8	15,8	30,9	46	0,0	0,0	84	32,4	17,3
9	27,4	1,3	47	0,0	0,0	85	31,6	11,4
10	32,6	0,7	48	0,0	0,0	86	31,1	10,2
11	34,8	1,2	49	0,0	0,0	87	31,1	19,5
12	36,2	7,4	50	0,0	13,1	88	31,4	22,5
13	37,1	6,2	51	13,1	30,1	89	31,6	22,9
14	37,9	10,2	52	26,3	25,5	90	31,6	24,3
15	39,6	12,3	53	35,0	32,2	91	31,9	26,9
16	42,3	12,5	54	41,7	14,3	92	32,4	30,6
17	45,3	12,6	55	42,2	0,0	93	32,8	32,7
18	48,6	6,0	56	42,8	11,6	94	33,7	32,5
19	40,8	0,0	57	51,0	20,9	95	34,4	29,5
20	33,0	16,3	58	60,0	9,6	96	34,3	26,5
21	42,5	27,4	59	49,4	0,0	97	34,4	24,7
22	49,3	26,7	60	38,9	16,6	98	35,0	24,9
23	54,0	18,0	61	43,4	30,8	99	35,6	25,2
24	57,1	12,9	62	49,4	14,2	100	36,1	24,8
25	58,9	8,6	63	40,5	0,0	101	36,3	24,0
26	59,3	6,0	64	31,5	43,5	102	36,2	23,6
27	59,0	4,9	65	36,6	78,2	103	36,2	23,5
28	57,9	m	66	40,8	67,6	104	36,8	22,7
29	55,7	m	67	44,7	59,1	105	37,2	20,9
30	52,1	m	68	48,3	52,0	106	37,0	19,2
31	46,4	m	69	51,9	63,8	107	36,3	18,4
32	38,6	m	70	54,7	27,9	108	35,4	17,6
33	29,0	m	71	55,3	18,3	109	35,2	14,9
34	20,8	m	72	55,1	16,3	110	35,4	9,9
35	16,9	m	73	54,8	11,1	111	35,5	4,3
36	16,9	42,5	74	54,7	11,5	112	35,2	6,6
37	18,8	38,4	75	54,8	17,5	113	34,9	10,0
38	20,7	32,9	76	55,6	18,0	114	34,7	25,1

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
115	34,4	29,3	156	9,7	20,7	197	0,0	0,0
116	34,5	20,7	157	13,6	21,1	198	0,0	0,0
117	35,2	16,6	158	15,6	21,5	199	0,0	0,0
118	35,8	16,2	159	16,5	21,9	200	0,0	0,0
119	35,6	20,3	160	18,0	22,3	201	0,0	0,0
120	35,3	22,5	161	21,1	46,9	202	0,0	0,0
121	35,3	23,4	162	25,2	33,6	203	0,0	0,0
122	34,7	11,9	163	28,1	16,6	204	0,0	0,0
123	45,5	0,0	164	28,8	7,0	205	0,0	0,0
124	56,3	m	165	27,5	5,0	206	0,0	0,0
125	46,2	m	166	23,1	3,0	207	0,0	0,0
126	50,1	0,0	167	16,9	1,9	208	0,0	0,0
127	54,0	m	168	12,2	2,6	209	0,0	0,0
128	40,5	m	169	9,9	3,2	210	0,0	0,0
129	27,0	m	170	9,1	4,0	211	0,0	0,0
130	13,5	m	171	8,8	3,8	212	0,0	0,0
131	0,0	0,0	172	8,5	12,2	213	0,0	0,0
132	0,0	0,0	173	8,2	29,4	214	0,0	0,0
133	0,0	0,0	174	9,6	20,1	215	0,0	0,0
134	0,0	0,0	175	14,7	16,3	216	0,0	0,0
135	0,0	0,0	176	24,5	8,7	217	0,0	0,0
136	0,0	0,0	177	39,4	3,3	218	0,0	0,0
137	0,0	0,0	178	39,0	2,9	219	0,0	0,0
138	0,0	0,0	179	38,5	5,9	220	0,0	0,0
139	0,0	0,0	180	42,4	8,0	221	0,0	0,0
140	0,0	0,0	181	38,2	6,0	222	0,0	0,0
141	0,0	0,0	182	41,4	3,8	223	0,0	0,0
142	0,0	4,9	183	44,6	5,4	224	0,0	0,0
143	0,0	7,3	184	38,8	8,2	225	0,0	0,0
144	4,4	28,7	185	37,5	8,9	226	0,0	0,0
145	11,1	26,4	186	35,4	7,3	227	0,0	0,0
146	15,0	9,4	187	28,4	7,0	228	0,0	0,0
147	15,9	0,0	188	14,8	7,0	229	0,0	0,0
148	15,3	0,0	189	0,0	5,9	230	0,0	0,0
149	14,2	0,0	190	0,0	0,0	231	0,0	0,0
150	13,2	0,0	191	0,0	0,0	232	0,0	0,0
151	11,6	0,0	192	0,0	0,0	233	0,0	0,0
152	8,4	0,0	193	0,0	0,0	234	0,0	0,0
153	5,4	0,0	194	0,0	0,0	235	0,0	0,0
154	4,3	5,6	195	0,0	0,0	236	0,0	0,0
155	5,8	24,4	196	0,0	0,0	237	0,0	0,0

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
238	0,0	0,0	279	0,0	0,0	320	0,0	0,0
239	0,0	0,0	280	0,0	0,0	321	0,0	0,0
240	0,0	0,0	281	0,0	0,0	322	0,0	0,0
241	0,0	0,0	282	0,0	0,0	323	0,0	0,0
242	0,0	0,0	283	0,0	0,0	324	4,5	41,0
243	0,0	0,0	284	0,0	0,0	325	17,2	38,9
244	0,0	0,0	285	0,0	0,0	326	30,1	36,8
245	0,0	0,0	286	0,0	0,0	327	41,0	34,7
246	0,0	0,0	287	0,0	0,0	328	50,0	32,6
247	0,0	0,0	288	0,0	0,0	329	51,4	0,1
248	0,0	0,0	289	0,0	0,0	330	47,8	m
249	0,0	0,0	290	0,0	0,0	331	40,2	m
250	0,0	0,0	291	0,0	0,0	332	32,0	m
251	0,0	0,0	292	0,0	0,0	333	24,4	m
252	0,0	0,0	293	0,0	0,0	334	16,8	m
253	0,0	31,6	294	0,0	0,0	335	8,1	m
254	9,4	13,6	295	0,0	0,0	336	0,0	m
255	22,2	16,9	296	0,0	0,0	337	0,0	0,0
256	33,0	53,5	297	0,0	0,0	338	0,0	0,0
257	43,7	22,1	298	0,0	0,0	339	0,0	0,0
258	39,8	0,0	299	0,0	0,0	340	0,0	0,0
259	36,0	45,7	300	0,0	0,0	341	0,0	0,0
260	47,6	75,9	301	0,0	0,0	342	0,0	0,0
261	61,2	70,4	302	0,0	0,0	343	0,0	0,0
262	72,3	70,4	303	0,0	0,0	344	0,0	0,0
263	76,0	m	304	0,0	0,0	345	0,0	0,0
264	74,3	m	305	0,0	0,0	346	0,0	0,0
265	68,5	m	306	0,0	0,0	347	0,0	0,0
266	61,0	m	307	0,0	0,0	348	0,0	0,0
267	56,0	m	308	0,0	0,0	349	0,0	0,0
268	54,0	m	309	0,0	0,0	350	0,0	0,0
269	53,0	m	310	0,0	0,0	351	0,0	0,0
270	50,8	m	311	0,0	0,0	352	0,0	0,0
271	46,8	m	312	0,0	0,0	353	0,0	0,0
272	41,7	m	313	0,0	0,0	354	0,0	0,5
273	35,9	m	314	0,0	0,0	355	0,0	4,9
274	29,2	m	315	0,0	0,0	356	9,2	61,3
275	20,7	m	316	0,0	0,0	357	22,4	40,4
276	10,1	m	317	0,0	0,0	358	36,5	50,1
277	0,0	m	318	0,0	0,0	359	47,7	21,0
278	0,0	0,0	319	0,0	0,0	360	38,8	0,0

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
361	30,0	37,0	402	64,6	44,6	443	59,7	29,2
362	37,0	63,6	403	51,6	0,0	444	45,1	0,0
363	45,5	90,8	404	38,7	37,4	445	30,6	4,2
364	54,5	40,9	405	42,4	70,3	446	30,9	8,4
365	45,9	0,0	406	46,5	89,1	447	30,5	4,3
366	37,2	47,5	407	50,6	93,9	448	44,6	0,0
367	44,5	84,4	408	53,8	33,0	449	58,8	m
368	51,7	32,4	409	55,5	20,3	450	55,1	m
369	58,1	15,2	410	55,8	5,2	451	50,6	m
370	45,9	0,0	411	55,4	m	452	45,3	m
371	33,6	35,8	412	54,4	m	453	39,3	m
372	36,9	67,0	413	53,1	m	454	49,1	0,0
373	40,2	84,7	414	51,8	m	455	58,8	m
374	43,4	84,3	415	50,3	m	456	50,7	m
375	45,7	84,3	416	48,4	m	457	42,4	m
376	46,5	m	417	45,9	m	458	44,1	0,0
377	46,1	m	418	43,1	m	459	45,7	m
378	43,9	m	419	40,1	m	460	32,5	m
379	39,3	m	420	37,4	m	461	20,7	m
380	47,0	m	421	35,1	m	462	10,0	m
381	54,6	m	422	32,8	m	463	0,0	0,0
382	62,0	m	423	45,3	0,0	464	0,0	1,5
383	52,0	m	424	57,8	m	465	0,9	41,1
384	43,0	m	425	50,6	m	466	7,0	46,3
385	33,9	m	426	41,6	m	467	12,8	48,5
386	28,4	m	427	47,9	0,0	468	17,0	50,7
387	25,5	m	428	54,2	m	469	20,9	52,9
388	24,6	11,0	429	48,1	m	470	26,7	55,0
389	25,2	14,7	430	47,0	31,3	471	35,5	57,2
390	28,6	28,4	431	49,0	38,3	472	46,9	23,8
391	35,5	65,0	432	52,0	40,1	473	44,5	0,0
392	43,8	75,3	433	53,3	14,5	474	42,1	45,7
393	51,2	34,2	434	52,6	0,8	475	55,6	77,4
394	40,7	0,0	435	49,8	m	476	68,8	100,0
395	30,3	45,4	436	51,0	18,6	477	81,7	47,9
396	34,2	83,1	437	56,9	38,9	478	71,2	0,0
397	37,6	85,3	438	67,2	45,0	479	60,7	38,3
398	40,8	87,5	439	78,6	21,5	480	68,8	72,7
399	44,8	89,7	440	65,5	0,0	481	75,0	m
400	50,6	91,9	441	52,4	31,3	482	61,3	m
401	57,6	94,1	442	56,4	60,1	483	53,5	m

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
484	45,9	58,0	525	44,2	15,8	566	51,4	m
485	48,1	80,0	526	44,9	2,9	567	48,7	m
486	49,4	97,9	527	45,1	m	568	45,6	m
487	49,7	m	528	44,8	m	569	42,4	m
488	48,7	m	529	43,9	m	570	40,4	m
489	45,5	m	530	42,4	m	571	39,8	5,8
490	40,4	m	531	40,2	m	572	40,7	39,7
491	49,7	0,0	532	37,1	m	573	43,8	37,1
492	59,0	m	533	47,0	0,0	574	48,1	39,1
493	48,9	m	534	57,0	m	575	52,0	22,0
494	40,0	m	535	45,1	m	576	54,7	13,2
495	33,5	m	536	32,6	m	577	56,4	13,2
496	30,0	m	537	46,8	0,0	578	57,5	6,6
497	29,1	12,0	538	61,5	m	579	42,6	0,0
498	29,3	40,4	539	56,7	m	580	27,7	10,9
499	30,4	29,3	540	46,9	m	581	28,5	21,3
500	32,2	15,4	541	37,5	m	582	29,2	23,9
501	33,9	15,8	542	30,3	m	583	29,5	15,2
502	35,3	14,9	543	27,3	32,3	584	29,7	8,8
503	36,4	15,1	544	30,8	60,3	585	30,4	20,8
504	38,0	15,3	545	41,2	62,3	586	31,9	22,9
505	40,3	50,9	546	36,0	0,0	587	34,3	61,4
506	43,0	39,7	547	30,8	32,3	588	37,2	76,6
507	45,5	20,6	548	33,9	60,3	589	40,1	27,5
508	47,3	20,6	549	34,6	38,4	590	42,3	25,4
509	48,8	22,1	550	37,0	16,6	591	43,5	32,0
510	50,1	22,1	551	42,7	62,3	592	43,8	6,0
511	51,4	42,4	552	50,4	28,1	593	43,5	m
512	52,5	31,9	553	40,1	0,0	594	42,8	m
513	53,7	21,6	554	29,9	8,0	595	41,7	m
514	55,1	11,6	555	32,5	15,0	596	40,4	m
515	56,8	5,7	556	34,6	63,1	597	39,3	m
516	42,4	0,0	557	36,7	58,0	598	38,9	12,9
517	27,9	8,2	558	39,4	52,9	599	39,0	18,4
518	29,0	15,9	559	42,8	47,8	600	39,7	39,2
519	30,4	25,1	560	46,8	42,7	601	41,4	60,0
520	32,6	60,5	561	50,7	27,5	602	43,7	54,5
521	35,4	72,7	562	53,4	20,7	603	46,2	64,2
522	38,4	88,2	563	54,2	13,1	604	48,8	73,3
523	41,0	65,1	564	54,2	0,4	605	51,0	82,3
524	42,9	25,6	565	53,4	0,0	606	52,1	0,0

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
607	52,0	m	648	0,0	0,0	689	46,6	0,0
608	50,9	m	649	0,0	0,0	690	32,3	34,6
609	49,4	m	650	0,0	0,0	691	32,7	68,6
610	47,8	m	651	0,0	0,0	692	32,6	67,0
611	46,6	m	652	0,0	0,0	693	31,3	m
612	47,3	35,3	653	0,0	0,0	694	28,1	m
613	49,2	74,1	654	0,0	0,0	695	43,0	0,0
614	51,1	95,2	655	0,0	0,0	696	58,0	m
615	51,7	m	656	0,0	3,4	697	58,9	m
616	50,8	m	657	1,4	22,0	698	49,4	m
617	47,3	m	658	10,1	45,3	699	41,5	m
618	41,8	m	659	21,5	10,0	700	48,4	0,0
619	36,4	m	660	32,2	0,0	701	55,3	m
620	30,9	m	661	42,3	46,0	702	41,8	m
621	25,5	37,1	662	57,1	74,1	703	31,6	m
622	33,8	38,4	663	72,1	34,2	704	24,6	m
623	42,1	m	664	66,9	0,0	705	15,2	m
624	34,1	m	665	60,4	41,8	706	7,0	m
625	33,0	37,1	666	69,1	79,0	707	0,0	0,0
626	36,4	38,4	667	77,1	38,3	708	0,0	0,0
627	43,3	17,1	668	63,1	0,0	709	0,0	0,0
628	35,7	0,0	669	49,1	47,9	710	0,0	0,0
629	28,1	11,6	670	53,4	91,3	711	0,0	0,0
630	36,5	19,2	671	57,5	85,7	712	0,0	0,0
631	45,2	8,3	672	61,5	89,2	713	0,0	0,0
632	36,5	0,0	673	65,5	85,9	714	0,0	0,0
633	27,9	32,6	674	69,5	89,5	715	0,0	0,0
634	31,5	59,6	675	73,1	75,5	716	0,0	0,0
635	34,4	65,2	676	76,2	73,6	717	0,0	0,0
636	37,0	59,6	677	79,1	75,6	718	0,0	0,0
637	39,0	49,0	678	81,8	78,2	719	0,0	0,0
638	40,2	m	679	84,1	39,0	720	0,0	0,0
639	39,8	m	680	69,6	0,0	721	0,0	0,0
640	36,0	m	681	55,0	25,2	722	0,0	0,0
641	29,7	m	682	55,8	49,9	723	0,0	0,0
642	21,5	m	683	56,7	46,4	724	0,0	0,0
643	14,1	m	684	57,6	76,3	725	0,0	0,0
644	0,0	0,0	685	58,4	92,7	726	0,0	0,0
645	0,0	0,0	686	59,3	99,9	727	0,0	0,0
646	0,0	0,0	687	60,1	95,0	728	0,0	0,0
647	0,0	0,0	688	61,0	46,7	729	0,0	0,0

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
730	0,0	0,0	771	0,0	22,0	812	43,4	78,3
731	0,0	0,0	772	4,5	25,8	813	47,2	73,4
732	0,0	0,0	773	15,5	42,8	814	49,6	66,9
733	0,0	0,0	774	30,5	46,8	815	50,2	62,0
734	0,0	0,0	775	45,5	29,3	816	50,2	57,7
735	0,0	0,0	776	49,2	13,6	817	50,6	62,1
736	0,0	0,0	777	39,5	0,0	818	52,3	62,9
737	0,0	0,0	778	29,7	15,1	819	54,8	37,5
738	0,0	0,0	779	34,8	26,9	820	57,0	18,3
739	0,0	0,0	780	40,0	13,6	821	42,3	0,0
740	0,0	0,0	781	42,2	m	822	27,6	29,1
741	0,0	0,0	782	42,1	m	823	28,4	57,0
742	0,0	0,0	783	40,8	m	824	29,1	51,8
743	0,0	0,0	784	37,7	37,6	825	29,6	35,3
744	0,0	0,0	785	47,0	35,0	826	29,7	33,3
745	0,0	0,0	786	48,8	33,4	827	29,8	17,7
746	0,0	0,0	787	41,7	m	828	29,5	m
747	0,0	0,0	788	27,7	m	829	28,9	m
748	0,0	0,0	789	17,2	m	830	43,0	0,0
749	0,0	0,0	790	14,0	37,6	831	57,1	m
750	0,0	0,0	791	18,4	25,0	832	57,7	m
751	0,0	0,0	792	27,6	17,7	833	56,0	m
752	0,0	0,0	793	39,8	6,8	834	53,8	m
753	0,0	0,0	794	34,3	0,0	835	51,2	m
754	0,0	0,0	795	28,7	26,5	836	48,1	m
755	0,0	0,0	796	41,5	40,9	837	44,5	m
756	0,0	0,0	797	53,7	17,5	838	40,9	m
757	0,0	0,0	798	42,4	0,0	839	38,1	m
758	0,0	0,0	799	31,2	27,3	840	37,2	42,7
759	0,0	0,0	800	32,3	53,2	841	37,5	70,8
760	0,0	0,0	801	34,5	60,6	842	39,1	48,6
761	0,0	0,0	802	37,6	68,0	843	41,3	0,1
762	0,0	0,0	803	41,2	75,4	844	42,3	m
763	0,0	0,0	804	45,8	82,8	845	42,0	m
764	0,0	0,0	805	52,3	38,2	846	40,8	m
765	0,0	0,0	806	42,5	0,0	847	38,6	m
766	0,0	0,0	807	32,6	30,5	848	35,5	m
767	0,0	0,0	808	35,0	57,9	849	32,1	m
768	0,0	0,0	809	36,0	77,3	850	29,6	m
769	0,0	0,0	810	37,1	96,8	851	28,8	39,9
770	0,0	0,0	811	39,6	80,8	852	29,2	52,9

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
853	30,9	76,1	894	0,0	0,0	935	56,3	56,0
854	34,3	76,5	895	0,0	0,0	936	59,9	27,2
855	38,3	75,5	896	0,0	0,0	937	45,8	0,0
856	42,5	74,8	897	0,0	0,0	938	31,8	28,8
857	46,6	74,2	898	0,0	0,0	939	32,7	56,5
858	50,7	76,2	899	0,0	0,0	940	33,4	62,8
859	54,8	75,1	900	0,0	0,0	941	34,6	68,2
860	58,7	36,3	901	0,0	5,8	942	35,8	68,6
861	45,2	0,0	902	2,5	27,9	943	38,6	65,0
862	31,8	37,2	903	12,4	29,0	944	42,3	61,9
863	33,8	71,2	904	19,4	30,1	945	44,1	65,3
864	35,5	46,4	905	29,3	31,2	946	45,3	63,2
865	36,6	33,6	906	37,1	10,4	947	46,5	30,6
866	37,2	20,0	907	40,6	4,9	948	46,7	11,1
867	37,2	m	908	35,8	0,0	949	45,9	16,1
868	37,0	m	909	30,9	7,6	950	45,6	21,8
869	36,6	m	910	35,4	13,8	951	45,9	24,2
870	36,0	m	911	36,5	11,1	952	46,5	24,7
871	35,4	m	912	40,8	48,5	953	46,7	24,7
872	34,7	m	913	49,8	3,7	954	46,8	28,2
873	34,1	m	914	41,2	0,0	955	47,2	31,2
874	33,6	m	915	32,7	29,7	956	47,6	29,6
875	33,3	m	916	39,4	52,1	957	48,2	31,2
876	33,1	m	917	48,8	22,7	958	48,6	33,5
877	32,7	m	918	41,6	0,0	959	48,8	m
878	31,4	m	919	34,5	46,6	960	47,6	m
879	45,0	0,0	920	39,7	84,4	961	46,3	m
880	58,5	m	921	44,7	83,2	962	45,2	m
881	53,7	m	922	49,5	78,9	963	43,5	m
882	47,5	m	923	52,3	83,8	964	41,4	m
883	40,6	m	924	53,4	77,7	965	40,3	m
884	34,1	m	925	52,1	69,6	966	39,4	m
885	45,3	0,0	926	47,9	63,6	967	38,0	m
886	56,4	m	927	46,4	55,2	968	36,3	m
887	51,0	m	928	46,5	53,6	969	35,3	5,8
888	44,5	m	929	46,4	62,3	970	35,4	30,2
889	36,4	m	930	46,1	58,2	971	36,6	55,6
890	26,6	m	931	46,2	61,8	972	38,6	48,5
891	20,0	m	932	47,3	62,3	973	39,9	41,8
892	13,3	m	933	49,3	57,1	974	40,3	38,2
893	6,7	m	934	52,6	58,1	975	40,8	35,0



Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
976	41,9	32,4	1017	38,6	0,0	1058	34,1	15,5
977	43,2	26,4	1018	37,4	5,4	1059	33,5	m
978	43,5	m	1019	43,4	9,7	1060	31,8	m
979	42,9	m	1020	46,9	15,7	1061	30,1	m
980	41,5	m	1021	52,5	13,1	1062	29,6	10,3
981	40,9	m	1022	56,2	6,3	1063	30,0	26,5
982	40,5	m	1023	44,0	0,0	1064	31,0	18,8
983	39,5	m	1024	31,8	20,9	1065	31,5	26,5
984	38,3	m	1025	38,7	36,3	1066	31,7	m
985	36,9	m	1026	47,7	47,5	1067	31,5	m
986	35,4	m	1027	54,5	22,0	1068	30,6	m
987	34,5	m	1028	41,3	0,0	1069	30,0	m
988	33,9	m	1029	28,1	26,8	1070	30,0	m
989	32,6	m	1030	31,6	49,2	1071	29,4	m
990	30,9	m	1031	34,5	39,5	1072	44,3	0,0
991	29,9	m	1032	36,4	24,0	1073	59,2	m
992	29,2	m	1033	36,7	m	1074	58,3	m
993	44,1	0,0	1034	35,5	m	1075	57,1	m
994	59,1	m	1035	33,8	m	1076	55,4	m
995	56,8	m	1036	33,7	19,8	1077	53,5	m
996	53,5	m	1037	35,3	35,1	1078	51,5	m
997	47,8	m	1038	38,0	33,9	1079	49,7	m
998	41,9	m	1039	40,1	34,5	1080	47,9	m
999	35,9	m	1040	42,2	40,4	1081	46,4	m
1000	44,3	0,0	1041	45,2	44,0	1082	45,5	m
1001	52,6	m	1042	48,3	35,9	1083	45,2	m
1002	43,4	m	1043	50,1	29,6	1084	44,3	m
1003	50,6	0,0	1044	52,3	38,5	1085	43,6	m
1004	57,8	m	1045	55,3	57,7	1086	43,1	m
1005	51,6	m	1046	57,0	50,7	1087	42,5	25,6
1006	44,8	m	1047	57,7	25,2	1088	43,3	25,7
1007	48,6	0,0	1048	42,9	0,0	1089	46,3	24,0
1008	52,4	m	1049	28,2	15,7	1090	47,8	20,6
1009	45,4	m	1050	29,2	30,5	1091	47,2	3,8
1010	37,2	m	1051	31,1	52,6	1092	45,6	4,4
1011	26,3	m	1052	33,4	60,7	1093	44,6	4,1
1012	17,9	m	1053	35,0	61,4	1094	44,1	m
1013	16,2	1,9	1054	35,3	18,2	1095	42,9	m
1014	17,8	7,5	1055	35,2	14,9	1096	40,9	m
1015	25,2	18,0	1056	34,9	11,7	1097	39,2	m
1016	39,7	6,5	1057	34,5	12,9	1098	37,0	m

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
1099	35,1	2,0	1140	59,2	m	1181	0,0	0,0
1100	35,6	43,3	1141	47,2	m	1182	0,0	0,0
1101	38,7	47,6	1142	35,1	0,0	1183	0,0	0,0
1102	41,3	40,4	1143	23,1	m	1184	0,0	0,0
1103	42,6	45,7	1144	13,1	m	1185	0,0	0,0
1104	43,9	43,3	1145	5,0	m	1186	0,0	0,0
1105	46,9	41,2	1146	0,0	0,0	1187	0,0	0,0
1106	52,4	40,1	1147	0,0	0,0	1188	0,0	0,0
1107	56,3	39,3	1148	0,0	0,0	1189	0,0	0,0
1108	57,4	25,5	1149	0,0	0,0	1190	0,0	0,0
1109	57,2	25,4	1150	0,0	0,0	1191	0,0	0,0
1110	57,0	25,4	1151	0,0	0,0	1192	0,0	0,0
1111	56,8	25,3	1152	0,0	0,0	1193	0,0	0,0
1112	56,3	25,3	1153	0,0	0,0	1194	0,0	0,0
1113	55,6	25,2	1154	0,0	0,0	1195	0,0	0,0
1114	56,2	25,2	1155	0,0	0,0	1196	0,0	20,4
1115	58,0	12,4	1156	0,0	0,0	1197	12,6	41,2
1116	43,4	0,0	1157	0,0	0,0	1198	27,3	20,4
1117	28,8	26,2	1158	0,0	0,0	1199	40,4	7,6
1118	30,9	49,9	1159	0,0	0,0	1200	46,1	m
1119	32,3	40,5	1160	0,0	0,0	1201	44,6	m
1120	32,5	12,4	1161	0,0	0,0	1202	42,7	14,7
1121	32,4	12,2	1162	0,0	0,0	1203	42,9	7,3
1122	32,1	6,4	1163	0,0	0,0	1204	36,1	0,0
1123	31,0	12,4	1164	0,0	0,0	1205	29,3	15,0
1124	30,1	18,5	1165	0,0	0,0	1206	43,8	22,6
1125	30,4	35,6	1166	0,0	0,0	1207	54,9	9,9
1126	31,2	30,1	1167	0,0	0,0	1208	44,9	0,0
1127	31,5	30,8	1168	0,0	0,0	1209	34,9	47,4
1128	31,5	26,9	1169	0,0	0,0	1210	42,7	82,7
1129	31,7	33,9	1170	0,0	0,0	1211	52,0	81,2
1130	32,0	29,9	1171	0,0	0,0	1212	61,8	82,7
1131	32,1	m	1172	0,0	0,0	1213	71,3	39,1
1132	31,4	m	1173	0,0	0,0	1214	58,1	0,0
1133	30,3	m	1174	0,0	0,0	1215	44,9	42,5
1134	29,8	m	1175	0,0	0,0	1216	46,3	83,3
1135	44,3	0,0	1176	0,0	0,0	1217	46,8	74,1
1136	58,9	m	1177	0,0	0,0	1218	48,1	75,7
1137	52,1	m	1178	0,0	0,0	1219	50,5	75,8
1138	44,1	m	1179	0,0	0,0	1220	53,6	76,7
1139	51,7	0,0	1180	0,0	0,0	1221	56,9	77,1

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
1222	60,2	78,7	1263	35,6	m	1304	71,6	85,9
1223	63,7	78,0	1264	34,2	m	1305	73,3	86,2
1224	67,2	79,6	1265	32,9	m	1306	74,8	86,5
1225	70,7	80,9	1266	31,8	m	1307	76,3	42,9
1226	74,1	81,1	1267	30,7	m	1308	63,3	0,0
1227	77,5	83,6	1268	29,6	m	1309	50,4	21,2
1228	80,8	85,6	1269	40,4	0,0	1310	50,6	42,3
1229	84,1	81,6	1270	51,2	m	1311	50,6	53,7
1230	87,4	88,3	1271	49,6	m	1312	50,4	90,1
1231	90,5	91,9	1272	48,0	m	1313	50,5	97,1
1232	93,5	94,1	1273	46,4	m	1314	51,0	100,0
1233	96,8	96,6	1274	45,0	m	1315	51,9	100,0
1234	100,0	m	1275	43,6	m	1316	52,6	100,0
1235	96,0	m	1276	42,3	m	1317	52,8	32,4
1236	81,9	m	1277	41,0	m	1318	47,7	0,0
1237	68,1	m	1278	39,6	m	1319	42,6	27,4
1238	58,1	84,7	1279	38,3	m	1320	42,1	53,5
1239	58,5	85,4	1280	37,1	m	1321	41,8	44,5
1240	59,5	85,6	1281	35,9	m	1322	41,4	41,1
1241	61,0	86,6	1282	34,6	m	1323	41,0	21,0
1242	62,6	86,8	1283	33,0	m	1324	40,3	0,0
1243	64,1	87,6	1284	31,1	m	1325	39,3	1,0
1244	65,4	87,5	1285	29,2	m	1326	38,3	15,2
1245	66,7	87,8	1286	43,3	0,0	1327	37,6	57,8
1246	68,1	43,5	1287	57,4	32,8	1328	37,3	73,2
1247	55,2	0,0	1288	59,9	65,4	1329	37,3	59,8
1248	42,3	37,2	1289	61,9	76,1	1330	37,4	52,2
1249	43,0	73,6	1290	65,6	73,7	1331	37,4	16,9
1250	43,5	65,1	1291	69,9	79,3	1332	37,1	34,3
1251	43,8	53,1	1292	74,1	81,3	1333	36,7	51,9
1252	43,9	54,6	1293	78,3	83,2	1334	36,2	25,3
1253	43,9	41,2	1294	82,6	86,0	1335	35,6	m
1254	43,8	34,8	1295	87,0	89,5	1336	34,6	m
1255	43,6	30,3	1296	91,2	90,8	1337	33,2	m
1256	43,3	21,9	1297	95,3	45,9	1338	31,6	m
1257	42,8	19,9	1298	81,0	0,0	1339	30,1	m
1258	42,3	m	1299	66,6	38,2	1340	28,8	m
1259	41,4	m	1300	67,9	75,5	1341	28,0	29,5
1260	40,2	m	1301	68,4	80,5	1342	28,6	100,0
1261	38,7	m	1302	69,0	85,5	1343	28,8	97,3
1262	37,1	m	1303	70,0	85,2	1344	28,8	73,4

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
1345	29,6	56,9	1386	60,0	0,0	1427	51,1	74,6
1346	30,3	91,7	1387	45,1	41,6	1428	51,9	75,0
1347	31,0	90,5	1388	47,7	84,2	1429	52,7	37,2
1348	31,8	81,7	1389	50,4	50,2	1430	41,6	0,0
1349	32,6	79,5	1390	53,0	26,1	1431	30,4	36,6
1350	33,5	86,9	1391	59,5	0,0	1432	30,5	73,2
1351	34,6	100,0	1392	66,2	38,4	1433	30,3	81,6
1352	35,6	78,7	1393	66,4	76,7	1434	30,4	89,3
1353	36,4	50,5	1394	67,6	100,0	1435	31,5	90,4
1354	37,0	57,0	1395	68,4	76,6	1436	32,7	88,5
1355	37,3	69,1	1396	68,2	47,2	1437	33,7	97,2
1356	37,6	49,5	1397	69,0	81,4	1438	35,2	99,7
1357	37,8	44,4	1398	69,7	40,6	1439	36,3	98,8
1358	37,8	43,4	1399	54,7	0,0	1440	37,7	100,0
1359	37,8	34,8	1400	39,8	19,9	1441	39,2	100,0
1360	37,6	24,0	1401	36,3	40,0	1442	40,9	100,0
1361	37,2	m	1402	36,7	59,4	1443	42,4	99,5
1362	36,3	m	1403	36,6	77,5	1444	43,8	98,7
1363	35,1	m	1404	36,8	94,3	1445	45,4	97,3
1364	33,7	m	1405	36,8	100,0	1446	47,0	96,6
1365	32,4	m	1406	36,4	100,0	1447	47,8	96,2
1366	31,1	m	1407	36,3	79,7	1448	48,8	96,3
1367	29,9	m	1408	36,7	49,5	1449	50,5	95,1
1368	28,7	m	1409	36,6	39,3	1450	51,0	95,9
1369	29,0	58,6	1410	37,3	62,8	1451	52,0	94,3
1370	29,7	88,5	1411	38,1	73,4	1452	52,6	94,6
1371	31,0	86,3	1412	39,0	72,9	1453	53,0	65,5
1372	31,8	43,4	1413	40,2	72,0	1454	53,2	0,0
1373	31,7	m	1414	41,5	71,2	1455	53,2	m
1374	29,9	m	1415	42,9	77,3	1456	52,6	m
1375	40,2	0,0	1416	44,4	76,6	1457	52,1	m
1376	50,4	m	1417	45,4	43,1	1458	51,8	m
1377	47,9	m	1418	45,3	53,9	1459	51,3	m
1378	45,0	m	1419	45,1	64,8	1460	50,7	m
1379	43,0	m	1420	46,5	74,2	1461	50,7	m
1380	40,6	m	1421	47,7	75,2	1462	49,8	m
1381	55,5	0,0	1422	48,1	75,5	1463	49,4	m
1382	70,4	41,7	1423	48,6	75,8	1464	49,3	m
1383	73,4	83,2	1424	48,9	76,3	1465	49,1	m
1384	74,0	83,7	1425	49,9	75,5	1466	49,1	m
1385	74,9	41,7	1426	50,4	75,2	1467	49,1	8,3

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
1468	48,9	16,8	1509	55,4	1,3	1550	57,0	26,6
1469	48,8	21,3	1510	55,0	m	1551	56,7	27,8
1470	49,1	22,1	1511	54,4	m	1552	56,7	29,7
1471	49,4	26,3	1512	54,2	m	1553	56,8	32,1
1472	49,8	39,2	1513	53,5	m	1554	56,5	34,9
1473	50,4	83,4	1514	52,4	m	1555	56,6	34,9
1474	51,4	90,6	1515	51,8	m	1556	56,3	35,8
1475	52,3	93,8	1516	50,7	m	1557	56,6	36,6
1476	53,3	94,0	1517	49,9	m	1558	56,2	37,6
1477	54,2	94,1	1518	49,1	m	1559	56,6	38,2
1478	54,9	94,3	1519	47,7	m	1560	56,2	37,9
1479	55,7	94,6	1520	47,3	m	1561	56,6	37,5
1480	56,1	94,9	1521	46,9	m	1562	56,4	36,7
1481	56,3	86,2	1522	46,9	m	1563	56,5	34,8
1482	56,2	64,1	1523	47,2	m	1564	56,5	35,8
1483	56,0	46,1	1524	47,8	m	1565	56,5	36,2
1484	56,2	33,4	1525	48,2	0,0	1566	56,5	36,7
1485	56,5	23,6	1526	48,8	23,0	1567	56,7	37,8
1486	56,3	18,6	1527	49,1	67,9	1568	56,7	37,8
1487	55,7	16,2	1528	49,4	73,7	1569	56,6	36,6
1488	56,0	15,9	1529	49,8	75,0	1570	56,8	36,1
1489	55,9	21,8	1530	50,4	75,8	1571	56,5	36,8
1490	55,8	20,9	1531	51,4	73,9	1572	56,9	35,9
1491	55,4	18,4	1532	52,3	72,2	1573	56,7	35,0
1492	55,7	25,1	1533	53,3	71,2	1574	56,5	36,0
1493	56,0	27,7	1534	54,6	71,2	1575	56,4	36,5
1494	55,8	22,4	1535	55,4	68,7	1576	56,5	38,0
1495	56,1	20,0	1536	56,7	67,0	1577	56,5	39,9
1496	55,7	17,4	1537	57,2	64,6	1578	56,4	42,1
1497	55,9	20,9	1538	57,3	61,9	1579	56,5	47,0
1498	56,0	22,9	1539	57,0	59,5	1580	56,4	48,0
1499	56,0	21,1	1540	56,7	57,0	1581	56,1	49,1
1500	55,1	19,2	1541	56,7	69,8	1582	56,4	48,9
1501	55,6	24,2	1542	56,8	58,5	1583	56,4	48,2
1502	55,4	25,6	1543	56,8	47,2	1584	56,5	48,3
1503	55,7	24,7	1544	57,0	38,5	1585	56,5	47,9
1504	55,9	24,0	1545	57,0	32,8	1586	56,6	46,8
1505	55,4	23,5	1546	56,8	30,2	1587	56,6	46,2
1506	55,7	30,9	1547	57,0	27,0	1588	56,5	44,4
1507	55,4	42,5	1548	56,9	26,2	1589	56,8	42,9
1508	55,3	25,8	1549	56,7	26,2	1590	56,5	42,8

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
1591	56,7	43,2	1632	56,7	44,9	1673	56,8	68,6
1592	56,5	42,8	1633	56,6	45,2	1674	56,6	68,0
1593	56,9	42,2	1634	56,8	46,0	1675	56,8	65,1
1594	56,5	43,1	1635	56,5	46,6	1676	56,9	60,9
1595	56,5	42,9	1636	56,6	48,3	1677	57,1	57,4
1596	56,7	42,7	1637	56,4	48,6	1678	57,1	54,3
1597	56,6	41,5	1638	56,6	50,3	1679	57,0	48,6
1598	56,9	41,8	1639	56,3	51,9	1680	57,4	44,1
1599	56,6	41,9	1640	56,5	54,1	1681	57,4	40,2
1600	56,7	42,6	1641	56,3	54,9	1682	57,6	36,9
1601	56,7	42,6	1642	56,4	55,0	1683	57,5	34,2
1602	56,7	41,5	1643	56,4	56,2	1684	57,4	31,1
1603	56,7	42,2	1644	56,2	58,6	1685	57,5	25,9
1604	56,5	42,2	1645	56,2	59,1	1686	57,5	20,7
1605	56,8	41,9	1646	56,2	62,5	1687	57,6	16,4
1606	56,5	42,0	1647	56,4	62,8	1688	57,6	12,4
1607	56,7	42,1	1648	56,0	64,7	1689	57,6	8,9
1608	56,4	41,9	1649	56,4	65,6	1690	57,5	8,0
1609	56,7	42,9	1650	56,2	67,7	1691	57,5	5,8
1610	56,7	41,8	1651	55,9	68,9	1692	57,3	5,8
1611	56,7	41,9	1652	56,1	68,9	1693	57,6	5,5
1612	56,8	42,0	1653	55,8	69,5	1694	57,3	4,5
1613	56,7	41,5	1654	56,0	69,8	1695	57,2	3,2
1614	56,6	41,9	1655	56,2	69,3	1696	57,2	3,1
1615	56,8	41,6	1656	56,2	69,8	1697	57,3	4,9
1616	56,6	41,6	1657	56,4	69,2	1698	57,3	4,2
1617	56,9	42,0	1658	56,3	68,7	1699	56,9	5,5
1618	56,7	40,7	1659	56,2	69,4	1700	57,1	5,1
1619	56,7	39,3	1660	56,2	69,5	1701	57,0	5,2
1620	56,5	41,4	1661	56,2	70,0	1702	56,9	5,5
1621	56,4	44,9	1662	56,4	69,7	1703	56,6	5,4
1622	56,8	45,2	1663	56,2	70,2	1704	57,1	6,1
1623	56,6	43,6	1664	56,4	70,5	1705	56,7	5,7
1624	56,8	42,2	1665	56,1	70,5	1706	56,8	5,8
1625	56,5	42,3	1666	56,5	69,7	1707	57,0	6,1
1626	56,5	44,4	1667	56,2	69,3	1708	56,7	5,9
1627	56,9	45,1	1668	56,5	70,9	1709	57,0	6,6
1628	56,4	45,0	1669	56,4	70,8	1710	56,9	6,4
1629	56,7	46,3	1670	56,3	71,1	1711	56,7	6,7
1630	56,7	45,5	1671	56,4	71,0	1712	56,9	6,9
1631	56,8	45,0	1672	56,7	68,6	1713	56,8	5,6

Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti	Aika	Normaalino- peus	Normaalimo- mentti
s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia	s	prosenttia	prosenttia
1714	56,6	5,1	1744	56,2	44,6	1774	36,6	m
1715	56,6	6,5	1745	56,2	46,0	1775	33,6	m
1716	56,5	10,0	1746	56,4	46,2	1776	30,5	m
1717	56,6	12,4	1747	55,8	m	1777	42,8	0,0
1718	56,5	14,5	1748	55,5	m	1778	55,2	m
1719	56,6	16,3	1749	55,0	m	1779	49,9	m
1720	56,3	18,1	1750	54,1	m	1780	44,0	m
1721	56,6	20,7	1751	54,0	m	1781	37,6	m
1722	56,1	22,6	1752	53,3	m	1782	47,2	0,0
1723	56,3	25,8	1753	52,6	m	1783	56,8	m
1724	56,4	27,7	1754	51,8	m	1784	47,5	m
1725	56,0	29,7	1755	50,7	m	1785	42,9	m
1726	56,1	32,6	1756	49,9	m	1786	31,6	m
1727	55,9	34,9	1757	49,1	m	1787	25,8	m
1728	55,9	36,4	1758	47,7	m	1788	19,9	m
1729	56,0	39,2	1759	46,8	m	1789	14,0	m
1730	55,9	41,4	1760	45,7	m	1790	8,1	m
1731	55,5	44,2	1761	44,8	m	1791	2,2	m
1732	55,9	46,4	1762	43,9	m	1792	0,0	0,0
1733	55,8	48,3	1763	42,9	m	1793	0,0	0,0
1734	55,6	49,1	1764	41,5	m	1794	0,0	0,0
1735	55,8	49,3	1765	39,5	m	1795	0,0	0,0
1736	55,9	47,7	1766	36,7	m	1796	0,0	0,0
1737	55,9	47,4	1767	33,8	m	1797	0,0	0,0
1738	55,8	46,9	1768	31,0	m	1798	0,0	0,0
1739	56,1	46,8	1769	40,0	0,0	1799	0,0	0,0
1740	56,1	45,8	1770	49,1	m	1800	0,0	0,0
1741	56,2	46,0	1771	46,2	m			
1742	56,3	45,9	1772	43,1	m			
1743	56,3	45,9	1773	39,9	m			

m = käyttö

## Lisäys 2

## Mittauslaitteisto

A.2.1. Tässä lisäyksessä esitetään näytteenotto- ja analysointijärjestelmien perusvaatimukset ja yleiset kuvaukset kaasuja ja hiukaspäästöjen mittauksen osalta. Koska erilaiset kokoonpanot voivat tuottaa vastaavia tuloksia, käytettävän laitteiston ei tarvitse olla täysin tämän lisäyksen kuvien mukainen. Lisätietojen tuottamiseen sekä järjestelmien toimintojen koordinointiin voidaan käyttää lisäosia, esimerkiksi mittalaitteita, venttiilejä, solenoideja, pumppuja, virtausmittareita ja katkaisimia. Jos joitakin osia ei joissakin järjestelmissä tarvita tarkkuuden varmistamiseen, ne voidaan jättää pois, jos se on hyvän teknisen käytännön mukaista.

A.2.1.1. Analysointijärjestelmät

A.2.1.2. Analysointijärjestelmän kuvaus

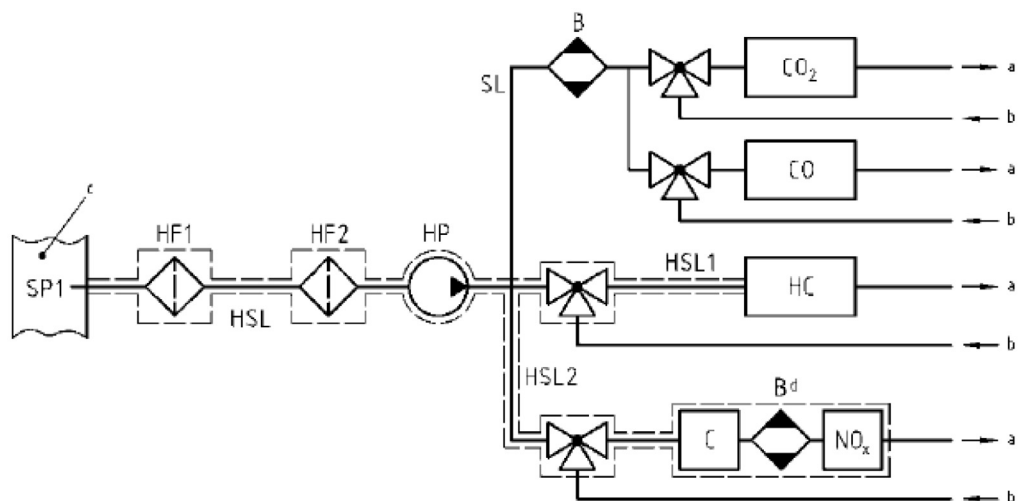
Seuraavassa on kuvattu raakapakokaasun (kuva 9) tai laimennetun pakokaasun (kuva 10) kaasupäästöjen analysointijärjestelmä, joka perustuu

- HFID- tai FID-analysaattorin käyttöön hiilivetyjen mittaamisessa,
- NDIR-analysaattoreiden käyttöön hiilimonoksidin ja hiilidioksidin mittaamisessa,
- HCLD- tai CLD-analysaattorin käyttöön typen oksidien mittaamisessa.

Kaikkien tutkittavien komponenttien näyte on otettava yhdellä näytteenottimella ja jaettava sisäisesti eri analysaattoreihin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kahta lähemmäs sijaitsevaa näytteenotinta. Pakokaasun komponenttien (mukaan lukien vesi ja rikkihappo) tahaton kondensoituminen analysointijärjestelmän laitteisiin missä tahansa pisteessä on estettävä.

Kuva 9

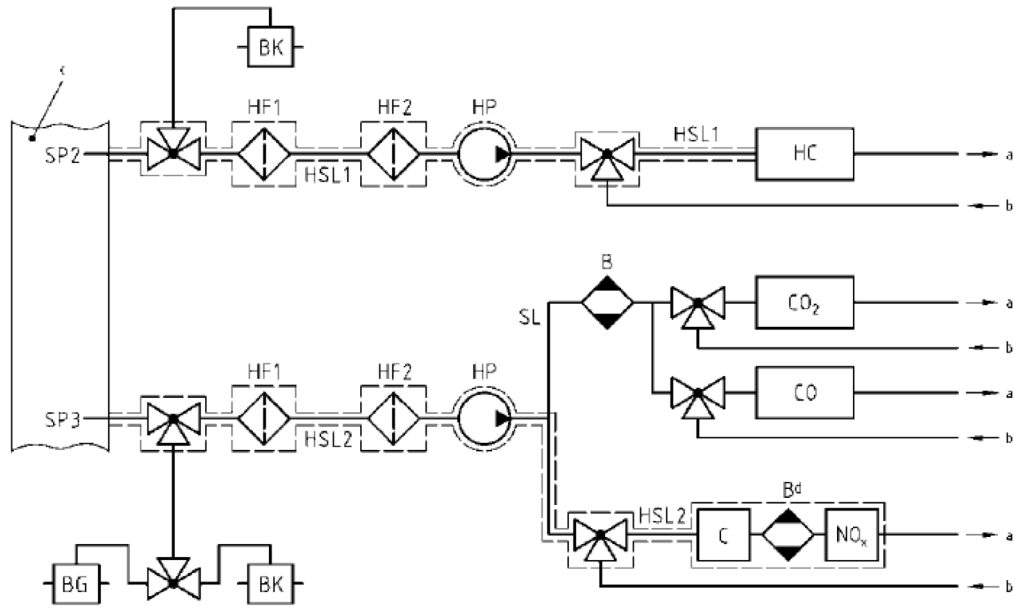
Raakapakokaasun CO-, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- ja HC-analysointijärjestelmän vuokaavio



a = huohotin b = nolla-, vertailukaasu c = pakoputki d = valinnainen



Kuva 10

Laimennetun pakokaasun CO-, CO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- ja HC-analysointijärjestelmän vuokaavio

a = huohotin      b = nolla-,      vertailukaasu      c = laimennustunneli      d = valinnainen

## A.2.1.3. Kuvien 9 ja 10 osat

EP      Pakoputki

SP      Raakapakokaasun näytteenotin (ainoastaan kuva 9)

Päästä suljettu, monireikäinen ja suora ruostumattomasta teräksestä valmistettu näytteenotin on suositeltava. Sisähalkaisija ei saa olla näytteenottolinjan sisähalkaisijaa suurempi. Näytteenottimen seinämän paksuus saa olla enintään 1 mm. Näytteenottimessa on oltava vähintään kolme reikää kolmessa eri säteittäisessä tasossa näytteiden ottamiseksi lähes samasta virtauksesta. Näytteenottimen on peitettävä vähintään 80 prosenttia pakoputken halkaisijasta. Näytteenottoon voidaan käyttää yhtä tai kahta näytteenotinta.

SP2      Laimennetun pakokaasun HC-näytteenotin (ainoastaan kuva 10)

Näytteenottimen on

- muodostettava lämmitetyn näytteenottolinjan HSL1 alkuosa 254–762 millimetrin pituudelta,
- oltava sisähalkaisijaltaan vähintään 5 mm:n suuruinen,
- oltava asennettu laimennustunnelin DT (kuva 15) kohtaan, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat sekoituneet hyvin (noin 10 tunnelin halkaisijan mittaa virtaussuuntaan kohdasta, jossa pakokaasu tulee laimennustunneliin),
- oltava (säteittäisesti) riittävän kaukana muista näytteenottimista ja tunnelin seinämistä pyörteilyn haitallisten vaikutusten välttämiseksi,
- oltava lämmitetty siten, että kaasun lämpötila näytteenottimen poistoaukolla on  $463 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$  ( $190 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ ) tai  $385 \text{ K} \pm 10 \text{ K}$  ( $112 \text{ °C} \pm 10 \text{ °C}$ ) kipinäsytytysmoottoreiden osalta,
- oltava lämmittämätön FID-mittauksessa (kylmä).

SP3      Laimennetun pakokaasun CO-, CO<sub>2</sub>- ja NO<sub>x</sub>-näytteenotin (vain kuva 10)

Näytteenottimen on oltava

- a) samassa tasossa kuin SP 2,
- b) (säteittäisesti) riittävän kaukana muista näytteenottimista ja tunnelin seinämistä pyörteilyn haitallisten vaikutusten välttämiseksi,
- c) lämmitetty ja eristetty koko pituudeltaan vähimmäislämpötilaan 328 K (55 °C) veden kondensoitumisen estämiseksi.

HF1 Lämmitetty esisuodatin (valinnainen)

Lämpötilan on oltava sama kuin pisteessä HSL1.

HF2 Lämmitetty suodatin

Suodattimen on poistettava kaasunäytteestä kaikki kiinteät hiukkaset ennen analysaattoria. Lämpötilan on oltava sama kuin pisteessä HSL1. Suodatin on vaihdettava tarvittaessa.

HSL1 Lämmitetty näytteenottolinja

Näytteenottolinjasta otetaan kaasunäyte yhdellä näytteenottimella jakopisteisiin ja hiilivetyanalyysointiin.

Näytteenottolinjan

- a) sisähalkaisijan on oltava vähintään 4 millimetriä ja enintään 13,5 millimetriä,
- b) on oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai polytetrafluorietaanista (PTFE),
- c) on pidettävä seinämä lämpötilassa 463 K  $\pm$  10 K (190 °C  $\pm$  10 °C) mitattuna kustakin erikseen säädetyistä lämmitystyypistä osasta, jos pakokaasun lämpötila näytteenottimessa on enintään 463 K (190 °C),
- d) seinämän lämpötilan on oltava yli 453 K (180 °C), jos pakokaasun lämpötila näytteenottimessa on yli 463 K (190 °C),
- e) kaasun lämpötilan on oltava 463 K  $\pm$  10 K (190 °C  $\pm$  10 °C) välittömästi ennen lämmitettyä suodatinta HF2 ja HFID-anturia.

HSL2 Lämmitetty NO<sub>x</sub>-näytteenottolinja

Näytteenottolinjan

- a) seinämän lämpötila pidetään välillä 328–473 K (55–200 °C) muuntimeen asti kuivamittauksessa ja analysointiin asti märkamittauksessa,
- b) on oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai polytetrafluorietaanista (PTFE).

HP Lämmitetty näytteenottopumppu

Pumppu on lämmitettävä samaan lämpötilaan kuin HSL.

SL CO- ja CO<sub>2</sub>-näytteenottolinja

Näytteenottolinjan on oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai polytetrafluorietaanista (PTFE). Se voi olla lämmitetty tai lämmittämätön.

HC HFID-analysointilaite

Lämmitetty liekki-ionisaatioanalyysointilaite (HFID) tai liekki-ionisaatioanalyysointilaite (FID) hiilivetyjen määrittämiseksi. HFID:n lämpötila on pidettävä välillä 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

CO, CO<sub>2</sub> NDIR-analysointilaite

NDIR-analysointilaitteet hiilimonoksidin ja hiilidioksidin määrittämistä varten (valinnainen hiukkasmittauksen laimennussuhteen määrittämistä varten).

NO<sub>x</sub> CLD-analysointilaite tai NDUV-analysointilaite

CLD- tai HCLD- tai NDUV-analysointilaite tyypin oksidien määrittämistä varten. Jos HCLD-analysointilaite käytetään, sen lämpötila on pidettävä välillä 328 K–473 K (55 °C–200 °C).

## B Näytteen kuivain (valinnainen NO-mittauksessa)

Pakokaasunäytteen jäädyttämistä ja kondensoimalla tapahtuvaa veden poistamista varten. Tämä on valinnainen, jos vesihöyry ei häiritse analysaattoria tämän liitteen 9.3.9.2.2 kohdan mukaisesti. Jos vesi poistetaan kondensoimalla, näytekaasun lämpötilaa tai kastepistettä on tarkkailtava joko vesiloukussa tai siitä virtaussuuntaan. Näytekaasun lämpötila tai kastepiste ei saa ylittää lämpötilaa 280 K (7 °C). Näytteestä ei saa poistaa vettä kemiallisten kuivaimien avulla.

## BK Taustapussi (valinnainen, ainoastaan kuva 10)

Taustapitoisuuksien mittaamista varten.

## BG Näytepussi (valinnainen, ainoastaan kuva 10)

Näytepitoisuuksien mittaamista varten.

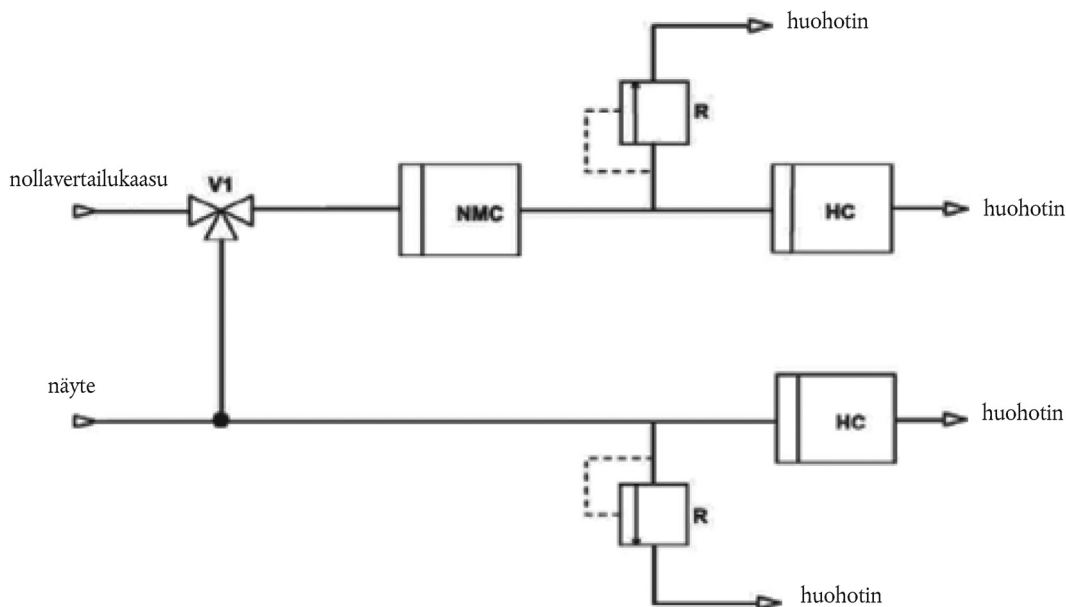
## A.2.1.4. Metaanierotinmenetelmä (NMC)

Erotin hapettaa metaania ( $\text{CH}_4$ ) lukuun ottamatta kaikki hiilivedyt hiilidioksidiksi ( $\text{CO}_2$ ) ja vedeksi, joten kun näyte on johdettu NMC:n läpi, HFID-analysaattori havaitsee ainoastaan metaanin. Tavanomaisen HC-näytteenottolinjan (ks. kuvat 9 ja 10) lisäksi voidaan asentaa toinen HC-näytteenottolinja, joka on varustettu erottimella kuvan 11 mukaisesti. Näin voidaan mitata samanaikaisesti HC:n kokonaismäärä,  $\text{CH}_4$  ja NMHC.

Erottimen  $\text{CH}_4$ - ja  $\text{C}_2\text{H}_6$ -katalysointiominaisuudet pakokaasuvirran olosuhteita vastaavassa vesipitoisuudessa lämpötilassa 600 K (327 °C) tai sen yläpuolella on selvitettävä ennen testauksia. Näytteeksi otetun pakokaasuvirran kastepiste ja  $\text{O}_2$ -taso on tunnettava. FID-analysaattorin suhteellinen  $\text{CH}_4$ - ja  $\text{C}_2\text{H}_6$ -vaste määritetään tämän liitteen 9.3.8 kohdan mukaisesti.

Kuva 11

## Metaanierottimen (NMC) avulla tehtävän metaanianalyysin vuokaavio



## A.2.1.5. Kuvan 11 osat

NMC Metaanierotin

Kaikkien muiden hiilivetyjen kuin metaanin hapettamista varten

HC

Lämmitetty liekki-ionisaatioanalysaattori (HFID) tai liekki-ionisaatioanalysaattori (FID) hiilivety- ja metaanipitoisuuden mittaamiseen. HFID:n lämpötila on pidettävä välillä 453 K–473 K (180 °C–200 °C).

V1 Valitsinventtiili

Nollakaasun ja vertailukaasun valitsemista varten

R Paineensäädin

Näytteenottolinjan paineen ja HFID:n virtauksen säätämistä varten

## A.2.2. Laimennus- ja hiukkasnäytteenottojärjestelmä

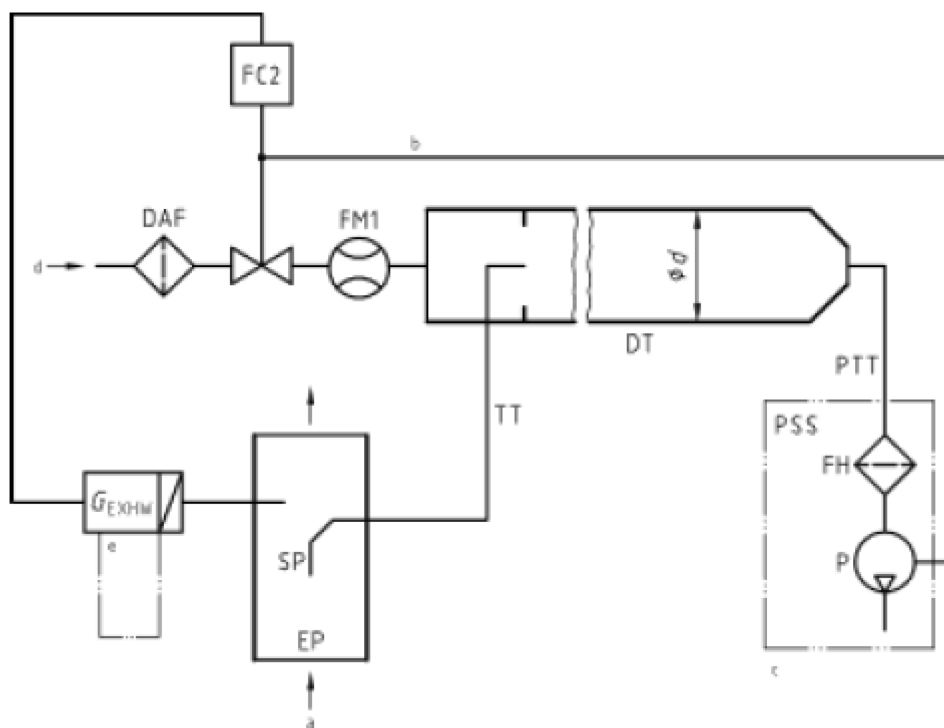
### A.2.2.1. Osavirtausjärjestelmän kuvaus

Tässä esitetään laimennusjärjestelmä, joka perustuu pakokaasuvirran osan laimentamiseen. Pakokaasuvirran jakaminen ja sitä seuraava laimennusprosessi voidaan toteuttaa erilaisilla laimennusjärjestelmättyypeillä. Hiukkasten keräämistä varten hiukkasten keräilyjärjestelmään johdetaan joko laimennettu pakokaasu kokonaisuudessaan tai ainoastaan osa siitä. Ensimmäinen menetelmä on kokonaisnäytteenottomenetelmä, jälkimmäinen jakeittainen näytteenottomenetelmä. Laimennussuhteen laskeminen riippuu käytetystä järjestelmätyypistä.

Kuvan 12 mukaisessa kokonaisnäytteenottojärjestelmässä raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta. Tunnelin läpi kulkevaa kokonaisvirtaa säädetään virtauksen ohjaimella FC2 ja hiukkasnäytteenottojärjestelmän näytteenottopumpulla P (ks. kuva 16). Laimenninvirtaa ohjataan virtauksen ohjaimella FC1, joka voi käyttää arvoja  $q_{mew}$  tai  $q_{maw}$  ja  $q_{mf}$  komentosignaaleina haluttua pakokaasun jakoa varten. Näytteen virta DT:hen on kokonaisvirran ja laimenninvirran välinen ero. Laimentimen virtaus mitataan virtauksen mittauslaitteella FM1, ja kokonaisvirtaus hiukkasnäytteenottojärjestelmän virtauksen mittauslaitteella FM3 (ks. kuva 16). Laimennussuhde lasketaan näistä kahdesta virtausnopeudesta.

Kuva 12

### Osavirtauslaimennusjärjestelmän kaaviokuva (kokonaisnäytteenottojärjestelmä)



a = pakokaasu

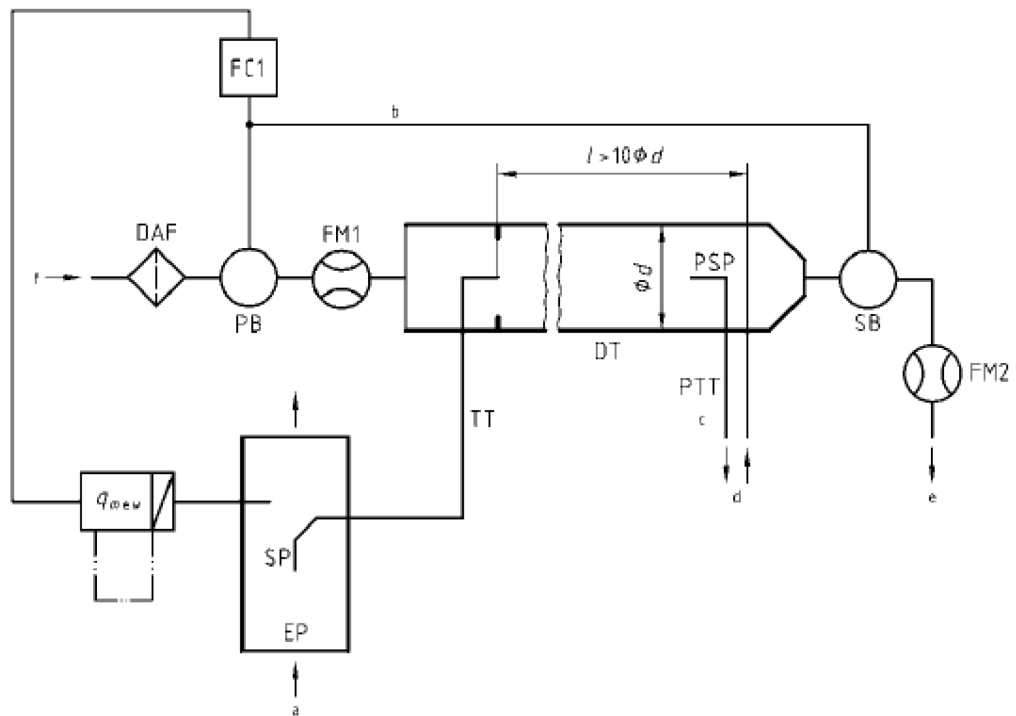
b = valinnainen

c = ks. lisätietoja kuva 16

Kuvan 13 mukaisessa jakeittain tapahtuvassa näytteenottojärjestelmässä raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta. Kokonaisvirtausta tunnelin kautta säädetään virtauksen ohjaimella FC1, joka on liitetty joko laimenninvirtaan tai tunnelin kokonaisvirtauksen imupuhalttimeen. Virtauksen ohjain FC1 voi käyttää arvoja  $q_{mew}$  tai  $q_{maw}$  ja  $q_{mf}$  komentosignaaleina haluttua pakokaasun jakoa varten. Näytteen virta DT:hen on kokonaisvirran ja laimenninvirran välinen ero. Laimentimen virtaus mitataan virtauksen mittauslaitteella FM1 ja kokonaisvirtaus virtauksen mittauslaitteella FM2. Laimennussuhde lasketaan näistä kahdesta virtausnopeudesta. Hiukkasnäyte otetaan DT:stä hiukkasten näytteenottojärjestelmällä (ks. kuva 16).

Kuva 13

**Osavirtauslaimennusjärjestelmän kaaviokuva (jakeittain tapahtuva näytteenottojärjestelmä)**



a = pakokaasu      b = PB:lle tai SB:lle      c = ks. lisätietoja kuva 16      d = hiukkasten näytteenottojärjestelmään  
e = huohotin

A.2.2.2. Kuvien 12 ja 13 osat

EP      Pakoputki

Pakoputki voi olla eristetty. Pakoputken lämpöinertian vähentämiseksi suositellaan paksuuden ja halkaisijan väliseksi suhteeksi 0,015 tai vähemmän. Joustavien osien käyttö on rajoitettava osiin, joiden pituuden ja halkaisijan välinen suhde on 12 tai sitä pienempi. Mutkat minimoidaan inertiasaostuman vähentämiseksi. Jos järjestelmään kuuluu testialustan äänenvaimennin, äänenvaimennin voi myös olla eristetty. On suositeltavaa käyttää suoraa putkea kuuden putken halkaisijan matkalla näytteenottimen kärjestä virtaussuuntaa vastaan ja kolmen putken halkaisijan matkalla näytteenottimen kärjestä virtaussuuntaan.

SP      Näytteenotin

Näytteenottimen on oltava jokin seuraavista:

- avoin putki virtaussuuntaa vastaan pakoputken keskiviivan kohdalla
- avoin putki virtaussuuntaan pakoputken keskiviivan kohdalla
- monireikäinen näytteenotin, kuten otsakkeen SP1 alla kuvataan A.2.1.3 kohdassa

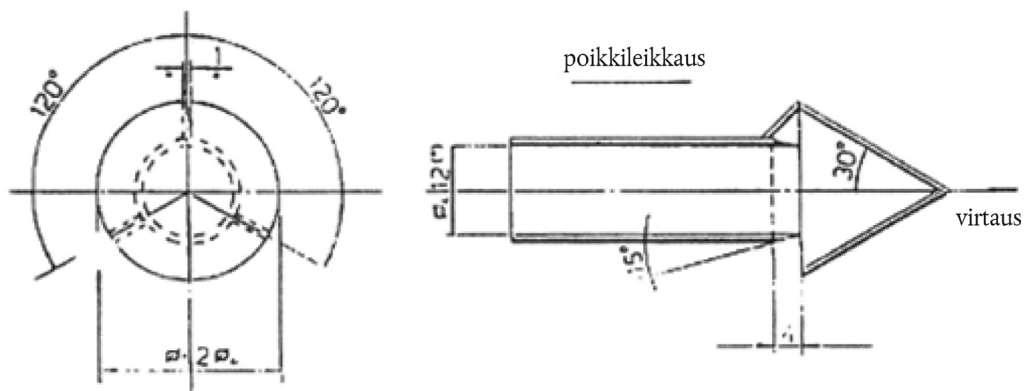
- d) kannellinen näytteenotin, joka osoittaa virtaussuuntaa vastaan pakoputken keskiviivan kohdalla, kuten kuvassa 14 esitetään.

Näytteenottimen kärjen sisähalkaisijan on oltava vähintään 4 mm. Pakoputken ja näytteenottimen halkaisijoiden suhteen on oltava vähintään 4.

Kun käytetään tyyppin a näytteenotinta, välittömästi virtaussuunnassa suodattimenpitimen etupuolelle on asennettava inertiaan perustuva esiluokituslaite (sykloni tai iskulementti), jonka 50 prosentin luokituskoko on välillä 2,5–10 µm.

Kuva 14

**Kannellisen näytteenottimen kaaviokuva**



TT Pakokaasun siirtoputki

Siirtoputken on oltava mahdollisimman lyhyt,

- a) pituudeltaan enintään 0,26 m, jos se on eristetty 80 prosentilta kokonaispituudestaan, joka on mitattu näytteenottimen lopusta laimennusvaiheeseen

tai

- b) pituudeltaan enintään 1 m, jos se on lämmitetty yli 150 °C:een 90 prosentilta kokonaispituudestaan, joka on mitattu näytteenottimen lopusta laimennusvaiheeseen.

Siirtoputken läpimitan on oltava vähintään sama kuin näytteenottimen läpimitta mutta enintään 25 mm, ja sen ulostulon on oltava laimennustunnelin keskilinjalla ja osoitettava virtaussuuntaan.

Edellä olevan a kohdan osalta eristys on tehtävä aineella, jonka suurin lämmönjohtavuus on 0,05 W/mK, säteittäissuuntaisen eristyksen paksuuden vastatessa näytteenottimen halkaisijaa.

FC1 Virtauksen ohjain

Virtauksen ohjainta on käytettävä ohjaamaan laimentimen virtausta painepuhaltimen PB ja/tai imupuhaltimen SB kautta. Se voidaan kytkeä tämän liitteen 8.4.1 kohdassa määritettyihin pakovirta-anturien signaaleihin. Virtauksen ohjain voidaan asentaa asianomaisen puhaltimen etu- tai takapuolelle. Kun käytetään paineilmasyöttöä, FC1 ohjaa suoraan ilmavirtaa.

FM1 Virtauksen mittauslaite

Kaasumittari tai muu virtausmittausvälineistö laimentimen virtauksen mittaamista varten. FM1 on valinnainen, jos painepuhallin PB on kalibroitu mittaamaan virtausta.

DAF Laimentimen suodatin

Laimennin (ulkoilma, synteettinen ilma tai tyyppi) suodatetaan suurtehosuodattimella (HEPA), jonka alkukeräys-tehokkuus on vähintään 99,97 prosenttia standardin EN 1822-1 (suodatinluokka H14 tai parempi), ASTM F 1471-93 tai muun vastaavan standardin mukaisesti.

FM2 Virtauksen mittauslaite (jakeittain tapahtuva näytteenotto, vain kuva 13)

Kaasumittari tai muu virtausmittausvälineistö laimennetun pakokaasuvirran mittaamista varten. FM2 on valinnainen, jos imupuhallin SB on kalibroitu mittaamaan virtausta.

PB Painepuhallin (jakeittain tapahtuva näytteenotto, vain kuva 13)

PB voidaan liittää virtauksen ohjaimen FC1 tai FC2 laimentimen virtauksen säätämiseksi. PB:tä ei tarvita käytettäessä läppäventtiiliä. PB:tä voidaan käyttää mittaamaan laimentimen virtausta, jos se on kalibroitu.

SB Imupuhallin (jakeittain tapahtuva näytteenotto, vain kuva 13)

SB:tä voidaan käyttää mittaamaan laimennettua pakokaasuvirtaa, jos se on kalibroitu.

DT Laimennustunneli (osavirtaus)

Laimennustunnelia koskevat vaatimukset:

- a) sen on oltava riittävän pitkä, jotta pakokaasu ja laimennin sekoittuvat täydellisesti pyörrevirtausolosuhteissa (Reynoldsin luku  $Re$  suurempi kuin 4 000, kun  $Re$  perustuu laimennustunnelin sisähalkaisijaan) jakeittain tapahtuvassa näytteenottojärjestelmässä, eli täydellistä sekoittumista ei vaadita kokonaisnäytteenottojärjestelmässä;
- b) sen on oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä,
- c) sen seinämän lämpötila saa olla enintään 325 K (52 °C),
- d) se voidaan eristää.

PSP Hiukkasten näytteenotin (jakeittain tapahtuva näytteenotto, vain kuva 13)

Hiukkasten näytteenotin on hiukkasten siirtoputken PTT:n kärkiosa (ks. A.2.2.6 kohta) ja

- a) se on asennettava virtaussuuntaa vastaan suunnattuna kohtaan, jossa laimennin ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet, eli laimennustunnelin DT keskiviivalle suunnilleen 10 tunnelin halkaisijan päähän virtaussuuntaan siitä kohdasta, jossa pakokaasu tulee sisään laimennustunneliin,
- b) sen sisähalkaisijan on oltava vähintään 8 mm,
- c) sen seinämä voidaan lämmittää korkeintaan 325 K:n (52 °C:n) lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimentimen esilämmityksellä edellyttäen, että laimentimen lämpötila ei ole yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin,
- d) se voidaan eristää.

#### A.2.2.3. Täysvirtauslaimennusjärjestelmän kuvaus

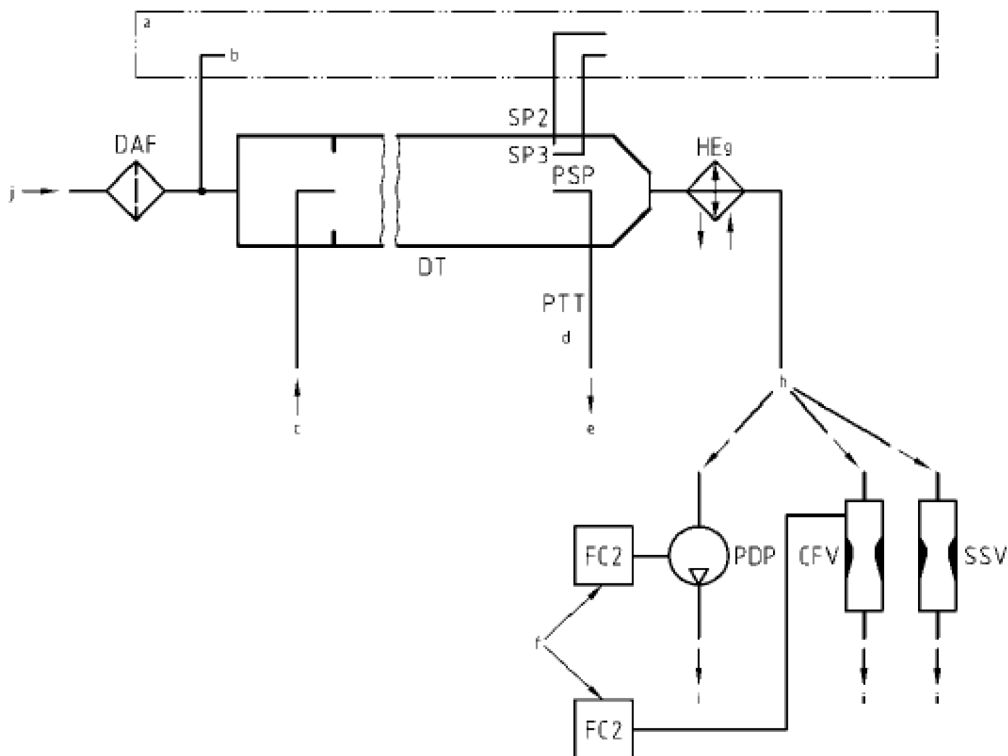
Laimennusjärjestelmän kuvaus perustuu siihen, että raakapakokaasun kokonaismäärä laimennetaan laimennustunnelissa DT käyttämällä vakiotilavuuskerääjää (CVS). Tämä esitetään kuvassa 15.

Laimennetun pakokaasun virtaus mitataan joko vakiotilavuusvirtapumpulla (PDP), kriittisen virtauksen venturilla (CFV) tai aliaäniventurilla (SSV). Suhteelliseen hiukkasnäytteenottoon ja virtauksen määrittämiseen voidaan käyttää lämmönvaihdinta (HE) tai sähköistä virtauksen kompensointia (EFC). Koska hiukkasten massan määrittäminen perustuu laimennetun pakokaasun kokonaisvirtaukseen, laimennussuhdetta ei tarvitse laskea.

Tämän jälkeen tapahtuvaa hiukkasten keruuta varten näyte laimennetusta pakokaasusta ohjataan kaksoislaimennusta käyttävään hiukkasnäytteenottojärjestelmään (ks. kuva 17). Vaikka kaksinkertainen laimennusjärjestelmä onkin osittain laimennusjärjestelmä, se kuvataan hiukkasnäytteenottojärjestelmän muunnoksena, koska useimmat sen osat ovat samoja kuin tyypillisessä hiukkasnäytteenottojärjestelmässä.

Kuva 15

## Täysvirtauslaimennusjärjestelmän (CVS) kaaviokuva



a = analysaattorijärjestelmä    b = taustailma    c = pakokaasu    d = ks. lisätietoja kuva 17  
 e = kaksoislaimennusjärjestelmään    f = jos EFC käytössä    i = huohotin    g = valinnainen  
 h = tai

## A.2.2.4. Kuvan 15 osat

EP      Pakoputki

Pakoputken pituus moottorin pakosarjan ulostulon, turboahtimen ulostulon tai jälkikäsitteilylaitteen kohdalta laimennustunneliin ei saa olla yli 10 metriä. Jos järjestelmän pituus on yli 4 metriä, kaikki yli 4 metriä pitkät putket on eristettävä lukuun ottamatta linjassa olevaa savumittaria, jos se on käytössä. Eristyksen säteittäisen paksuuden on oltava vähintään 25 mm. Eristysaineen lämmönjohtavuusarvo ei saa olla suurempi kuin 0,1 W/mK lämpötilassa 673 K mitattuna. Pakoputken lämpöneristin vähentämiseksi suositellaan paksuuden ja halkaisijan väliseksi suhteeksi 0,015 tai vähemmän. Joustavien osien käyttö on rajoitettava osiin, joiden pituuden ja halkaisijan välinen suhde on 12 tai pienempi.

PDP      Vakiotilavuusvirtapumppu

PDP mittaa laimennetun pakokaasun kokonaisvirran pumpun kierrosten lukumäärän ja pumpun iskutilavuuden perusteella. Pakokaasujärjestelmän vastapainetta ei saa alentaa keinotekoisesti PDP:n tai laimentimen sisäntulojärjestelmän avulla. Pakokaasun staattisen vastapaineen, joka on mitattu PDP-järjestelmän ollessa käynnissä, on oltava  $\pm 1,5$  kPa:n sisällä staattisesta paineesta, joka on mitattu ilman yhteyttä PDP:hen samalla moottorin käyntinopeudella ja kuormituksella. Kaasuseoksen lämpötilan välittömästi PDP:n edellä on oltava  $\pm 6$  K:n sisällä kokeen aikana noudatetusta keskimääräisestä käyttölämpötilasta, kun virtauksen kompensointia (EFC) ei käytetä. Virtauksen kompensointia voi käyttää ainoastaan, jos lämpötila PDP:n sisäntulon kohdalla on enintään 323 K (50 °C).

CFV      Kriittisen virtauksen venturi

CFV mittaa laimennetun kokonaispakokaasuvirran pitämällä yllä virtausta kuristetussa olotilassa (kriittinen virtaus). Pakokaasun staattisen vastapaineen, joka on mitattu CFV-järjestelmän ollessa käynnissä, on oltava



$\pm 1,5$  kPa:n sisällä staattisesta paineesta, joka on mitattu ilman yhteyttä CFV:hen samalla moottorin käyntinopeudella ja kuormituksella. Kaasuseoksen lämpötilan välittömästi CFV:n edellä on oltava  $\pm 11$  K:n sisällä kokeen aikana noudatetusta keskimääräisestä käyttölämpötilasta, kun virtauksen kompensointia (EFC) ei käytetä.

#### SSV Aliääniventuri

SSV mittaa laimennetun pakokaasun kokonaisvirran käyttämällä aliääniventurin kaasuvirtatoimintoa, joka ottaa huomioon syöttöpaineen ja -lämpötilan ja syötön ja kurkun välisen paineenalennuksen. Pakokaasun staattisen vastapaineen, joka on mitattu SSV-järjestelmän ollessa käynnissä, on oltava  $\pm 1,5$  kPa:n sisällä staattisesta paineesta, joka on mitattu ilman yhteyttä SSV:hen samalla moottorin käyntinopeudella ja kuormituksella. Kaasuseoksen lämpötilan välittömästi SSV:n edellä on oltava  $\pm 11$  K:n sisällä kokeen aikana noudatetusta keskimääräisestä käyttölämpötilasta, kun virtauksen kompensointia (EFC) ei käytetä.

#### HE Lämmönvaihdin (valinnainen)

Lämmönvaihtimen tehon on oltava riittävä pitämään lämpötila edellä vaadittujen rajojen sisällä. Jos käytetään EFC:tä, lämmönvaihdin ei ole välttämätön.

#### EFC Elektroninen virtauksen kompensointi (valinnainen)

Jos lämpötilaa PDP:n, CFV:n tai SSV:n sisääntulon kohdalla ei pidetä edellä mainittujen rajojen sisällä, on otettava käyttöön virtauksen kompensointijärjestelmä virtauksen yhtäjaksoista mittaamista ja kaksoislaimennusjärjestelmän suhteellisen näytteenoton ohjausta varten. Tätä tarkoitusta varten jatkuvasti mitattuja virtaussignaaleja käytetään pitämään näytteenottovirtauksen suhteellinen osuus  $\pm 2,5$  prosentissa sen edessä kaksoislaimennusjärjestelmän hiukkassuodattimien läpi (ks. kuva 17).

#### DT Laimennustunneli (täysvirtaus)

Laimennustunnelin

a) on oltava halkaisijaltaan riittävän pieni pyörteisen virtauksen synnyttämistä varten (Reynoldsin luku  $Re$  suurempi kuin 4 000, kun  $Re$  perustuu laimennustunnelin sisähalkaisijaan) ja riittävän pitkä, jotta pakokaasu ja laimennin sekoittuvat täydellisesti;

b) Se voidaan eristää;

c) seinämä voidaan lämmitellä kondensoituneen veden poistamiseksi.

Moottorin pakokaasu on johdettava virtaussuuntaan kohdassa, jossa se tulee laimennustunneliin, ja se on sekoitettava perusteellisesti. Tarvittaessa voidaan käyttää sekoitussuutinta.

Kun käytetään kaksoislaimennusjärjestelmää, laimennustunnelista otettu näyte siirretään toiseen laimennustunneliin, jossa sitä laimennetaan edelleen, ja johdetaan sen jälkeen näytteenottosuodattimien läpi (kuva 17). Toisen laimennusjärjestelmän on tuotettava riittävästi toisiolaimenninta pitämään kaksoislaimennettu pakokaasuvirta lämpötilassa 315–325 K (42–52 °C) välittömästi ennen hiukkassuodatinta.

#### DAF Laimentimen suodatin

Laimennin (ulkoilma, synteettinen ilma tai typpi) suodatetaan suurtehosuodattimella (HEPA), jonka alkukeräystehokkuus on vähintään 99,97 prosenttia standardin EN 1822-1 (suodatinluokka H14 tai parempi), ASTM F 1471-93 tai muun vastaavan standardin mukaisesti.

#### PSP Hiukkasnäytteenotin

Näytteenotin on PTT:n johto-osa, ja

a) se on asennettava virtaussuuntaa vastaan kohtaan, jossa laimennin ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet, eli laimennustunnelin DT keskiviivalle suunnilleen 10 tunnelin halkaisijan mitan päähän virtaussuuntaan siitä kohdasta, jossa pakokaasu tulee sisään laimennustunneliin,

b) sen sisähalkaisijan on oltava vähintään 8 mm,

c) sen seinämän voi lämmitellä korkeintaan 325 K:n (52 °C) lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimentimen esilämmityksellä, jos ilman lämpötila on enintään 325 K (52 °C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin,

d) se voidaan eristää.

#### A.2.2.5. Hiukkasten keräämisjärjestelmän kuvaus

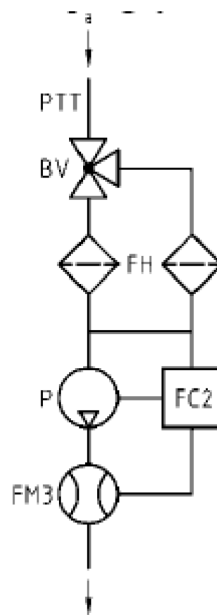
Hiukkasnäytteenottojärjestelmä tarvitaan hiukkasten keräämiseksi hiukkassuodattimesta; se esitetään kuvissa 16 ja 17. Kun kyseessä on osavirtauslaimennuksen kokonaisnäytteenotto, jossa koko laimennettu pakokaasunäyte johdetaan suodattimien läpi, laimennus- ja näytteenottojärjestelmä muodostavat yleensä yhtenäisen kokonaisuuden (ks. kuva 12). Kun kyseessä on osavirtauslaimennuksen tai täysvirtauslaimennuksen jakeittain tapahtuva näytteenotto, jossa vain osa laimennetusta pakokaasusta ohjataan suodattimien läpi, laimennus- ja näytteenottojärjestelmät muodostavat yleensä eri kokonaisuudet.

Osavirtauslaimennusjärjestelmässä näyte laimennetusta pakokaasusta otetaan laimennustunnelista DT hiukkasnäytteenottimen PSP ja hiukkasten siirtoputken PTT kautta näytteenottopumpun P avulla, kuten kuvassa 16 esitetään. Näyte johdetaan hiukkasnäytteenottosuodattimet sisältävien suodattimenpitimien FH läpi. Näytteen virtausta ohjataan virtauksen ohjaimella FC3.

Täysvirtauslaimennusjärjestelmässä käytetään kaksoislaimennusperiaatteella toimivaa hiukkasten näytteenottojärjestelmää, kuten kuvassa 17 esitetään. Näyte laimennetusta pakokaasusta siirretään laimennustunnelista DT hiukkasnäytteenottimen PSP ja hiukkasten siirtoputken PTT kautta toiseen laimennustunneliin SDT, jossa se laimennetaan vielä kerran. Sen jälkeen näyte johdetaan hiukkasnäytteenottosuodattimet sisältävien suodattimenpitimien FH läpi. Laimentimen virtaus on tavallisesti vakio, kun taas näytteen virtausta ohjataan virtauksen ohjaimella FC3. Jos käytetään elektronista virtauksen kompensointia EFC (ks. kuva 15), laimennettua kokonaispakokaasuvirtaa käytetään komentosignaalina FC3:lle.

Kuva 16

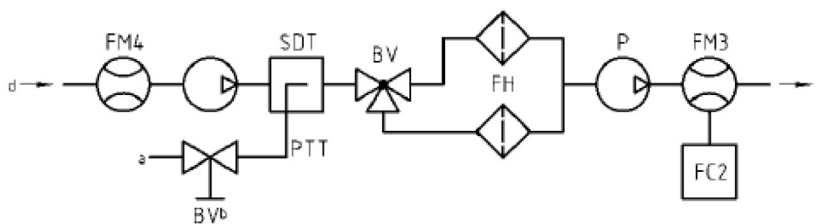
#### Hiukkasten keräämisjärjestelmän kaaviokuva



a = laimennustunnelista

Kuva 17

## Kaksoislaimennusperiaatteella toimivan hiukkasten keräämisjärjestelmän kaaviokuva



a = laimennettu pakokaasu DT:stä      b = valinnainen      c = huohotin      d = toisiolaimennin

A.2.2.6. Kuvan 16 (vain osavirtausjärjestelmä) ja kuvan 17 (vain täysvirtausjärjestelmä) osat

PTT      Hiukkasten siirtoputki

Vaatimukset:

- siirtoputken on oltava hiukkasiin nähden inertti,
- seinämän lämpötila saa olla enintään 325 K (52 °C),
- se voidaan eristää.

SDT      Toinen laimennustunneli (vain kuva 17)

Vaatimukset

- toisen laimennustunnelin pituuden ja halkaisijan on oltava riittävä tuottamaan tämän liitteen 9.4.2 kohdan f alakohdan vaatimusten mukainen viipymisaika
- seinämän lämpötila saa olla enintään 325 K (52 °C),
- se voidaan eristää.

FH      Suodattimenpidin

Vaatimukset:

- suodattimenpitimen avautuvan kartiokulman on oltava 12,5° (keskustasta) siirryttäessä siirtolinjan halkaisijasta suodattimen suodatusalueen pinnan halkaisijaan,
- seinämän lämpötila saa olla enintään 325 K (52 °C),
- se voidaan eristää.

Monen suodattimen vaihtimet (automaattivaihtimet) sallitaan sillä edellytyksellä, että näytteenottosuodattimien välillä ei ole vuorovaikutusta.

PTFE-kalvosuodattimet on asennettava erityiseen kasettiin suodattimenpitimeen.

Välittömästi virtaussuunnassa suodattimenpitimen etupuolelle voidaan asentaa inertiaan perustuva esiluokitustaite, jonka 50 prosentin luokituskoko on välillä 2,5–10 µm, jos näytteenottimena käytetään avointa putkea, joka osoittaa virtaussuuntaa vastaan.

P      Näytteenottopumppu

FC2      Virtauksen ohjain

Virtauksen ohjainta on käytettävä ohjaamaan hiukkasnäytteen virtausta.

## FM3 Virtauksen mittauslaite

Kaasumittarilla tai virtausmittarilla määritetään hiukkanäytevirta, joka kulkee hiukkassuodattimen läpi. Se voidaan asentaa näytteenottopumpun P etu- tai takapuolelle.

## FM4 Virtauksen mittauslaite

Kaasumittarilla tai virtausmittarilla määritetään toisiolaimentimen virta, joka kulkee hiukkassuodattimen läpi.

## BV Palloventtiili (valinnainen)

Palloventtiilin sisähalkaisija ei saa olla pienempi kuin hiukkassiirotputken PTT sisähalkaisija, ja sen kytkentäajan on oltava alle 0,5 sekuntia.

---

## Lisäys 3

## Tilastot

## A.3.1. Keskiarvo ja keskihajonta

Aritmeettinen keskiarvo lasketaan seuraavasti:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (102)$$

Keskihajonta lasketaan seuraavasti:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (103)$$

## A.3.2. Regressioanalyysi

Regressiolinjan kaltevuus lasketaan seuraavasti:

$$a_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \times (x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (104)$$

Regressiolinjan y-leikkaus lasketaan seuraavasti:

$$a_0 = \bar{y} - (a_1 \times \bar{x}) \quad (105)$$

Estimaatin keskivirhe (SEE) lasketaan seuraavasti:

$$SEE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{n-2}} \quad (106)$$

Determinaatiokerroin lasketaan seuraavasti:

$$r^2 = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n [y_i - a_0 - (a_1 \times x_i)]^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (107)$$

## A.3.3. Järjestelmän vastaavuuden määrittäminen

Tämän liitteen 5.1.1 kohdan mukaisen järjestelmävastaavuuden määrittämisen on perustuttava seitsemän (tai useamman) näyteparin korrelaatiotutkimukseen ehdokasjärjestelmän ja yhden tämän liitteen hyväksytyyn viitejärjestelmän välillä ja siinä on käytettävä soveltuvaa testisykliä tai -syklejä. Sovellettavat vastaavuusperusteet ovat F-testi ja kaksipuolinen Studentin t-testi.

Tilastomenetelmällä tarkastellaan hypoteesia, jonka mukaan ehdokasjärjestelmällä mitatut näytteen keskihajonta ja päästönäytteen keskiarvo eivät eroa kyseiselle päästölle viitejärjestelmällä mitatusta näytteen keskihajonnasta ja näytteen keskiarvosta. Hypoteesia testataan F- ja t-arvojen 10 prosentin merkitsevyystason pohjalta. Taulukossa 9 annetaan kriittiset F- ja t-arvot 7–10 näyteparille. Jos jäljempänä annetuilla kaavoilla lasketut F- ja t-arvot ovat suurempia kuin kriittiset F- ja t-arvot, ehdokasjärjestelmä ei ole vastaava.

Käytetään seuraavaa menettelyä: Alaindeksillä R tarkoitetaan viitejärjestelmää ja alaindeksillä C ehdokasjärjestelmää.

- a) Tehdään vähintään 7 testiä siten, että ehdokas- ja viitejärjestelmä toimivat rinnakkain. Testien lukumäärää ilmaisevat  $n_R$  ja  $n_C$ .
- b) Lasketaan keskiarvot  $\bar{x}_R$  ja  $\bar{x}_C$  sekä keskihajonnat  $s_R$  ja  $s_C$ .

c) Lasketaan F-arvo seuraavasti:

$$F = \frac{s_{\text{major}}^2}{s_{\text{minor}}^2} \quad (108)$$

(kahdesta keskihajonnasta suuremman, eli  $s_R$  tai  $s_C$ , on oltava osoittajassa)

d) Lasketaan t-arvo seuraavasti:

$$t = \frac{|\bar{x}_C - \bar{x}_R|}{\sqrt{s_C^2/n_C + s_R^2/n_R}} \quad (109)$$

e) Verrataan laskettuja F- ja t-arvoja taulukossa 9 annettuihin, vastaavaa testien määrää vastaaviin kriittisiin F- ja t-arvoihin. Jos valitaan suurempi otoskoko, käytetään tilastotaulukoita 10 prosentin merkitsevyystasolla (90 prosentin luotettavuustaso).

f) Määritetään vapausasteet ( $df$ ) seuraavasti:

$$F\text{-testille: } df_1 = n_R - 1, df_2 = n_C - 1 \quad (110)$$

$$t\text{-testille: } df = (n_C + n_R - 2)/2 \quad (111)$$

g) Määritetään vastaavuus seuraavasti:

i) jos  $F < F_{\text{crit}}$  ja  $t < t_{\text{crit}}$ , ehdokasjärjestelmä vastaa tämän liitteen viitejärjestelmää,

ii) jos  $F \geq F_{\text{crit}}$  tai  $t \geq t_{\text{crit}}$ , ehdokasjärjestelmä ei vastaa tämän liitteen viitejärjestelmää.

Taulukko 9

**Valittujen otoskokojen t- ja F-arvot**

Otoksen koko	F-testi		t-testi	
	df	F <sub>crit</sub>	df	t <sub>crit</sub>
7	6, 6	3,055	6	1,943
8	7, 7	2,785	7	1,895
9	8, 8	2,589	8	1,860
10	9, 9	2,440	9	1,833

## Lisäys 4

**Hiilivirran tarkistaminen**

## A.4.1. Johdanto

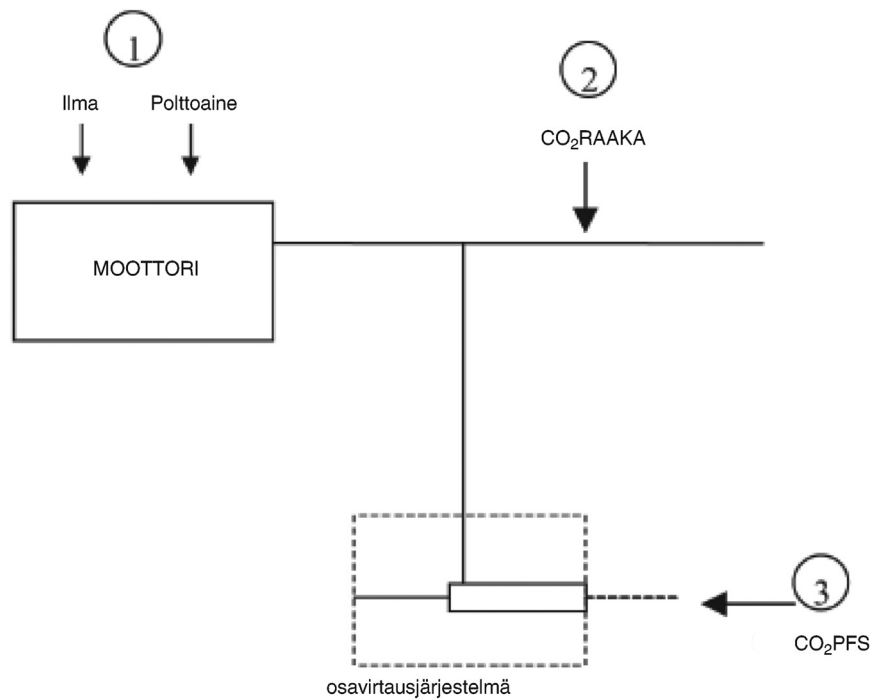
Vain hyvin pieni osa pakokaasun sisältämästä hiilestä on peräisin muualta kuin polttoaineesta, ja se on aivan pientä osaa lukuun ottamatta pakokaasussa hiilidioksidiina. Tämä on perustana CO<sub>2</sub>-mittauksiin perustuvalla järjestelmän varmennustarkastukselle.

Hiilen virtaus pakokaasun mittausjärjestelmiin määräytyy polttoaineen virtauksen mukaan. Hiilen virtaus päästöjen ja hiukkasten mittausjärjestelmien näytteenottopisteissä on riippuvainen CO<sub>2</sub>-pitoisuuksista ja kaasuvirtauksesta kyseisissä pisteissä.

Tässä mielessä moottorin tuottama hiilivirta tunnetaan, ja havainnoimalla samaa hiilivirtaa pakoputkessa ja osavirtausnäytteenottojärjestelmän ulostulossa voidaan varmentaa vuotoeheyttä ja virtausmittauksen tarkkuus. Tämän tarkastuksen etuna on se, että moottorin osat toimivat todellisissa moottorin testausolosuhteissa lämpötilan ja virtauksen osalta.

Kaaviossa 18 esitetään näytteenottopisteet, joissa hiilivirrat on tarkastettava. Jäljempänä esitetään yhtälöt hiilivirran laskemiseksi kussakin näytteenottopisteessä.

Kuva 18

**Hiilivirran tarkastuksen mittauspisteet**

## A.4.2. Hiilivirta moottoriin (paikka 1)

Hiilimassavirta moottoriin polttoaineella CH<sub>α</sub>O<sub>ε</sub> saadaan seuraavasta:

$$q_{mcf} = \frac{12,011}{12,011 + 1,00794\alpha + 15,9994\epsilon} \cdot q_{mf} \quad (112)$$

jossa

$q_{mf}$  on polttoaineen massavirta, kg/s

## A.4.3. Hiilivirta raakapakokaasussa (paikka 2)

Hiilimassavirta moottorin pakoputkessa määritetään raakahiilidioksidipitoisuudesta ja pakokaasun massavirrasta seuraavasti:

$$q_{mCe} = \left( \frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mew} \times \frac{12,011}{M_e} \quad (113)$$

jossa

$c_{CO_2,r}$  on märkä CO<sub>2</sub>-pitoisuus raakapakokaasussa, %

$c_{CO_2,a}$  on märkä CO<sub>2</sub>-pitoisuus ulkoilmassa, %

$q_{mew}$  on pakokaasun massavirta (märkä), kg/s

$M_e$  on pakokaasun moolimassa, g/mol

Jos CO<sub>2</sub> on mitattu kuivapohjalla, se on muutettava märkähajaiseksi tämän liitteen 8.1 kohdan mukaisesti.

## A.5.4. Hiilivirta laimennusjärjestelmässä (paikka 3)

Osavirtauslaimennusjärjestelmässä on otettava huomioon myös jakosuhte. Hiilivirta määritetään laimennetusta CO<sub>2</sub>-pitoisuudesta, pakokaasun massavirrasta ja näytevirrasta seuraavasti:

$$q_{mCp} = \left( \frac{c_{CO_2,r} - c_{CO_2,a}}{100} \right) \times q_{mdew} \times \frac{12,011}{M_e} \times \frac{q_{mew}}{q_{mp}} \quad (114)$$

jossa

$c_{CO_2,d}$  on märkä CO<sub>2</sub>-pitoisuus laimennetussa pakokaasussa laimennustunnelin ulostulossa, prosenttia

$c_{CO_2,a}$  on märkä CO<sub>2</sub>-pitoisuus ulkoilmassa, %

$q_{mew}$  on pakokaasun massavirta (märkä), kg/s

$q_{mp}$  on osavirtauslaimennusjärjestelmään suuntautuvan pakokaasunäytteen virta, kg/s

$M_e$  on pakokaasun moolimassa, g/mol

Jos CO<sub>2</sub> on mitattu kuivapohjalla, se on muutettava märkähajaiseksi tämän liitteen 8.1 kohdan mukaisesti.

## A.4.5. Pakokaasun moolimassan laskeminen

Pakokaasun moolimassa lasketaan yhtälön 41 mukaisesti (ks. tämän liitteen 8.4.2.4 kohta).

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää seuraavia pakokaasun moolimassoja:

$M_e$  (diesel) = 28,9 g/mol

$M_e$  (nestekaasu) = 28,6 g/mol

$M_e$  (maakaasu) = 28,3 g/mol



## Lisäys 5

## Esimerkkejä laskutoimituksista

## A.5.1. Nopeuden ja vääntömomentin denormalisointimenettely

Tässä esimerkissä poistetaan seuraavan testipisteen normalisointi:

nopeusprosentti = 43 prosenttia

vääntömomenttiprosentti = 82 prosenttia

Oletetaan seuraavat arvot:

$n_{lo} = 1\,015 \text{ min}^{-1}$

$n_{hi} = 2\,200 \text{ min}^{-1}$

$n_{pref} = 1\,300 \text{ min}^{-1}$

$n_{idle} = 600 \text{ min}^{-1}$

jolloin tulokseksi saadaan

$$\text{todellinen nopeus} = \frac{43 \times (0,45 \times 1015 + 0,45 \times 1300 + 0,1 \times 2200 - 600) \times 2,0327}{100} + 600 = 1\,178 \text{ min}^{-1}$$

kun kartoituskäyrältä saatu suurin vääntömomentti moottorin kierrosnopeudella  $1\,178 \text{ min}^{-1}$  on  $700 \text{ Nm}$

$$\text{todellinen vääntömomentti} = \frac{82 \times 700}{100} = 574 \text{ Nm}$$

## A.5.2. Stoikiometristen laskujen lähtötiedot

Vedyn atomimassa 1,00794 g/atomi

Hiilen atomimassa 12,011 g/atomi

Rikin atomimassa 32,065 g/atomi

Typen atomimassa 14,0067 g/atomi

Hapen atomimassa 15,9994 g/atomi

Argonin atomimassa 39,9 g/atomi

Veden moolimassa 18,01534 g/mol

Hiilidioksidin moolimassa 44,01 g/mol

Hiilimonoksidin moolimassa 28,011 g/mol

Hapen moolimassa 31,9988 g/mol

Typen moolimassa 28,011 g/mol

Typpioksidin moolimassa 30,008 g/mol

Typpidioksidin moolimassa 46,01 g/mol

Rikkidioksidin moolimassa 64,066 g/mol

Kuivailman moolimassa 28,965 g/mol

Olettaen, että puristusvaikutuksia ei ilmene, kaikkia moottorin imu-/palamis-/pakoprosessissa esiintyviä kaasuja voidaan pitää ihanteellisina ja mahdollisten volumetristen laskelmien on siten perustuttava moolitilavuuteen, joka on  $22,414 \text{ l/mol}$  Avogadron hypoteesin mukaan.

## A.5.3. Kaasupäästöt (dieselpolttoaine)

Yksittäisen testisyklin pisteen mittaustiedot (näytteenottoaajuus  $1 \text{ Hz}$ ) hetkellisen massapäästön laskemista varten esitetään seuraavassa. Tässä esimerkissä CO ja  $\text{NO}_x$  on mitattu kuivana, HC märkänä. HC-pitoisuus on ilmoitettu propaanivastaavuutena (C3), ja C1-vastaavuus saadaan kertomalla se kolmella. Laskutoimitus suoritetaan samoin muissa syklin pisteissä.

Laskuesimerkissä on pyöristetyt eri vaiheiden välitulokset menettelyn kuvaamiseksi selkeämmin. Todellisessa laskutoimituksessa välitulosten pyöristäminen ei ole sallittua (ks. tämän liitteen 8 kohta).

$T_{a,i}$ (K)	$H_{a,i}$ (g/kg)	$W_{act}$ (kWh)	$q_{mew,i}$ (kg/s)	$q_{maw,i}$ (kg/s)	$q_{mf,i}$ (kg/s)	$c_{HC,i}$ (ppm)	$c_{CO,i}$ (ppm)	$c_{NO_x,i}$ (ppm)
295	8,0	40	0,155	0,150	0,005	10	40	500

Tarkastellaan seuraavaa polttoainekoostumusta:

Osa	Moolisuhde	Massaprocentti
H	$\alpha = 1,8529$	$w_{ALF} = 13,45$
C	$\beta = 1,0000$	$w_{BET} = 86,50$
S	$\gamma = 0,0002$	$w_{GAM} = 0,050$
N	$\delta = 0,0000$	$w_{DEL} = 0,000$
O	$\varepsilon = 0,0000$	$w_{EPS} = 0,000$

Vaihe 1: Kuiva/märkä korjaus (tämän liitteen 8.1 kohta):

Yhtälö 16:

$$k_f = 0,055584 \times 13,45 - 0,0001083 \times 86,5 - 0,0001562 \times 0,05 = 0,7382$$

Yhtälö 13:

$$k_{w,a} = \left( 1 - \frac{1,2434 \times 8 + 111,12 \times 13,45 \times \frac{0,005}{0,148}}{773,4 + 1,2434 \times 8 + \frac{0,005}{0,148} \times 0,7382 \times 1,000} \right) \times 1,008 = 0,9331$$

Yhtälö 12:

$$c_{CO,i} \text{ (wet)} = 40 \times 0,9331 = 37,3 \text{ ppm}$$

$$c_{NO_x,i} \text{ (wet)} = 500 \times 0,9331 = 466,6 \text{ ppm}$$

Vaihe 2: Lämpötilan ja kosteuden  $NO_x$ -korjaus (tämän liitteen 8.2.1 kohta):

Yhtälö 23:

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times 8,00}{1\,000} + 0,832 = 0,9576$$

Vaihe 3: Jokaisen syklin yksittäisen pisteen hetkellisten päästöjen laskeminen (tämän liitteen 8.4.3.2 kohta):

Yhtälö 36:

$$m_{HC,i} = 10 \times 3 \times 0,155 = 4,650$$

$$m_{CO,i} = 37,3 \times 0,155 = 5,782$$

$$m_{Nox,I} = 466,6 \times 0,9576 \times 0,155 = 69,26$$

Vaihe 4: Massapäästön laskeminen syklin ajalta integroimalla hetkelliset päästöarvot ja taulukon 5  $u$ -arvot (tämän liitteen 8.4.2.3 kohta):

Seuraava laskutoimitus koskee WHTC-sykliä (1 800 s) ja samaa päästöä jokaisessa syklin pisteessä.

Yhtälö 36:

$$m_{\text{HC}} = 0,000479 \times \sum_{i=1}^{1800} 4,650 = 4,01 \text{ g/testi}$$

$$m_{\text{CO}} = 0,000966 \times \sum_{i=1}^{1800} 5,782 = 10,05 \text{ g/testi}$$

$$m_{\text{NO}_x} = 0,001586 \times \sum_{i=1}^{1800} 69,26 = 197,72 \text{ g/testi}$$

Vaihe 5: Spesifisten päästöjen laskeminen (tämän liitteen 8.6.3 kohta)

Yhtälö 69:

$$e_{\text{HC}} = 4,01/40 = 0,10 \text{ g/kWh}$$

$$e_{\text{CO}} = 10,05/40 = 0,25 \text{ g/kWh}$$

$$e_{\text{NO}_x} = 197,72/40 = 4,94 \text{ g/kWh}$$

#### A.5.4. Hiukkaspäästöt (dieselpolttoaine)

$P_{b,b}$ (kPa)	$P_{b,a}$ (kPa)	$W_{\text{act}}$ (kWh)	$q_{\text{mew},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mf},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mdw},i}$ (kg/s)	$q_{\text{mdew},i}$ (kg/s)	$m_{\text{uncor},b}$ (mg)	$m_{\text{uncor},a}$ (mg)	$m_{\text{sep}}$ (kg)
99	100	40	0,155	0,005	0,0015	0,0020	90,0000	91,7000	1,515

Vaihe 1:  $m_{\text{edf},n}$  laskeminen (tämän liitteen 8.4.3.2.2 kohta):

Yhtälö 48:

$$r_{d,1} = \frac{0,002}{(0,002 - 0,0015)} = 4$$

Yhtälö 47:

$$q_{\text{medf},1} = 0,155 \times 4 = 0,620 \text{ kg/s}$$

Yhtälö 46:

$$m_{\text{edf}} = \sum_{i=1}^{1800} 0,620 = 1,116 \text{ kg/testi}$$

Vaihe 2: Hiukkasmassan kelluvuuskorjaus (tämän liitteen 8.3 kohta)

Ennen testiä:

Yhtälö 26:

$$\rho_{a,b} = \frac{99 \times 28,836}{8,3144 \times 295} = 1,164 \text{ kg/m}^3$$

Yhtälö 25:

$$m_{f,T} = 90,0000 \times \frac{(1 - 1,164/8\,000)}{(1 - 1,164/2\,300)} = 90,0325 \text{ mg}$$

Testin jälkeen:

Yhtälö 26:

$$\rho_{a,a} = \frac{100 \times 28,836}{8,3144 \times 295} = 1,176 \text{ kg/m}^3$$

Yhtälö 25:

$$m_{f,G} = 91,7000 \times \frac{(1 - 1,176/8\,000)}{(1 - 1,176/2\,300)} = 91,7334 \text{ mg}$$

Yhtälö 27:

$$m_p = 91,7334 \text{ mg} - 90,0325 \text{ mg} = 1,7009 \text{ mg}$$

Vaihe 3: Hiukkasmassapäästön laskeminen (tämän liitteen 8.4.3.2.2 kohta):

Yhtälö 45:

$$m_{PM} = \frac{1,7009 \times 1\,166}{1,515 \times 1\,000} = 1,253 \text{ g/testi}$$

Vaihe 4: Spesifisten päästöjen laskeminen (tämän liitteen 8.6.3 kohta)

Yhtälö 69:

$$e_{PM} = 1,253/40 = 0,031 \text{ g/kWh}$$

#### A.5.5. $\lambda$ -muutoskerroin ( $S_\lambda$ )

##### A.5.5.1. $\lambda$ -muutuskertoimen ( $S_\lambda$ )<sup>(1)</sup> laskeminen

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert}\%}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}}$$

jossa

$S_\lambda$  =  $\lambda$ -muutoskerroin

inert % = inerttien kaasujen (eli N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, He jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

O<sub>2</sub>\* = alkuperäisen hapen määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

n ja m = viittaavat polttoaineen hiilivetyjä edustavaan keskimääräiseen C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>-arvoon eli:

$$n = \frac{1 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 2 \times \left[\frac{C_2\%}{100}\right] + 3 \times \left[\frac{C_3\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_4\%}{100}\right] + 5 \times \left[\frac{C_5\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent}\%}{100}}$$

$$m = \frac{4 \times \left[\frac{CH_4\%}{100}\right] + 4 \times \left[\frac{C_2H_4\%}{100}\right] + 6 \times \left[\frac{C_2H_6\%}{100}\right] + \dots + 8 \times \left[\frac{C_3H_8\%}{100}\right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent}\%}{100}}$$

jossa

CH<sub>4</sub> = metaanin määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

C<sub>2</sub> = kaikkien C<sub>2</sub>-hiilivetyjen (eli C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

C<sub>3</sub> = kaikkien C<sub>3</sub>-hiilivetyjen (eli C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina

<sup>(1)</sup> Auton moottoreiden polttoaineiden stokiometriset ilman ja polttoaineen väliset suhteet — SAE J1829, kesäkuu 1987. John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill, 1988, kappale 3.4 "Combustion stoichiometry" (sivut 68–72).

$C_4$  = kaikkien  $C_4$ -hiilivetyjen (eli  $C_4H_{10}$ ,  $C_4H_8$  jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina  
 $C_5$  = kaikkien  $C_5$ -hiilivetyjen (eli  $C_5H_{12}$ ,  $C_5H_{10}$  jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina  
 diluent = laimennuskaasujen (eli  $O_2^*$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ , He jne.) määrä polttoaineessa tilavuusprosentteina.

A.5.5.2. Esimerkkejä  $\lambda$ -muutoskertoimen  $S_\lambda$  laskemisesta:

Esimerkki 1: G25:  $CH_4$  = 86 prosentti,  $N_2$  = 14 prosenttia (tilavuudesta)

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,86}{1 - \frac{14}{100}} = \frac{0,86}{0,86} = 1$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,86}{0,86} = 4$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{14}{100}\right) \times \left(1 + \frac{4}{4}\right)} = 1,16$$

Esimerkki 2:  $G_R$ :  $CH_4$  = 87 prosenttia,  $C_2H_6$  = 13 prosenttia (tilavuudesta)

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,87 + 2 \times 0,13}{1 - \frac{0}{100}} = \frac{1,13}{1} = 1,13$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{4 \times 0,87 + 6 \times 0,13}{1} = 4,26$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{0}{100}\right) \times \left(1,13 + \frac{4,26}{4}\right)} = 0,911$$

Esimerkki 3: USA:  $CH_4$  = 89 prosenttia,  $C_2H_6$  = 4,5 prosenttia,  $C_3H_8$  = 2,3 prosenttia,  $C_6H_{14}$  = 0,2 prosenttia,  $O_2$  = 0,6 prosenttia,  $N_2$  = 4 prosenttia

$$n = \frac{1 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 2 \times \left[ \frac{C_2\%}{100} \right] + \dots}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} = \frac{1 \times 0,89 + 2 \times 0,045 + 3 \times 0,023 + 4 \times 0,002}{1 - \frac{0,64 + 4}{100}} = 1,11$$

$$m = \frac{4 \times \left[ \frac{CH_4\%}{100} \right] + 4 \times \left[ \frac{C_2H_4\%}{100} \right] + 6 \times \left[ \frac{C_2H_6\%}{100} \right] + \dots + 8 \times \left[ \frac{C_3H_8\%}{100} \right]}{1 - \frac{\text{diluent \%}}{100}} =$$

$$= \frac{4 \times 0,89 + 4 \times 0,045 + 8 \times 0,023 + 14 \times 0,002}{1 - \frac{0,6 + 4}{100}} = 4,24$$

$$S_\lambda = \frac{2}{\left(1 - \frac{\text{inert\%}}{100}\right) \left(n + \frac{m}{4}\right) - \frac{O_2^*}{100}} = \frac{2}{\left(1 - \frac{4}{100}\right) \times \left(1,11 + \frac{4,24}{4}\right) - \frac{0,6}{100}} = 0,96$$



Numero	Apulaitteet	Asennettu päästötestiä varten
7	Nestejäähdytysjärjestelmä Jäähdytin Tuuletin Tuulettimen suojus Vesipumppu Termostaatti	Ei Ei Ei Kyllä Kyllä, voidaan säätää täysin auki
8	Ilmajäähdytys Suojus Tuuletin tai puhallin Lämpötilan säätölaite	Ei Ei Ei
9	Sähkölaitteet Laturi Puola tai puolat Johtimet Elektroninen ohjainjärjestelmä	Ei Kyllä Kyllä Kyllä
10	Imuilman ahtolaitteet Suoraan moottorin ja/tai pakokaasujen käyttämä kompres- sori Ahtoilman jäähdytin Jäähdytinpumppu tai tuuletin (moottorikäyttöinen) Jäähdytinnesteen virtauksen säätölaitteet	Kyllä Kyllä tai testikammion järjestelmä Ei Kyllä
11	Päästöjen rajoituslaitteet (pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmä)	Kyllä
12	Käynnistyslaitteet	Kyllä tai testikammion järjestelmä
13	Voiteluöljypumppu	Kyllä

## Lisäys 7

**Ammoniakin mittausten menetelmä**

- A.7.1. Tässä lisäyksessä kuvaillaan ammoniakin (NH<sub>3</sub>) mittausten menetelmä. Epälineaarissa analyysiaattoreissa voidaan käyttää linearisointipiirejä.
- A.7.2. Ammoniakin mittausta varten on täsmennetty kaksi periaatetta, joista kumpaa tahansa voidaan käyttää sillä edellytyksellä, että se täyttää A.7.2.1 tai A.7.2.2 kohdassa esitetyt vaatimukset. Kaasunkuivaimien käyttö ei ole sallittua ammoniakkimittauksen yhteydessä.
- A.7.2.1. Laserdiodispektrometri (LDS)
- A.7.2.1.1. Mittausperiaate
- LDS-spektrometrissä sovelletaan yhden viivan spektroskopiaa. Ammoniakin absorptioviiva valitaan lähellä infrapunaista olevalta spektrialueelta ja luetaan single-mode-tyyppisellä diodilaserilla.
- A.7.2.1.2. Asennus
- Analysaattori on asennettava joko suoraan pakoputkeen tai analysaattorikoteloon ekstraktiivista näytteenottoa varten instrumentivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Jos analysaattori asennetaan koteloon, näytteen kulkureitin (näytteenottolinja, esisuodattimet ja venttiilit) materiaalina on oltava ruostumaton teräs tai PTFE ja reitti on lämmitettävä lämpötilaan  $463 \pm 10$  K ( $190 \pm 10$  °C) ammoniakkihävikin ja näytteenoton artefaktiivisuuden minimoimiseksi. Lisäksi näytteenottolinjan on oltava mahdollisimman lyhyt.
- Pakokaasun lämpötilan ja paineen, asennusympäristön ja värinän vaikutukset mittauksiin on minimoitava, tai on käytettävä kompensointimenetelmiä.
- Pakoputkimittauksen yhteydessä instrumentin suojaamiseksi mahdollisesti käytettävä suojavirtaus ei saa vaikuttaa laitteen jälkipuolella mitattavien pakokaasukomponenttien pitoisuuksiin, tai muiden pakokaasukomponenttien näytteet on otettava laitteen etupuolelta.
- A.7.2.1.3. Muiden kaasujen aiheuttama häiriö
- Laserin spektrisen erotuskyvyn on oltava alueella  $0,5 \text{ cm}^{-1}$ , jotta pakokaasun sisältämien muiden kaasujen aiheuttama häiriö olisi mahdollisimman pieni.
- A.7.2.2. FTIR-analysaattori (Fourier Transform Infrared analyser)
- A.7.2.2.1. Mittausperiaate
- FTIR-analysaattori perustuu laajan aallonpituuskaistan infrapunaspektroskopiaan. Sen avulla voidaan mitata samanaikaisesti sellaisia pakokaasukomponentteja, joiden standardoidut spektrit ovat käytettävissä instrumentissa. Absorptiospektri (intensiteetti/aallonpituus) lasketaan mitatusta interferogrammista (intensiteetti/aika) Fourier-muunnokseen perustuvalla menetelmällä.
- A.7.2.2.2. Asennus ja näytteenotto
- FTIR-analysaattori on asennettava valmistajan ohjeiden mukaisesti. Arvioitavaksi on valittava NH<sub>3</sub>:n aallonpituus. Näytteen kulkureitin (näytteenottolinja, esisuodattimet ja venttiilit) materiaalina on oltava ruostumaton teräs tai PTFE ja reitti on lämmitettävä lämpötilaan  $463 \pm 10$  K ( $190 \pm 10$  °C) NH<sub>3</sub>-hävikin ja näytteenoton artefaktiivisuuden minimoimiseksi. Lisäksi näytteenottolinjan on oltava mahdollisimman lyhyt.
- A.7.2.2.3. Muiden kaasujen aiheuttama häiriö
- NH<sub>3</sub>-aallonpituuden spektrisen erotuskyvyn on oltava alueella  $0,5 \text{ cm}^{-1}$ , jotta pakokaasun sisältämien muiden kaasujen aiheuttama häiriö olisi mahdollisimman pieni.
- A.7.3. Päästöttestausmenettely ja arviointi
- A.7.3.1. Analysaattoreiden tarkastus
- Ennen päästöttestausta on valittava analysaattorin alue. Päästöanalysaattorit, joissa on automaattinen tai manuaalinen alueen valinta, ovat sallittuja. Analysaattorin aluevalintaa ei saa muuttaa testisyklin aikana.
- Nolla- ja vertailuvasteet on määritettävä, paitsi jos instrumentti kuuluu A.7.3.4.2 kohdan määräysten soveltamisalaan. Vertailuvasteen määrittämisessä on käytettävä A.7.4.2.7 kohdan vaatimusten mukaista NH<sub>3</sub>-kaasua. NH<sub>3</sub>-vertailukaasua sisältävien vertailukennojen käyttö on sallittua.



## A.7.3.2. Päästöjen kannalta olennaisten tietojen kerääminen

NH<sub>3</sub>-tietojen keruu on käynnistettävä testisarjan alussa. NH<sub>3</sub>-pitoisuutta on mitattava keskeytyksettä, ja tallennustaajuuden on oltava vähintään 1 Hz.

## A.7.3.3. Testin jälkeiset toimet

Kun testi on suoritettu loppuun, näytteenottoa on jatkettava, kunnes vasteajat ovat kuluneet umpeen. Analysaattorin poikkeaman määrittäminen on tehtävä A.7.3.4.1 kohdan mukaisesti vain, jos A.7.3.4.2 kohdassa tarkoitettuja tietoja ei ole saatavilla.

## A.7.3.4. Analysaattorin poikkeama

## A.7.3.4.1. Kaasuanalysaattorin nollavaste ja vertailuvaste on määritettävä heti kun se on käytännössä mahdollista, mutta viimeistään 30 minuuttia testisyklin päättymisen jälkeen tai kuumahaihtumajakson aikana. Ennen testiä ja sen jälkeen saatujen tulosten eron on oltava pienempi kuin 2 prosenttia koko asteikosta.

## A.7.3.4.2. Analysaattorin poikkeamaa ei tarvitse määrittää seuraavissa tilanteissa:

- jos valmistajan A.7.4.2.3 ja A.7.4.2.4 kohdan mukaisesti ilmoittamat nollavasteen ja vertailuvasteen poikkeamat ovat A.7.3.4.1 kohdan vaatimusten mukaiset;
- jos valmistajan A.7.4.2.3 ja A.7.4.2.4 kohdan mukaisesti ilmoittamat nollavasteen ja vertailuvasteen poikkeaman aikavälit ovat testin kestoaikaa pidemmät.

## A.7.3.5. Tietojen arviointi

Keskimääräiset NH<sub>3</sub>-pitoisuudet on määritettävä integroimalla hetkelliset arvot testisyklin ajalta. On sovellettava seuraavaa yhtälöä:

$$c_{\text{NH}_3} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} c_{\text{NH}_3,i} \text{ ppm/testi} \quad (115)$$

jossa

$c_{\text{NH}_3,i}$  on pakokaasun hetkellinen NH<sub>3</sub>-pitoisuus, ppm;

$n$  on mittausten lukumäärä.

WHTC-syklin lopullinen testitulokseksi on määritettävä seuraavalla yhtälöllä:

$$c_{\text{NH}_3} = (0,14 \times c_{\text{NH}_3,\text{cold}}) + (0,86 \times c_{\text{NH}_3,\text{hot}}) \quad (116)$$

jossa

$c_{\text{NH}_3,\text{cold}}$  on kylmäkäynnistystestin keskimääräinen NH<sub>3</sub>-pitoisuus, ppm;

$c_{\text{NH}_3,\text{hot}}$  on lämminkäynnistystestin keskimääräinen NH<sub>3</sub>-pitoisuus, ppm.

## A.7.4. Analysaattorien vaatimukset ja verifiointi

## A.7.4.1. Lineaarisuusvaatimukset

Analysaattorin on oltava tämän liitteen taulukossa 7 esitettyjen lineaarisuusvaatimusten mukainen. Tämän liitteen 9.2.1 kohdassa tarkoitettu lineaarisuustarkistus on tehtävä vähintään 12 kuukauden välein tai aina silloin, kun järjestelmää on korjattu tai muutettu tavalla, joka voi vaikuttaa kalibrointiin. Tyypinhyväksyntäviranomaisen suostumuksella vertailurvoja voi olla vähemmän kuin 10, jos voidaan osoittaa, että vastaava tarkkuus saavutetaan.

Lineaarisuuden tarkistuksessa on käytettävä A.7.4.2.7 kohdan vaatimusten mukaista NH<sub>3</sub>-kaasua. NH<sub>3</sub>-vertailukaasua sisältävien vertailukennojen käyttö on sallittua.

Instrumenttien, joiden signaaleja käytetään kompensatioalgoritmeja varten, on täytettävä tämän liitteen taulukossa 7 esitetyt lineaarisuusvaatimukset. Lineaarisuustarkistus on tehtävä sisäisten tarkastusmenettelyiden, instrumentin valmistajan ohjeiden tai ISO 9000 -standardin vaatimusten mukaisesti.

#### A.7.4.2. Analysaattoria koskevat vaatimukset

Analysaattorin mittausalueen ja vasteajan on sovellettava pakokaasun  $\text{NH}_3$ -pitoisuuden mittauksessa vaadittavalle tarkkuudelle muuttuva- ja vakiotilaisissa olosuhteissa.

##### A.7.4.2.1. Vähimmäishavaitsemisraja

Analysaattorin havaitsemisrajan on oltava  $< 2$  ppm kaikissa olosuhteissa.

##### A.7.4.2.2. Tarkkuus

Tarkkuudella tarkoitetaan analysaattorin lukeman poikkeamaa vertailuarvosta, ja se saa olla enintään  $\pm 3$  prosenttia lukemasta tai  $\pm 2$  ppm sen mukaan, kumpi arvoista on suurempi.

##### A.7.4.2.3. Nollavasteen poikkeama

Laittevalmistajan on ilmoitettava nollavasteen poikkeama ja siihen liittyvä aikaväli.

##### A.7.4.2.4. Vertailuvasteen poikkeama

Laittevalmistajan on ilmoitettava vertailuvasteen poikkeama ja siihen liittyvä aikaväli.

##### A.7.4.2.5. Järjestelmän vasteaika

Järjestelmän vasteajan on oltava  $\leq 20$  s.

##### A.7.4.2.6. Nousuaika

Analysaattorin nousuajan on oltava  $\leq 5$  s.

##### A.7.4.2.7. $\text{NH}_3$ -kalibrointikaasu

Käytettävissä on oltava kaasuseos, jonka kemiallinen koostumus on seuraava:

$\text{NH}_3$  ja puhdistettu typpi.

Kalibrointikaasun todellisen pitoisuuden on oltava  $\pm 3$  prosentin sisällä nimellisarvosta.  $\text{NH}_3$ -pitoisuus on annettava tilavuuspohjaisena (tilavuusprosentteina tai tilavuus-ppm-arvona).

Valmistajan ilmoittama kalibrointikaasujen viimeinen käyttöpäivä on kirjattava.

#### A.7.5. Vaihtoehtoiset järjestelmät

Tyyppihyväksyntäviranomaisen saattaa hyväksyä muita järjestelmiä tai analysaattoreita, jos niiden havaitaan tuottavan samat tulokset tämän liitteen 5.1.1 kohdan mukaisesti.

'Tuloksilla' tarkoitetaan keskimääräisiä sykliskohtaisia  $\text{NH}_3$ -pitoisuuksia.

---

## Lisäys 8

**Hiukkasmääräpäästöjen mittauslaitteet**

- A.8.1. Eritelmä
- A.8.1.1. Järjestelmän yleiskuvaus
- A.8.1.1.1. Hiukkasnäytteenottojärjestelmässä on näytteenotin tai näytteenottopiste, jonka avulla voidaan ottaa näyte homogeenisesta virrasta laimennusjärjestelmässä tämän liitteen lisäyksessä 2 olevan A.2.2.1 ja A.2.2.2 tai A.2.2.3 ja A.2.2.4 kohdan mukaisesti, haihtuvien hiukkasten poistolaitte (VPR), joka sijaitsee virtaussuunnassa hiukkaskaskurin (PNC) etupuolella, sekä soveltuva siirtoputkisto.
- A.8.1.1.2. Haihtuvien hiukkasten poistolaitteen syöttöaukon eteen on suositeltavaa sijoittaa hiukkaskoon esiluokituslaitte (esim. sykloni tai iskuelementti). Hiukkaskoon esiluokituslaitteen asemesta on hyväksyttävää käyttää esimerkiksi tämän liitteen lisäyksen 2 kuvassa 14 esitettyä näytteenotinta, joka toimii hiukkaskokoluokituslaitteena. Osavirtauslaimennusjärjestelmien yhteydessä voidaan käyttää sekä hiukkasmassan että hiukkasnäytteenoton osalta samaa esiluokituslaitetta, kun hiukkasnäyte otetaan laimennusjärjestelmästä virtaussuunnassa esiluokituslaitteen jälkeen. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää erillisiä esiluokituslaitteita, kun hiukkasnäyte otetaan laimennusjärjestelmästä virtaussuunnassa ennen hiukkasmassan esiluokituslaitetta.
- A.8.1.2. Yleiset vaatimukset
- A.8.1.2.1. Hiukkasnäytteenottpiste sijaitsee laimennusjärjestelmän sisällä.

Näytteenottimen kärki tai hiukkasnäytteen ottopaikka ja hiukkastensiirtoputki (PTT) muodostavat yhdessä hiukkastensiirtojärjestelmän (PTS). Hiukkastensiirtojärjestelmä siirtää näytteen laimennustunnelista haihtuvien hiukkasten poistolaitteen suulle. Hiukkastensiirtojärjestelmän on täytettävä seuraavat edellytykset:

Täysvirtauslaimennusjärjestelmien ja jakeittaiseen näytteenottoon perustuvien osavirtauslaimennusjärjestelmien (kuten kuvattu tämän liitteen lisäyksessä 2 olevassa A.2.2.1 kohdassa) tapauksessa näytteenotin asennetaan lähelle tunnelin keskiviivaa virtaussuunnassa 10–20 tunnelin halkaisijan verran kaasun syöttöaukon jälkeen siten, että se osoittaa tunnelin kaasuvirran suuntaa vastaan ja sen akseli on sen kärjen kohdalla samansuuntainen laimennustunnelin akselin kanssa. Näytteenotin sijoitetaan laimennusilman syöttökanaavaan siten, että näyte otetaan homogeenisesta pakokaasuilmaseoksesta.

Kokonaisnäytteenottoon perustuvien osavirtauslaimennusjärjestelmien (kuten kuvattu tämän liitteen lisäyksessä 2 olevassa A.2.2.1 kohdassa) tapauksessa hiukkasnäytteen ottopiste tai näytteenotin sijoitetaan hiukkastensiirtoputkeen virtaussuunnassa ennen hiukkassuodattimen pidintä, virtauksenmittauslaitetta ja mahdollisia näyte- ja ohitusvirran haarautumakohtia. Näytteenottpiste tai näytteenotin sijoitetaan siten, että näyte otetaan homogeenisesta pakokaasuilmaseoksesta. Näytteenottimen olisi oltava mitoiltaan sellainen, ettei se häiritse osavirtauslaimennusjärjestelmän toimintaa.

Hiukkastensiirtojärjestelmän läpi johdettavan näytekäasun on täytettävä seuraavat edellytykset:

Täysvirtauslaimennusjärjestelmien tapauksessa virtauksen Reynoldsin luku (Re) on pienempi kuin 1 700.

Osavirtauslaimennusjärjestelmien tapauksessa virtauksen Reynoldsin luku (Re) on pienempi kuin 1 700 hiukkastensiirtoputkessa eli virtaussuunnassa näytteenottimen tai -ottopaikan jälkeen.

Viipymisaika hiukkastensiirtojärjestelmässä on enintään 3 sekuntia.

Hyväksyttävänä pidetään myös muita hiukkastensiirtojärjestelmän näytteenottokonfiguraatioita, kun voidaan osoittaa vastaava hiukkaskäpisevyys 30 nm:n hiukkasilla.

Poistoputkella, jonka kautta laimennettu näyte johdetaan haihtuvien hiukkasten poistolaitteesta hiukkaskaskurin syöttöaukkoon, on oltava seuraavat ominaisuudet:

Putken sisähalkaisija on vähintään 4 mm.

Poistoputken läpi kulkevan näytekäasuvirran viipymisaika on enintään 0,8 sekuntia.

Hyväksyttävänä pidetään myös muita poistoputken näytteenottokonfiguraatioita, kun voidaan osoittaa vastaava hiukkaskäpisevyys 30 nm:n hiukkasilla.

- A.8.1.2.2. Haihtuvien hiukkasten poistolaitteessa on oltava laitteet näytteen laimentamista ja haihtuvien hiukkasten poistamista varten.
- A.8.1.2.3. Kaikki laimennusjärjestelmän ja näytteenottojärjestelmän raaka- ja laimennetun pakokaasun kanssa kosketuksiin joutuvat osat pakoputkesta hiukkaskaskuriin on suunniteltava siten, että hiukkasten kerääntyminen on mahdollisimman vähäistä. Kaikki osat on valmistettava sähköä johtavista materiaaleista, jotka eivät reagoi pakokaasun komponenttien kanssa, ja ne on maadoitettava sähköisesti sähköstaattisten vaikutusten estämiseksi.

- A.8.1.2.4. Hiukkasnäytteenottojärjestelmässä on noudatettava hyvää aerosolinäytteenottokäytäntöä, jonka mukaan vältetään tiukkoja mutkia ja äkillisiä muutoksia poikkileikkauksessa, käytetään sileitä sisäpintoja ja pidetään näytteenottolinja mahdollisimman lyhyenä. Poikkileikkauksessa sallitaan asteittaiset muutokset.
- A.8.1.3. Erityisvaatimukset
- A.8.1.3.1. Hiukkasnäyte ei saa kulkea pumpun läpi ennen kulkemista hiukkaslaskurin läpi.
- A.8.1.3.2. On suositeltavaa käyttää näytteen esiluokituslaitetta.
- A.8.1.3.3. Näytteen esivakiointiyksikön on täytettävä seuraavat vaatimukset:
- A.8.1.3.3.1. Yksikkö pystyy laimentamaan näytettä yhdessä tai useammassa vaiheessa siten, että saavutetaan hiukkaspitoisuus, joka alittaa hiukkaslaskurin yksittäisten hiukkasten laskemistilan ylärajan, ja kaasun lämpötila on hiukkaslaskurin syöttöaukon kohdalla alle 35 °C.
- A.8.1.3.3.2. Yksikön toiminnan alkuvaiheeseen sisältyy lämmitys-laimennusvaihe, jonka tuloksena näyte saavuttaa vähintään 150 °C:n ja enintään 400 °C:n lämpötilan ja laimennus on vähintään 10-kertainen.
- A.8.1.3.3.3. Yksikkö pitää lämminvaiheissa nimelliskäyttölämpötilan vakaana A.8.1.3.3.2 kohdassa esitetyissä rajoissa  $\pm 10$ :n °C tarkkuudella. Yksikkö ilmaisee, onko nimelliskäyttölämpötila lämminvaiheissa oikea vai ei.
- A.8.1.3.3.4. Saavutetaan sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n ja 50 nm:n hiukkasille A.8.2.2.2 kohdassa määritelty hiukkaspitoisuuden vähenemiskerroin ( $f_r(d_i)$ ), joka on enintään 30 prosenttia (30 nm) tai 20 prosenttia (50 nm) suurempi ja enintään 5 prosenttia pienempi kuin sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 100 nm:n hiukkasten vastaava kerroin koko haihtuvien hiukkasten poistolaitetta tarkasteltuna.
- A.8.1.3.3.5. Saadaan 30 nm:n tetrakontaanihiukkasten ( $(\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3)$ ) höyrystymisasteeksi yli 99,0 prosenttia, kun syöttöpitoisuus on vähintään  $10\,000\text{ cm}^{-3}$ , kuumentamalla tetrakontaania ja vähentämällä sen osapaineita.
- A.8.1.3.4. Hiukkaslaskurin on täytettävä seuraavat vaatimukset:
- A.8.1.3.4.1. Laite toimii täysvirtaustoimintaoloissa.
- A.8.1.3.4.2. Hiukkaslaskurin mittaustarkkuus on  $\pm 10$  prosenttia alueella, joka ulottuu arvosta  $1\text{ cm}^{-3}$  laitteen yksittäisten hiukkasten laskemistilan ylärajaan, ja määrittäminen perustuu standardiin. Arvon  $100\text{ cm}^{-3}$  alittavilla pitoisuuksilla voidaan vaatia, että laskurin tarkkuus osoitetaan hyvällä tilastollisella luotettavuustasolla käyttämällä pidentetyillä näytteenottoajoilla tehtyjen mittausten keskiarvoa.
- A.8.1.3.4.3. Laitteen luettavuus on vähintään  $0,1\text{ cm}^{-3}$  arvon  $100\text{ cm}^{-3}$  alittavilla pitoisuuksilla.
- A.8.1.3.4.4. Laitteella saadaan lineaarinen vaste hiukkaspitoisuuksiin koko mittausalueella yksittäisten hiukkasten laskemistilassa.
- A.8.1.3.4.5. Tietojen ilmoittamistaajuus on vähintään 0,5 Hz.
- A.8.1.3.4.6. Laitteen vasteaika  $t_{90}$  on alle 5 s mitatulla pitoisuusalueella.
- A.8.1.3.4.7. Laitteessa on koinsidenssikorjaustoiminne, jossa korjaus on enintään 10 prosenttia. Siinä voidaan käyttää A.8.2.1.3 kohdassa määritettyä sisäistä kalibrointikerrointa, mutta laskentahyötysuhteen korjaamiseen tai määrittämiseen ei saa käyttää muita algoritmeja.
- A.8.1.3.4.8. Laskentahyötysuhde on 50 prosenttia ( $\pm 12$  prosenttia) sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 23 nm:n ( $\pm 1$  nm) ja yli 90 prosenttia 41 nm:n ( $\pm 1$  nm) hiukkasten osalta. Laskentahyötysuhteet voidaan saavuttaa sisäisin (esim. laitteen suunnittelu) tai ulkoisin (esim. koon esiluokitus) keinoin.
- A.8.1.3.4.9. Jos hiukkaslaskurissa käytetään käyttönestettä, se on vaihdettava laitteen valmistajan ilmoittamin väliajoin.
- A.8.1.3.5. Jos painetta ja/tai lämpötilaa hiukkaslaskurin syöttöaukon kohdalla ei pidetä vakiona kohdassa, jossa hiukkaslaskurin virtaa säädetään, niiden arvot on mitattava ja ilmoitettava, jotta hiukkaspitoisuusmittaukset voidaan korjata vakio-olosuhteisiin.
- A.8.1.3.6. Hiukkastensiirtojärjestelmän, haihtuvien hiukkasten poistolaitteen ja poistoputken viipymisajan sekä hiukkaslaskurin vasteajan  $t_{90}$  summa saa olla enintään 20 s.
- A.8.1.3.7. Koko hiukkasnäytteenottojärjestelmän (hiukkastensiirtojärjestelmä, haihtuvien hiukkasten poistolaitteen, poistoputken ja hiukkaslaskurin) muunnos aika määritetään suoraan hiukkastensiirtojärjestelmän syöttöaukolla tehtävällä aerosolilytkennällä. Aerosolilytkennän on tapahduttava alle 0,1 sekunnissa. Testissä käytettävän aerosolin on aiheutettava pitoisuudenmuutos, joka on vähintään 60 prosenttia täydestä asteikosta.

Pitoisuus on kirjattava. Hiukkaspitoisuus- ja pakovirtasignaalien aikojen yhdenmukaistamista varten muunnosajaksi määritellään aika muutoksesta ( $t_0$ ) siihen, kun vaste on 50 prosenttia lopullisesta lukemasta ( $t_{50}$ ).

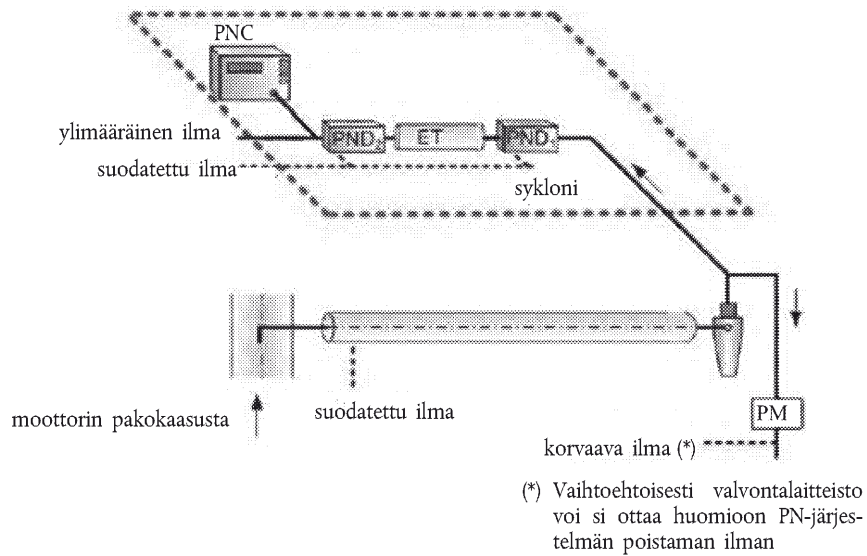
#### A.8.1.4. Suositeltavan järjestelmän kuvaus

Seuraavassa kohdassa esitetään suositeltava käytäntö hiukkasmäärän mittaamiseen. Kaikki järjestelmät, jotka täyttävät A.8.1.2 ja A.8.1.3 kohdassa asetetut suorituskykyvaatimukset, ovat kuitenkin hyväksyttäviä.

Kuvissa 19 ja 20 esitetään kaavakuva suositeltavista osa- ja täysvirtauslaimennusjärjestelmissä käytettävistä hiukkasnäytteenottojärjestelmän konfiguraatioista.

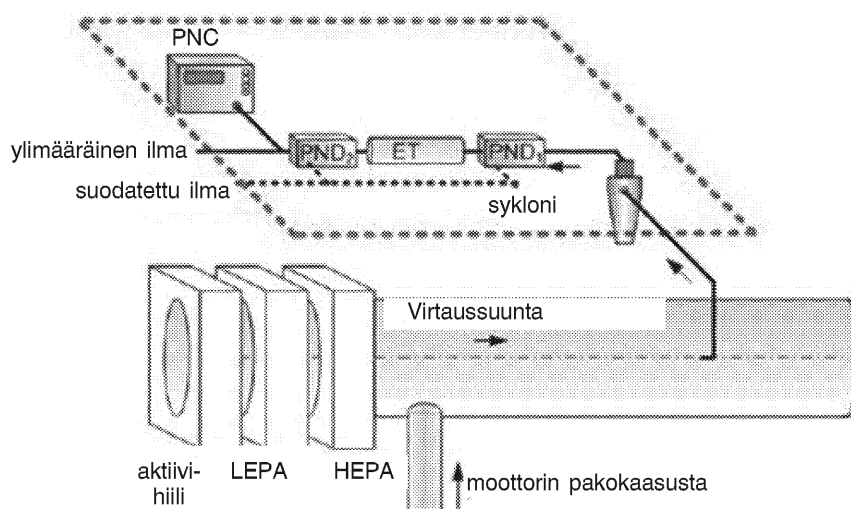
Kuva 19

#### Kaavakuva suositeltavasta hiukkasnäytteenottojärjestelmästä – osavirtausnäytteenotto



Kuva 20

#### Kaavakuva suositeltavasta hiukkasnäytteenottojärjestelmästä – täysvirtausnäytteenotto



#### A.8.1.4.1. Näytteenottojärjestelmän kuvaus

Hiukkasnäytteenottojärjestelmässä on laimennusjärjestelmässä sijaitseva näytteenottimen kärki tai hiukkasnäytteenottopiste, hiukkastensiirtoputki (PTT), hiukkasten esiluokituslaite (PCF) ja haihtuvien hiukkasten poistolaitte (VPR), joka sijaitsee virtaussuunnassa hiukkaspitoisuuden mittaussäilytyksen (PNC) etupuolella. Haihtuvien

hiukkasten poistolaitteessa on oltava laitteet näytteen laimentamista (hiukkasmäärälaimentimet PND<sub>1</sub> ja PND<sub>2</sub>) ja hiukkasten höyrystämistä varten (höyrystysputki ET). Näytteenotin tai näytteenottopiste testattavaa kaasuvirtaa varten sijoitetaan laimennusilman syöttökanaavaan siten, että saadaan edustava näyte homogeenisestä pakokaasuilmaseoksesta. Järjestelmän ja hiukkaslaskurin vasteajan t<sub>90</sub> summa saa olla enintään 20 s.

#### A.8.1.4.2. Hiukkastensiirtojärjestelmä

Näytteenottimen kärki tai hiukkasnäytteen ottopaikka ja hiukkastensiirtoputki (PTT) muodostavat yhdessä hiukkastensiirtojärjestelmän (PTS). Hiukkastensiirtojärjestelmä siirtää näytteen laimennustunnelista ensimmäisen hiukkasmäärälaimentimen suulle. Hiukkastensiirtojärjestelmän on täytettävä seuraavat edellytykset:

Täysvirtauslaimennusjärjestelmien ja jakeittaiseen näytteenottoon perustuvien osavirtauslaimennusjärjestelmien (kuten kuvattu tämän liitteen lisäyksessä 2 olevassa A.2.2.1 kohdassa) tapauksessa näytteenotin asennetaan lähelle tunnelin keskiviivaa virtaussuunnassa 10–20 tunnelin halkaisijan verran kaasun syöttöaukon jälkeen siten, että se osoittaa tunnelin kaasuvirran suuntaa vastaan ja sen akseli on sen kärjen kohdalla samansuuntainen laimennustunnelin akselin kanssa. Näytteenotin sijoitetaan laimennusilman syöttökanaavaan siten, että näyte otetaan homogeenisestä pakokaasuilmaseoksesta.

Kokonaisnäytteenottoon perustuvien osavirtauslaimennusjärjestelmien (kuten kuvattu tämän liitteen lisäyksessä 2 olevassa A.2.2.1 kohdassa) tapauksessa hiukkasnäytteen ottopiste sijoitetaan hiukkastensiirtoputkeen virtaussuunnassa ennen hiukkassuodattimen pidintä, virtauksenmittauslaitetta ja mahdollisia näyte- ja ohitusvirran haarautumakohtia. Näytteenottopiste tai näytteenotin sijoitetaan siten, että näyte otetaan homogeenisestä pakokaasuilmaseoksesta.

Hiukkastensiirtojärjestelmän läpi johdettavan näytekäasun on täytettävä seuraavat edellytykset:

Virtauksen Reynoldsin luku (Re) on pienempi kuin 1 700.

Viipymisaika hiukkastensiirtojärjestelmässä on enintään 3 sekuntia.

Hyväksyttävänä pidetään myös muita hiukkastensiirtojärjestelmän näytteenottokonfiguraatioita, kun voidaan osoittaa vastaava hiukkasläpäisevyys sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n hiukkasille.

Poistoputkella, jonka kautta laimennettu näyte johdetaan haihtuvien hiukkasten poistolaitteesta hiukkaslaskurin syöttöaukkoon, on oltava seuraavat ominaisuudet:

Putken sisähalkaisija on vähintään 4 mm.

Poistoputken läpi kulkevan näytekäasuvirran viipymisaika on enintään 0,8 sekuntia.

Hyväksyttävänä pidetään myös muita poistoputken näytteenottokonfiguraatioita, kun voidaan osoittaa vastaava hiukkasläpäisevyys sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n hiukkasille.

#### A.8.1.4.3. Hiukkasten esiluokituslaite

Suosittelut hiukkasten esiluokituslaitteeseen sijoitetaan virtaussuunnassa haihtuvien hiukkasten poistolaitteen etupuolelle. Esiluokituslaitteen 50 prosentin luokituskoon on oltava 2,5–10 µm tilavuusvirralla, joka on valittu hiukkaspäästönäytteiden ottamiseen. Esiluokituslaitteen on oltava sellainen, että laitteeseen tulevista 1 µm:n hiukkasista 99 prosenttia pääsee laitteen ulostulosta tilavuusvirralla, joka on valittu hiukkaspäästönäytteiden ottamiseen. Osavirtauslaimennusjärjestelmien tapauksessa voidaan käyttää sekä hiukkasmassan että hiukkasmäärän näytteenottoon samaa esiluokituslaitetta, kun hiukkasmääränäyte otetaan laimennusjärjestelmästä virtaussuunnassa esiluokituslaitteen jälkeen. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää erillisiä esiluokituslaitteita, kun hiukkasmääränäyte otetaan laimennusjärjestelmästä virtaussuunnassa ennen hiukkasmassan esiluokituslaitetta.

#### A.8.1.4.4. Haihtuvien hiukkasten poistolaite (VPR)

Haihtuvien hiukkasten poistolaite koostuu hiukkasmäärälaimentimesta (PND<sub>1</sub>), höyrystysputkesta ja toisesta laimentimesta (PND<sub>2</sub>), jotka on asennettu sarjaan. Laimentamisessa pienennetään hiukkaspiteisyyden mittausyksikköön tulevan näytteen hiukkaspiteisyyttä niin, että se alittaa hiukkaslaskurin yksittäisten hiukkasten laskemistilan ylärajan sekä estää nukleaatiota näytteessä. Laitteen on ilmaistava, onko PND<sub>1</sub>:n ja höyrystysputken käyttölämpötila oikea.

Laitteella on saatava 30 nm:n tetrakontaanihiukkasten (CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>38</sub>CH<sub>3</sub>) höyrystymisasteeksi yli 99,0 prosenttia, kun syöttöpiteisuus on vähintään 10 000 cm<sup>-3</sup>, kuumentamalla tetrakontaania ja vähentämällä sen osapaineita. Lisäksi on saavutettava sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n ja 50 nm:n hiukkasille hiukkaspiteisyyden vähenemiskerroin (f<sub>p</sub>), joka on enintään 30 prosenttia (30 nm) tai 20 prosenttia (50 nm) suurempi ja enintään 5 prosenttia pienempi kuin sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 100 nm:n hiukkasten vastaava kerroin koko haihtuvien hiukkasten poistolaite tarkasteltuna.

#### A.8.1.4.4.1. Ensimmäinen hiukkasmäärälaimennin (PND<sub>1</sub>)

Ensimmäinen hiukkasmäärälaimennin on suunniteltava sellaiseksi, että se laimentaa hiukkaspitoisuutta ja toimii (seinämän) lämpötilassa 150–400 °C. Seinämän lämpötila-asetus olisi pidettävä mainitulle alueelle sijoittuvassa vakiokäyttölämpötilassa ±10 °C:een tarkkuudella siten, ettei se ylitä höyrystysputken seinämän lämpötilaa (A.8.1.4.4.2 kohta). Laimentimeen olisi johdettava HEPA-suodattimella suodatettua laimennusilmaa, ja sen olisi saatava aikaan välille 10–200 sijoittuva laimennuserroin.

#### A.8.1.4.4.2. Höyrystysputki

Höyrystysputken seinämän lämpötila säädetään koko putken pituudelta vähintään ensimmäisen hiukkasmäärälaimentimen seinämän lämpötilaan ja pidetään vakiokäyttölämpötilassa 300–400 °C ±10 °C:n tarkkuudella.

#### A.8.1.4.4.3. Toinen hiukkasmäärälaimennin (PND<sub>2</sub>)

PND<sub>2</sub> on suunniteltava sellaiseksi, että sillä laimennetaan hiukkaspitoisuutta. Laimentimeen johdetaan HEPA-suodattimella suodatettua laimennusilmaa, ja sen on pystyttävä ylläpitämään välille 10–30 asettuva laimennuserroin. PND<sub>2</sub>:n laimennuserroin on valittava väliltä 10–15 siten, että hiukkaspitoisuus toisen laimentimen jälkeen on pienempi kuin hiukkaslaskurin yksittäisten hiukkasten laskemistilan yläraja ja kaasun lämpötila ennen sen johtamista hiukkaslaskuriin on pienempi kuin 35 °C.

#### A.8.1.4.5. Hiukkaslaskuri (PNC)

Hiukkaslaskurin on täytettävä A.8.1.3.4 kohdan vaatimukset.

#### A.8.2. Hiukkasnäytteenottojärjestelmän kalibrointi/validointi (1)

##### A.8.2.1. Hiukkaslaskurin kalibrointi

##### A.8.2.1.1. Tutkimuslaitoksen on varmistettava, että hiukkaslaskurille on myönnetty standardinmukaisuuden osoittava kalibrointitodistus enintään 12 kuukautta ennen päästötöstiä.

##### A.8.2.1.2. Hiukkaslaskuri on lisäksi kalibroitava uudelleen ja sille on myönnettävä uusi kalibrointitodistus kaikkien suurempien huoltotoimenpiteiden jälkeen.

##### A.8.2.1.3. Kalibroinnissa on noudatettava standardikalibrointimenetelmää

a) vertaamalla kalibroitavan hiukkaslaskurin vastetta kalibroidun aerosolielektrometrin vasteeseen, kun samalla otetaan näyte elektrostaattisesti luokitelluista kalibrointihiukkasista, tai

b) vertaamalla kalibroitavan hiukkaslaskurin vastetta toisen, edellä mainitulla menetelmällä suoraan kalibroidun hiukkaslaskurin vasteeseen.

Jos käytetään elektrometriä, kalibroinnissa on käytettävä vähintään kuutta standardipitoisuutta, jotka sijoitetaan mahdollisimman tasaisesti hiukkaslaskurin mittausalueelle. Näihin pisteisiin kuuluu nimellinnollapitoisuuspuiste, joka saadaan aikaan kiinnittämällä kunkin laitteen syöttöaukkoon HEPA-suodatin, joka on vähintään standardin EN 1822:2008 mukaista luokkaa H13 tai suorituskyvyltään vastaava. Kun kalibroitavaan hiukkaslaskuriin ei sovelleta kalibrointikerrointa, mitattujen pitoisuuksien on vastattava ±10 prosentin tarkkuudella kutakin käytettyä standardipitoisuutta paitsi nollakohdassa. Muutoin kalibroitava hiukkaslaskuri on hylättävä. Lasketaan ja kirjataan saatujen tietosarjojen lineaarisen regression gradientti. Kalibroitavaan hiukkaslaskuriin sovelletaan kalibrointikerrointa, joka vastaa gradientin käänteisarvoa. Vasteen lineaarisuus määritetään laskemalla kahden tietosarjan Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen neliö ( $R^2$ ), jonka on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin 0,97. Sekä gradienttia että  $R^2$ :ta laskettaessa lineaarisen regression on kuljettava nollapisteen kautta (nollapitoisuus kummassakin laitteessa).

Jos käytetään viitehiukkaslaskuria, kalibroinnissa on käytettävä vähintään kuutta standardipitoisuutta, jotka sijoitetaan hiukkaslaskurin mittausalueelle. Vähintään kolmessa pisteessä pitoisuuden on oltava alle  $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$ , ja muut pitoisuudet on sijoitettava lineaarisen väleihin arvon  $1\ 000\ \text{cm}^{-3}$  ja laitteen yksittäisten hiukkasten laskemistilan ylärajan välille. Näihin pisteisiin kuuluu nimellinnollapitoisuuspuiste, joka saadaan aikaan kiinnittämällä kunkin laitteen syöttöaukkoon HEPA-suodatin, joka on vähintään standardin EN 1822:2008 mukaista luokkaa H13 tai suorituskyvyltään vastaava. Kun kalibroitavaan hiukkaslaskuriin ei sovelleta kalibrointikerrointa, mitattujen pitoisuuksien on vastattava ±10 prosentin tarkkuudella kutakin standardipitoisuutta paitsi nollakohdassa. Muutoin kalibroitava hiukkaslaskuri on hylättävä. Lasketaan ja kirjataan saatujen tietosarjojen lineaarisen regression gradientti. Kalibroitavaan hiukkaslaskuriin sovelletaan

(1) Esimerkkejä kalibrointi- tai validointimenetelmistä löytyy osoitteesta: [www.unece.org/es/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpfcp](http://www.unece.org/es/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/pmpfcp)

kalibrointikerrointa, joka vastaa gradientin käänteisarvoa. Vasteen lineaarisuus määritetään laskemalla kahden tietosarjan Pearsonin tulomomenttikorrelaatiokertoimen neliö ( $R^2$ ), jonka on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin 0,97. Sekä gradienttia että  $R^2$ :ta laskettaessa lineaarisen regression on kuljettava nollapisteen kautta (nollapitoisuus kummassakin laitteessa).

A.8.2.1.4. Kalibroinnissa on lisäksi tarkastettava, täyttääkö hiukkaslaskuri A.8.1.3.4.8 kohdan vaatimukset sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n hiukkasten havaitsemistehokkuuden osalta. Laskentahyötysuhdetta ei tarvitse tarkastaa 41 nm:n hiukkasten osalta.

A.8.2.2. Haihtuvien hiukkasten poistolaitteen kalibrointi/validointi

A.8.2.2.1. Kun haihtuvien hiukkasten poistolaite on uusi tai sille tehdään suurempia huoltotoimenpiteitä, laitteen hiukkaspitoisuuden vähenemiskertoimet on kalibroitava koko sen laimennusasetusasteikolta laitteen vakionimelliskäyttölämpötiloissa. Laitteen hiukkaspitoisuuden vähenemiskertoimen määräaikaivalidointia varten edellytetään pelkästään tarkastusta yhdellä asetuksella, jota tavanomaisesti käytetään dieselhiukkassuodattimella varustetuille ajoneuvoille tehtävissä mittauksissa. Tutkimuslaitoksen on varmistettava, että haihtuvien hiukkasten poistolaite on kalibroitu tai sille on myönnetty validointitodistus enintään 6 kuukautta ennen päästöttestä. Jos haihtuvien hiukkasten poistolaite antaa lämpötilan seurantaan liittyviä varoituksia, validointi voidaan tehdä 12 kuukauden välein.

Haihtuvien hiukkasten poistolaitteelle on määriteltävä hiukkaspitoisuuden vähenemiskerros sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n, 50 nm:n ja 100 nm:n hiukkasten osalta. Sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n ja 50 nm:n hiukkasten osalta hiukkaspitoisuuden vähenemiskerros ( $f_r(d_i)$ ) saa olla enintään 30 prosenttia (30 nm) tai 20 prosenttia (50 nm) suurempi ja enintään 5 prosenttia pienempi kuin sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 100 nm:n hiukkasten vastaava kerros. Validoinnin osalta edellytetään, että keskimääräinen hiukkaspitoisuuden vähenemiskerros vastaa  $\pm 10$  prosentin tarkkuudella keskimääräistä hiukkaspitoisuuden vähenemiskerros ( $\bar{f}_r$ ), joka määritettiin haihtuvien hiukkasten poistolaitteen ensimmäisessä kalibroinnissa.

A.8.2.2.2. Näissä mittauksissa käytettävän testusaerosolin on oltava sellainen, että se koostuu sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan 30 nm:n, 50 nm:n ja 100 nm:n kiinteistä hiukkasista ja että vähimmäispitoisuus haihtuvien hiukkasten poistolaitteen syöttöaukolla on  $5\,000\text{ cm}^{-3}$ . Hiukkaspitoisuudet mitataan virtaussuunnassa ennen komponentteja ja niiden jälkeen.

Hiukkaspitoisuuden vähenemiskerros ( $f_r(d_i)$ ) kunkin hiukkaskoon osalta lasketaan seuraavasti:

$$f_r(d_i) = \frac{N_{in}(d_i)}{N_{out}(d_i)} \quad (117)$$

jossa

$N_{in}(d_i)$  = hiukkaspitoisuus ennen komponentteja, hiukkasten halkaisija  $d_i$

$N_{out}(d_i)$  = hiukkaspitoisuus komponenttien jälkeen, hiukkasten halkaisija  $d_i$  ja

$d_i$  = hiukkasten sähköiseen liikkuvuuteen perustuva halkaisija (30, 50 tai 100 nm)

arvot  $N_{in}(d_i)$  ja  $N_{out}(d_i)$  on korjattava samoihin olosuhteisiin.

keskimääräinen hiukkaspitoisuuden väheneminen ( $\bar{f}_r$ ) tietyllä laimennusasetuksella lasketaan seuraavasti:

$$\bar{f}_r = \frac{f_r(30nm) + f_r(50nm) + f_r(100nm)}{3} \quad (118)$$

On suositeltavaa, että haihtuvien hiukkasten poistolaite kalibroidaan ja validoidaan kokonaisuena yksikkönä.

A.8.2.2.3. Tutkimuslaitoksen on varmistettava, että haihtuvien hiukkasten poistolaitteelle on myönnetty haihtuvien hiukkasten todellisen poistotehokkuuden osoittava validointitodistus enintään 6 kuukautta ennen päästöttestä. Jos haihtuvien hiukkasten poistolaite antaa lämpötilan seurantaan liittyviä varoituksia, validointi voidaan tehdä 12 kuukauden välein. On osoitettava, että haihtuvien hiukkasten poistolaite poistaa sähköiseen liikkuvuuteen perustuvalla halkaisijaltaan vähintään 30 nm:n tetrakontaanihiukkaset ( $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{38}\text{CH}_3$ ) yli 99,0-prosenttisesti, kun syöttöpitoisuus on vähintään  $10\,000\text{ cm}^{-3}$  ja laitetta käytetään pienimmällä laimennusasetuksella ja valmistajan suosittelemassa käyttölämpötilassa.



- A.8.2.3. Hiukkasmääräjärjestelmän tarkastusmenettelyt
- A.8.2.3.1. Hiukkaslaskurin on ennen kutakin testiä ilmoitettava mitattu pitoisuus, joka on alle  $0,5 \text{ cm}^{-3}$ , kun koko hiukkasnäytteenottojärjestelmän (haihtuvien hiukkasten poistolaitteen ja hiukkaslaskurin) syöttöaukkoon on asennettu HEPA-suodatin, joka on vähintään standardin EN 1822:2008 mukaista luokkaa H13 tai suorituskyvyltään vastaava.
- A.8.2.3.2. Kuukausittaisissa tarkastuksissa on hiukkaslaskuriin syötettävästä virrasta saatava mittaustulos, joka vastaa 5 prosentin tarkkuudella hiukkaslaskurin nimellisvirtausta tarkastettaessa kalibroidulla virtausmittarilla.
- A.8.2.3.3. Hiukkaslaskurin on päivittäisissä tarkastuksissa annettava pitoisuusarvoksi enintään  $0,2 \text{ cm}^{-3}$ , kun laskurin syöttöaukkoon on asennettu HEPA-suodatin, joka on vähintään standardin EN 1822:2008 mukaista luokkaa H13 tai suorituskyvyltään vastaava. Kun suodatin poistetaan, hiukkaslaskurin on osoitettava mitatun pitoisuuden nousseen vähintään arvoon  $100 \text{ cm}^{-3}$ , kun siihen johdetaan ulkoilmaa, ja osoitettava arvoksi jälleen enintään  $0,2 \text{ cm}^{-3}$ , kun HEPA-suodatin asennetaan uudelleen paikoilleen.
- A.8.2.3.4. Ennen kunkin testin aloittamista on varmistettava, että mittausjärjestelmä ilmoittaa, että järjestelmään mahdollisesti kuuluva höyrystysputki on saavuttanut oikean käyttölämpötilansa.
- A.8.2.3.5. Ennen kunkin testin aloittamista on varmistettava, että mittausjärjestelmä ilmoittaa, että laimennin  $\text{PND}_1$  on saavuttanut oikean käyttölämpötilansa.
-

## LIITE 5

## VERTAILUPOLTTOAINEIDEN ERITELMÄT

Puristusytetysmoottoreiden ja kaksipolttainemoottoreiden testaamisessa käytettävien polttoaineiden tekniset tiedot  
 Tyyppi: Dieselöljy (B7)

Muuttuja	Yksikkö	Raja-arvo (1)		Testausmenetelmä
		Pienin	Suurin	
Setaani-indeksi		46,0		EN ISO 4264
Setaaniluku (2)		52,0	56,0	EN-ISO 5165
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m <sup>3</sup>	833	837	EN-ISO 3675 EN ISO 12185
Tislaus:				
— 50 %:n piste	°C	245		EN-ISO 3405
— 95 %:n piste	°C	345	350	EN-ISO 3405
— lopullinen kiehumispiste	°C		360	EN-ISO 3405
Leimahduspiste	°C	55		EN 22719
CFPP	°C		5	EN 116
Viskositeetti 40 °C:ssa	mm <sup>2</sup> /s	2,3	3,3	EN-ISO 3104
Polysykliset aromaattiset hiilivedyt	% m/m	2,0	4,0	EN 12916
Rikkipitoisuus	mg/kg		10	EN ISO 20846/ EN ISO 20884
Kuparikorroosio (3 h 50 °C:ssa)	luokitus		Luokka 1	EN-ISO 2160
Conradsonin hiilijännös (10 % DR)	% m/m		0,2	EN-ISO 10370
Tuhkapitoisuus	% m/m		0,01	EN-ISO 6245
Kokonaiskontaminaatio	mg/kg		24	EN 12662
Vesipitoisuus	% m/m		0,02	EN-ISO 12937
Neutralointiluku (vahva happo)	mg KOH/g		0,10	ASTM D 974
Hapettumisvakaus (3)	mg/ml		0,025	EN-ISO 12205
Voitelevuus (kulumisjäljen halkaisija 60 °C:ssa suoritetun HFRR-testin jäl- keen)	µm		400	EN ISO 12156
Hapettumisvakaus 110 °C:ssa (3)	H	20,0		EN 15751
Rasvahappojen metyyliesterit (FA- ME) (4)	% v/v	6,0	7,0	EN 14078

## Huomautukset:

(1) Eritelmissä mainitut arvot ovat 'todellisia arvoja'. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty ISO 4259 -standardia, "Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test", ja vähimmäisarvon määrittämisessä on käytetty 2R:n vähimmäispoikkeamaa nollasta ylöspäin; suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitettuja vaatimuksia, sovelletaan ISO-standardin 4259 vaatimuksia.

- (2) Setaanin vaihteluväli ei ole 4R:n vähimmäisvaihteluväliä koskevan vaatimuksen mukainen. Jos kuitenkin polttoaineen toimittajan ja käyttäjän välillä on erimielisyyksiä, voidaan niiden ratkaisemiseksi käyttää ISO-standardin 4259 vaatimuksia, jos tehdään yksittäisten määritysten sijasta riittävä määrä toistomittauksia tarpeellisen tarkkuuden saavuttamiseksi.
- (3) Vaikka hapettumisvakautta säädellään, säilytysaika on todennäköisesti rajallinen. Säilytysolosuhteista ja säilytysajasta on tarvittaessa kysyttävä neuvoa tuotteen toimittajalta.
- (4) FAME-pitoisuuden on vastattava EN-standardia 14214.

Tyyppi: Tiettyihin puristusytymöottoreihin tarkoitettu etanoli (ED95) <sup>(1)</sup>

Muuttuja	Yksikkö	Raja-arvot <sup>(2)</sup>		Testimenetelmä <sup>(3)</sup>
		Pienin	Suurin	
Alkoholin kokonaismäärä (etanoli ja korkeammat tyydyttyneet alkoholit)	% m/m	92,4		EN 15721
Muut korkeammat tyydyttyneet monoalkoholit (C3–C5)	% m/m		2,0	EN 15721
Metanoli	% m/m		0,3	EN 15721
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m <sup>3</sup>	793,0	815,0	EN ISO 12185
Happamuus, etikkahappona laskettuna	% m/m		0,0025	EN 15491
Ulkomuoto		Puhdas ja kirkas		
Leimahduspiste	°C	10		EN 3679
Kuiva jäännös	mg/kg		15	EN 15691
Vesipitoisuus	% m/m		6,5	EN 15489 <sup>(4)</sup> EN-ISO 12937 EN15692
Aldehydit asetaldehdydinä laskettuna	% m/m		0,0050	ISO 1388-4
Esterit etyyliasetaattina laskettuna	% m/m		0,1	ASTM D1617
Rikkipitoisuus	mg/kg		10,0	EN 15485 EN 15486
Sulfaatit	mg/kg		4,0	EN 15492
Hiukkaskontaminaatio	mg/kg		24	EN 12662
Fosfori	mg/l		0,20	EN 15487
Epäorgaaninen kloridi	mg/kg		1,0	EN 15484 tai EN 15492
Kupari	mg/kg		0,100	EN 15488
Sähkönjohtavuus	µS/cm		2,50	DIN 51627-4 tai prEN 15938

**Huomautukset:**

- (1) Polttoaineena käytettävään etanoliin voidaan lisätä moottorin valmistajan määrittämää setaaniparannusainetta, mikäli haitallisia sivuvaikutuksia ei ole tiedossa. Jos nämä ehdot täyttyvät, suurin sallittu määrä on 10 massaprosenttia.
- (2) Eritelmissä mainitut arvot ovat 'todellisia arvoja'. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty ISO 4259 -standardia, "Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test", ja vähimmäisarvon määrittämisessä on käytetty 2R:n vähimmäispoikkeamaa nolasta ylöspäin; suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolla-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitettuja vaatimuksia, sovelletaan ISO-standardin 4259 vaatimuksia.
- (3) Kaikkien edellä lueteltujen ominaisuuksien osalta on käytettävä vastaavia EN/ISO-menetelmiä, kun ne on vahvistettu.
- (4) Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitettuja vaatimuksia, sovelletaan EN-standardin 15489 vaatimuksia.

Kipinäsytytysmoottoreiden ja kaksipolttainemoottoreiden testaamisessa käytettävien polttoaineiden tekniset tiedot

Tyyppi: Bensiini (E10)

Muuttuja	Yksikkö	Raja-arvot <sup>(1)</sup>		Testimenetelmä <sup>(2)</sup>
		Pienin	Suurin	
Tutkimusoktaaniluku, RON		95,0	97,0	EN ISO 5164:2005 <sup>(3)</sup>
Moottorioktaaniluku, MON		84,0	86,0	EN ISO 5163:2005 <sup>(3)</sup>
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m <sup>3</sup>	743	756	EN ISO 3675 EN ISO 12185
Höyrynpaine	kPa	56,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Vesipitoisuus	% v/v		0,015	ASTM E 1064
Tislaus:				
— haihtunut 70 °C:ssa	% v/v	24,0	44,0	EN-ISO 3405
— haihtunut 100 °C:ssa	% v/v	56,0	60,0	EN-ISO 3405
— haihtunut 150 °C:ssa	% v/v	88,0	90,0	EN-ISO 3405
— lopullinen kiehumispiste	°C	190	210	EN-ISO 3405
Hiiltojännös	% v/v	—	2,0	EN-ISO 3405
Hiilivetyanalyysi:				
— olefiinejä	% v/v	3,0	18,0	EN 14517 EN 15553
— aromaatteja	% v/v	25,0	35,0	EN 14517 EN 15553
— bentseeniä	% v/v	0,4	1,0	EN 12177 EN 238, EN 14517
— tyydyttynyttä	% v/v	ilmoitetaan		EN 14517 EN 15553
Hiili-vetysuhde		ilmoitetaan		
Hiili-happisuhde		ilmoitetaan		
Induktioaika <sup>(4)</sup>	minutes	480		EN-ISO 7536
Happipitoisuus <sup>(5)</sup>	% m/m	3,7		EN 1601 EN 13132 EN 14517
Hartsipitoisuus	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246
Rikkipitoisuus <sup>(6)</sup>	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Kuparikorroosio (3 h 50 °C:ssa)	luokitus	—	Luokka 1	EN-ISO 2160
Lyijypitoisuus	mg/l	—	5	EN 237

Muuttuja	Yksikkö	Raja-arvot <sup>(1)</sup>		Testimenetelmä <sup>(2)</sup>
		Pienin	Suurin	
Fosforipitoisuus <sup>(7)</sup>	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Etanoli <sup>(4)</sup>	% v/v	9,5	10,0	EN 1601 EN 13132 EN 14517

## Huomautukset:

<sup>(1)</sup> Eritelmissä mainitut arvot ovat 'todellisia arvoja'. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty ISO 4259 -standardia, "Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test", ja vähimmäisarvon määrittämisessä on käytetty 2R:n vähimmäispoikkeamaa nolasta ylöspäin; suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolloorvoon, jos määritetty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitetut vaatimukset, sovelletaan ISO-standardin 4259 vaatimuksia.

<sup>(2)</sup> Kaikkien edellä lueteltujen ominaisuuksien osalta on käytettävä vastaavia EN/ISO-menetelmiä, kun ne on vahvistettu.

<sup>(3)</sup> Standardin EN 228:2008 mukaisessa lopullisen tuloksen laskennassa on vähennettävä MON- ja RON-arvojen korjauskerroin 0,2.

<sup>(4)</sup> Polttoaineessa voi olla hapetusnestoaineita ja metallinsitoja, joita tavallisesti käytetään stabiloimaan jalostamon polttoainevirtoja, mutta peseviä/hajottavia lisäaineita tai liuotinöljyjä ei saa lisätä.

<sup>(5)</sup> Standardin EN 15376 mukainen etanoli on ainoa hapetettu johdannainen, jota saa tarkoituksella lisätä vertailupolttoaineeseen.

<sup>(6)</sup> Tyyppi 1 -testissä käytettävän polttoaineen todellinen rikkiipitoisuus ilmoitetaan.

<sup>(7)</sup> Vertailupolttoaineeseen ei saa tarkoituksella lisätä yhdisteitä, jotka sisältävät fosforia, rautaa, mangaania tai lyijyä.

## Tyyppi: Etanoli (E85)

Muuttuja	Yksikkö	Raja-arvot <sup>(1)</sup>		Testausmenetelmä
		Pienin	Suurin	
Tutkimusoktaaniluku, RON		95,0	—	EN ISO 5164
Moottoriooktaaniluku, MON		85,0	—	EN ISO 5163
Tiheys 15 °C:ssa	kg/m <sup>3</sup>	ilmoitetaan		ISO 3675
Höyrynpaine	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Rikkiipitoisuus <sup>(2)</sup>	mg/kg	—	10	EN 15485 or EN 15486
Hapettumisvakaus	minuuttia	360		EN ISO 7536
Hartsipitoisuus (ilman liuotteita)	mg/100ml	—	5	EN-ISO 6246
Ulkomuoto Määritellään ympäristön lämpötilassa tai 15 °C:ssa, sen mukaan kumpi on korkeampi.		puhdas ja kirkas, ilman näkyviä kiin- teitä tai jähmeitä epäpuhtauksia		silmämääräinen tar- kastus
Etanoli ja korkeammat alkoholit <sup>(3)</sup>	% v/v	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517 E DIN 51627-3
Korkeammat alkoholit (C3–C8)	% v/v	—	2,0	E DIN 51627-3
Metanoli	% v/v		1,00	E DIN 51627-3
Bensiini <sup>(4)</sup>	% v/v	tasapainosuhte		EN 228
Fosfori	mg/l	0,20 <sup>(5)</sup>		EN 15487

Muuttuja	Yksikkö	Raja-arvot <sup>(1)</sup>		Testausmenetelmä
		Pienin	Suurin	
Vesipitoisuus	% v/v		0,300	EN 15489 or EN 15692
Epäorgaaninen kloridi	mg/l		1	EN 15492
pHe		6,5	9,0	EN 15490
Kuparinauhakorrosio (3 h 50°C:ssa)	luokitus	Luokka 1		EN ISO 2160
Happamuus (etikkahappona CH <sub>3</sub> COOH)	% m/m (mg/l)	—	0,0050 (40)	EN 15491
Sähkönjohtavuus	µS/cm	1,5		DIN 51627-4 or prEN 15938
Hiili-vetysuhde		ilmoitetaan		
Hiili-happisuhde		ilmoitetaan		

## Huomautukset:

<sup>(1)</sup> Eritelmässä mainitut arvot ovat 'todellisia arvoja'. Raja-arvojen määrittämisessä on käytetty ISO 4259 -standardia, "Petroleum products – Determination and application of precision data in relation to methods of test", ja vähimmäisarvon määrittämisessä on käytetty 2R:n vähimmäispoikkeamaa nolasta ylöspäin; suurimman ja pienimmän arvon määrittämisessä pienin poikkeama on 4R (R = toistettavuus). Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on tarpeen teknisistä syistä, polttoaineen valmistajan on kuitenkin pyrittävä nolaa-arvoon, jos määrätty suurin arvo on 2R, ja keskiarvoon, jos on annettu pienin ja suurin raja-arvo. Jos on tarpeen selvittää, täyttääkö polttoaine edellä tarkoitettuja vaatimuksia, sovelletaan ISO-standardin 4259 vaatimuksia.

<sup>(2)</sup> Päästötesteissä käytettävän polttoaineen todellinen rikkipitoisuus on ilmoitettava.

<sup>(3)</sup> Standardin EN 15376 mukainen etanoli on ainoa hapetettu johdannainen, jota saa tarkoituksella lisätä vertailupolttoaineeseen.

<sup>(4)</sup> Lyijyttömän bensiinin osalta pitoisuus voidaan määrittellä siten, että se on 100 vähennettynä veden, alkoholin, MTBE:n ja ETBE:n prosentteina ilmoitettujen pitoisuuksien summalla.

<sup>(5)</sup> Vertailupolttoaineeseen ei saa tarkoituksella lisätä yhdisteitä, jotka sisältävät fosforia, rautaa, mangaania tai lyijyä.

## Tyyppi: Nestekaasu

Muuttuja	Yksikkö	Polttoaine A	Polttoaine B	Testausmenetelmä
Koostumus:				EN 27941
C <sub>3</sub> -pitoisuus	% v/v	30 ± 2	85 ± 2	
C <sub>4</sub> -pitoisuus	% v/v	tasapainosuhte (1)	tasapainosuhte (1)	
< C <sub>3</sub> , > C <sub>4</sub>	% v/v	enintään 2	enintään 2	
Olefinit	% v/v	enintään 12	enintään 15	
Haihdutusjäämä	mg/kg	enintään 50	enintään 50	EN 15470
Vesi 0 °C:ssa		vapaa	vapaa	EN 15469
Kokonaisrikkipitoisuus, ml. hajuste	mg/kg	enintään 10	enintään 10	EN 24260, ASTM D 3246, ASTM 6667
Rikkivety		ei ole	ei ole	EN ISO 8819
Kuparinauhakorrosio (1h 40 °C:ssa)	luokitus	Luokka 1	Luokka 1	ISO 6251 <sup>(2)</sup>

Muuttuja	Yksikkö	Polttoaine A	Polttoaine B	Testausmenetelmä
Haju		luonteenomainen	luonteenomainen	
Moottorin oktaaniluku <sup>(3)</sup>		Vähintään 89,0	Vähintään 89,0	EN 589 liite B

*Huomautukset:*

(1) Tasapainosuhte tarkoittaa seuraavaa: tasapainosuhte =  $100 - C_3 - <C_3 - >C_4$ .

(2) Tällä menetelmällä ei välttämättä voida täsmällisesti määrittellä, onko näytteessä syövyttäviä aineita, jos näyte sisältää korroosioestoaineita tai muita kemikaaleja, jotka vähentävät näytteen kuparinhakorroosiota. Tämän vuoksi kyseisten aineiden lisääminen ainoastaan testimenetelmän antamaan tulokseen vaikuttamiseksi on kielletty.

(3) Moottorin valmistajan pyynnöstä tyyppihyväksyntätestauksessa voidaan käyttää suurempaa MON-arvoa.

## Tyypit: Maakaasu/biometaanit

Ominaisuudet	Yksiköt	Perusta	Raja-arvot		Testausmenetelmä
			pienin	suurin	
Viitepolttoaine G <sub>R</sub>					
Koostumus:					
Metaani		87	84	89	
Etaani		13	11	15	
Tasapainosuhte <sup>(1)</sup>	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
Rikkipitoisuus	mg/m <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	—		10	ISO 6326-5

*Huomautukset:*

(1) Inertit + C<sub>2+</sub>

(2) Arvo määritettävä vakio-olosuhteissa (293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa).

Vertailupolttoaine G<sub>23</sub>

Koostumus:					
Metaani		92,5	91,5	93,5	
Tasapainosuhte <sup>(1)</sup>	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	mooli-%	7,5	6,5	8,5	
Rikkipitoisuus	mg/m <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	—	—	10	ISO 6326-5

*Huomautukset:*

(1) Inertit (muut kuin N<sub>2</sub>) + C<sub>2+</sub> + C<sub>2+</sub>

(2) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa.

Vertailupolttoaine G<sub>25</sub>

Koostumus:					
Metaani	mooli-%	86	84	88	
Tasapainosuhte <sup>(1)</sup>	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	mooli-%	14	12	16	
Rikkipitoisuus	mg/m <sup>3</sup> <sup>(2)</sup>	—	—	10	ISO 6326-5

*Huomautukset:*

(1) Inertit (muut kuin N<sub>2</sub>) + C<sub>2+</sub> + C<sub>2+</sub>

(2) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa.

Vertailupolttoaine G<sub>20</sub>

Koostumus:					
Metaani	mooli-%	100	99	100	ISO 6974
Tasapainosuhte (1)	mooli-%	—	—	1	ISO 6974
N <sub>2</sub>	mooli-%				ISO 6974
Rikkipitoisuus	mg/m <sup>3</sup> (2)	—	—	10	ISO 6326-5
Wobben indeksi (netto)	MJ/m <sup>3</sup> (3)	48,2	47,2	49,2	

## Huomautukset:

(1) Inertit (muut kuin N<sub>2</sub>) + C<sub>2</sub> + C<sub>2</sub><sup>+</sup>.

(2) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 293,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa.

(3) Arvo määritettävä seuraavissa olosuhteissa: 273,2 K (20 °C) ja 101,3 kPa.



## LIITE 6

**TYYPPIHYVÄKSYNNÄN YHTEYDESSÄ AJOKELPOISUUDEN MÄÄRITTELEMISEEN TARVITTAVAT TIEDOT  
HIILIMONOKSIDIPÄÄSTÖJEN MITTAAMINEN JOUTOKÄYNTINOPEUKSILLA**

## 1. JOHDANTO

1.1. Tässä liitteessä vahvistetaan menettely hiilidioksidipäästöjen mittaamiseksi joutokäyntinopeuksilla (normaalilla ja suurella) bensiiniä tai etanolia (E85) käyttävästä kipinäsytytysmoottorista tai maakaasua/biometaanina tai nestekaasua käyttävästä kipinäsytytysmoottorista, joka on asennettu luokan M<sub>2</sub>, N<sub>1</sub> tai M<sub>1</sub> ajoneuvoon, jonka suurin sallittu massa on enintään 7,5 tonnia.

## 2. YLEISET VAATIMUKSET

2.1. Sovelletaan säännössä nro 83 olevassa 5.3.7 kohdassa esitettyjä yleisiä vaatimuksia 2.2–2.4 kohdassa esitettyin poikkeuksin.

2.2. Säännön nro 83 5.3.7.3 kohdassa tarkoitetut atomisuhteet ovat seuraavat:

Hcv = atomisuhde vety-hiili	— bensiini (E10) 1,93
	— nestekaasu 2,525
	— maakaasu/biometaanina 4,0
	— etanoli (E85) 2,74
Ocv = atomisuhde happi-hiili	— bensiini (E10) 0,032
	— nestekaasu 0,0
	— maakaasu/biometaanina 0,0
	— etanoli (E85) 0,385

2.3. Liitteessä 2A (taulukko 6) olevassa 1.4.3 kohdassa oleva taulukko on täydennettävä tämän liitteen 2.2 ja 2.4 kohdassa asetettujen vaatimusten pohjalta.

2.4. Valmistajan on vahvistettava tässä liitteessä olevan 2.1 kohdan mukaisesti tyyppihyväksynnän yhteydessä kirjattu lambda-arvo oikeaksi ja tyypillisen tuotantoajoneuvon arvoa edustavaksi 24 kuukauden kuluessa tyyppihyväksynnän myöntämisestä. On suoritettava arviointi, joka perustuu tuotannosta otettujen ajoneuvojen tarkastuksiin ja tutkimuksiin.

## 3. TEKNISET VAATIMUKSET

3.1. Sovelletaan säännön nro 83 liitteessä 5 esitettyjä teknisiä vaatimuksia 3.2 kohdassa esitettyin poikkeuksin.

3.2. Säännön nro 83 liitteessä 5 olevassa 2.1 kohdassa määritellyillä vertailupolttoaineilla katsotaan tarkoitettavan tämän säännön liitteessä 5 esitettyjä asianomaisia vertailupolttoaineita.

## LIITE 7

**MOOTTORIJÄRJESTELMIEN KESTÄVYYDEN TARKASTAMINEN****1. JOHDANTO**

- 1.1. Tässä liitteessä vahvistetaan menettelyt, joita käytetään valittaessa moottoreita testattavaksi käyttöiän kertymäohjelmassa huononemiskertoimien määrittämiseksi. Huononemiskertoimia on sovellettava liitteen 4 mukaisesti mitattuihin päästöarvoihin tämän liitteen 3.6 kohdan mukaisesti.
- 1.2. Tässä liitteessä vahvistetaan myös päästöihin liittyvät ja päästöihin liittymättömät huoltotoimet, joita suoritetaan käyttöiän kertymäohjelman piiriin kuuluville moottoreille. Näiden huoltotoimenpiteiden on vastattava käytössä oleville moottoreille tehtäviä huoltotoimia, ja niistä on ilmoitettava uusien moottoreiden ja ajoneuvojen omistajille.

**2. MOOTTOREIDEN VALINTA KÄYTTÖIÄN AIKAISTEN HUONONEMISKERTOIMIEN MÄÄRITTÄMISEKSI**

- 2.1. Käyttöiän aikaisten huononemiskertoimien määrittämistä varten tehtäviin päästötesteihin on valittava moottorit tämän säännön 7 kohdan mukaisesti määritetystä moottoriperheestä.
- 2.2. Eri moottoriperheistä olevat moottorit voidaan edelleen ryhmitellä perheiksi käytetyn pakokaasujen jälkikäsitelyjärjestelmän tyyppin mukaan. Jotta voitaisiin sijoittaa samaan moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheeseen moottorit, joissa on eri määrä sylintereitä ja erilainen sylinterirakenne mutta joiden pakokaasujen jälkikäsitelyjärjestelmät ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan ja asennukseltaan samanlaiset, valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle tiedot, joista ilmenee, että näiden moottorijärjestelmien päästöjenrajoituksen suorituskyky on samanlainen.
- 2.3. Moottorin valmistajan on valittava yksi 2.2 kohdan mukaisesti määritettyyn moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheeseen kuuluva moottori testattavaksi 3.2 kohdassa määritellyn käyttöiän kertymäohjelman mukaisesti ja ilmoitettava siitä tyyppihyväksyntäviranomaiselle ennen testauksen aloittamista.
- 2.3.1. Jos tyyppihyväksyntäviranomaisen katsoo, että moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheen suurimpien päästöarvojen määrittämiseen soveltuu paremmin jokin toinen moottori, tyyppihyväksyntäviranomaisen ja moottorin valmistajan on yhdessä valittava testattava moottori.

**3. KÄYTTÖIÄN AIKAISTEN HUONONEMISKERTOIMIEN MÄÄRITTÄMINEN****3.1. Yleistä**

Tiettyyn moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheeseen sovellettavat huononemiskertoimet määritellään niin, että valituille moottoreille suoritetaan käyttöiän kertymäohjelma, jonka aikana mitataan määräajoin kaasumaiset ja hiukkaspäästöt WHTC- ja WHSC-testeillä.

**3.2. Käyttöiän kertymäohjelma**

Käyttöiän kertymäohjelma voidaan suorittaa valmistajan valinnan mukaan joko käyttämällä valitulla moottorilla varustettua ajoneuvoa todelliseen käyttöön perustuvan käyttöiän kertymäohjelman mukaisesti tai testaamalla valittu moottori dynamometrillä toteutetun käyttöiän kertymäohjelman mukaisesti.

**3.2.1. Käyttöiän kertymä todellisessa käytössä ja dynamometrillä mitattuna**

- 3.2.1.1. Valmistajan on määriteltävä moottoreihin sovellettava ajomatkan, käyttöiän kertymäsyklin ja vanhennussyklin toetustapa ja laajuus hyvän teknisen käytännön mukaisesti.
- 3.2.1.2. Valmistajan on määriteltävä testipisteet, joista kaasu- ja hiukkasmaiset päästöt mitataan lämmin WHTC -testien ja WHSC-testien aikana. Testipisteitä on oltava vähintään kolme, yksi käyttöiän kertymäohjelman alussa, yksi suunnilleen sen puolivälissä ja yksi ohjelman lopussa.
- 3.2.1.3. Jäljempänä olevan 3.5.2 kohdan mukaisesti laskettujen alkupisteen päästöjen ja käyttöiän loppupisteen päästöjen on oltava tämän säännön 5.3 kohdassa vahvistettujen raja-arvojen mukaiset, mutta yksittäiset testipisteistä saadut päästötulokset voivat olla kyseisiä raja-arvoja suurempia.
- 3.2.1.4. Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan toimia niin, että kussakin testipisteessä suoritetaan vain jompikumpi testi (lämmin WHTC tai WHSC), ja toinen testi suoritetaan vain käyttöiän kertymäohjelman alussa ja lopussa.
- 3.2.1.5. Eri moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheisiin sovellettavat käyttöiän kertymäohjelmat voivat olla erilaiset.

- 3.2.1.6. Käyttöiän kertymäohjelma voi olla lyhyempi kuin käyttöikä, mutta se ei saa olla 3.2.1.8 kohdan taulukossa esitettyä lyhyempi.
- 3.2.1.7. Jos moottorin käyttöiän kertymäohjelma tehdään dynamometrillä, valmistajan on annettava soveltuvat tiedot käyttöiän kertymäjakson (ajomatkan) ja dynamometritestauksen keston vastaavuudesta. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi polttoaineenkulutuksen vastaavuus sekä ajoneuvon nopeuden ja moottorin pyörintänopeuden vastaavuus.
- 3.2.1.8. Käytön vähimmäiskertymäjakso

Taulukko 1

**Käyttöiän kertymäjakson vähimmäispituus**

Ajoneuvoluokka, johon kuuluvaan ajoneuvoon moottori on tarkoitus asentaa <sup>(1)</sup>	Käyttöiän kertymäjakson vähimmäispituus	Käyttöikä
Luokan N <sub>1</sub> ajoneuvot	160 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta
Luokan N <sub>2</sub> ajoneuvot	188 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta
Luokan N <sub>3</sub> ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on enintään 16 tonnia	188 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta
Luokan N <sub>3</sub> ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on yli 16 tonnia	233 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta
Luokan M <sub>1</sub> ajoneuvot	160 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta
Luokan M <sub>2</sub> ajoneuvot	160 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta
Luokan M <sub>3</sub> alaluokkiin I, II, A ja B kuuluvat ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on enintään 7,5 tonnia	188 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta
Luokan M <sub>3</sub> alaluokkiin III ja B kuuluvat ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on yli 7,5 tonnia	233 000 km	Ks. tämän säännön 5.4. kohta

<sup>(1)</sup> "Ajoneuvojen rakennetta koskevan konsolidoidun päätöslauselman (R.E.3)" määritelmän mukaisesti –ECE/TRANS/WP.29/78/Rev.2. kohta 2.

- 3.2.1.9. Nopeutettu vanhennus niin, että mukautetaan käyttöiän kertymäohjelmaa polttoaineenkulutuksen perusteella, on sallittu. Mukautuksen on perustuttava tyypillisen käytönaikaisen polttoaineenkulutuksen ja vanhennussyklin kulutuksen väliseen suhteeseen, mutta vanhennussyklin polttoaineenkulutus saa ylittää tyypillisen käytönaikaisen kulutuksen enintään 30 prosentilla.
- 3.2.1.10. Käyttöiän kertymäohjelma on kuvailtava yksityiskohtaisesti tyyppihyväksyntähakemuksessa ja annettava tiedoksi tyyppihyväksyntäviranomaiselle ennen testien aloittamista.
- 3.2.2. Jos tyyppihyväksyntäviranomaisen katsoo, että lämmin WHTC -testeissä ja WHSC -testeissä on tehtävä lisämitauksia valmistajan valitseminen pisteiden välillä, sen on ilmoitettava tästä valmistajalle. Valmistajan on laadittava tarkistettu käyttöiän kertymäohjelma ja tyyppihyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä se.
- 3.3. Moottorin testaus
- 3.3.1. Moottorijärjestelmän vakauttaminen
- 3.3.1.1. Valmistajan on määriteltävä kullekin moottori-jälkikäsitelyjärjestelmäperheelle käyttötuntimäärä, jonka jälkeen moottorin jälkikäsitelyjärjestelmän toiminta on vakautunut. Tyyppihyväksyntäviranomaisen pyynnöstä valmistajan on annettava saataville tiedot ja tulokset, joiden perusteella aika on määritetty. Vaihtoehtoisesti valmistaja voi valita, että moottori- ja jälkikäsitelyjärjestelmän vakauttamiseksi moottoria käytetään 60–125 tuntia tai vastaava ajokilometrimerkkiä vanhennussyklissä.
- 3.3.1.2. Käyttöiän kertymäohjelman katsotaan alkavan 3.3.1.1 kohdassa tarkoitetun vakautusjakson päättymisestä.

- 3.3.2. Käyttöiän kertymätesti
- 3.3.2.1. Vakautuksen jälkeen moottorille on tehtävä valmistajan valitsema käyttöiän kertymäohjelma 3.2 kohdan mukaisesti. Moottorin kaasu- ja hiukkaspäästöt on mittava lämmin WHTC -testeillä ja WHSC-testeillä käyttöiän kertymäohjelman kuluessa valmistajan määrittämässä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen 3.2.2 kohdan mukaisesti mahdollisesti määrittämässä kohdissa. Jos 3.2.1.4 kohdan mukaisesti on sovittu, että kussakin testipisteessä suoritetaan vain jompikumpi testisykli (lämmin WHTC tai WHSC), toinen testisykli (lämmin WHTC tai WHSC) on suoritettava käyttöiän kertymäohjelman alussa ja lopussa.
- 3.3.2.2. Käyttöiän kertymäohjelman aikana moottoria on huollettava 4 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- 3.3.2.3. Käyttöiän kertymäohjelman aikana moottorille voidaan tehdä muita kuin määräaikaista huoltotoimenpiteitä esimerkiksi siinä tapauksessa että OBD-järjestelmä on havainnut ongelman, joka on aiheuttanut vianilmaisimen aktivoitumisen.
- 3.4. Raportointi
- 3.4.1. Kaikkien käyttöiän kertymäohjelman kuluessa tehtyjen päästöttestien (lämmin WHTC ja WHSC) tulokset on annettava tyyppihyväksyntäviranomaisen käyttöön. Jos jokin päästöttesti on julistettu mitättömäksi, valmistajan on annettava selitys siitä, miksi näin on menetelty. Tällaisessa tapauksessa on suoritettava uusi lämmin WHTC- ja WHSC-testisarja käyttöiän kertymän seuraavien 100 tunnin aikana.
- 3.4.2. Valmistajan on pidettävä kirjaa kaikista päästöttesteihin liittyvistä tiedoista ja moottorille käyttöiän kertymäohjelman aikana tehdyistä huoltotoimenpiteistä. Nämä tiedot on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle yhdessä käyttöiän kertymäohjelmassa tehtyjen päästöttestien tulosten kanssa.

### 3.5. Huononemiskertoimien määrittäminen

- 3.5.1. Kullekin pilaavalle aineelle, joka on mitattu lämmin WHTC- ja WHSC-testeissä käyttöiän kertymäohjelman kussakin testipisteessä, on tehtävä lineaarinen "best fit" -regressioanalyysi kaikkien testitulosten perusteella. Kunkin pilaavan aineen jokaisen mittauksen tulokset ilmoitetaan yhtä useamman desimaalin tarkkuudella kuin kyseisen pilaavan aineen raja-arvo tämän säännön 5.3 kohdassa. Jos tämän liitteen 3.2.1.4 kohdan mukaisesti on sovittu, että kussakin testipisteessä suoritetaan vain jompikumpi testisykli (lämmin WHTC tai WHSC) ja että toinen testisykli (lämmin WHTC tai WHSC) suoritetaan vain käyttöiän kertymäohjelman alussa ja lopussa, regressioanalyysi tehdään vain kussakin testipisteessä suoritettujen testisykliden tulosten perusteella.

Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen ennakkosuostumuksella voidaan tehdä epälineaarinen regressioanalyysi.

- 3.5.2. Kunkin pilaavan aineen päästöarvot käyttöiän kertymäohjelman alussa ja testattavana olevan moottorin käyttöiän loppupisteessä on laskettava regressioyhtälöstä. Jos käyttöiän kertymäohjelma on lyhyempi kuin käyttöikä, käyttöiän loppupisteen päästöarvot on määritettävä ekstrapoloimalla 3.5.1 kohdassa tarkoitetusta regressioyhtälöstä.
- 3.5.3. Kutakin pilaavaa ainetta koskeva huononemiskerroin on käyttöiän loppupisteessä ja käyttöiän kertymäohjelman alussa sovellettavien päästöarvojen suhde (kertova huononemiskerroin).

Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen ennakkosuostumuksella kunkin pilaavan aineen osalta voidaan käyttää summaavaa huononemiskerrointa. Summaava huononemiskerroin on käyttöiän loppupisteen ja käyttöiän kertymäohjelman alun laskettujen päästöarvojen erotus.

Jos laskelman tuloksena saadaan kertovan huononemiskertoimen arvoksi alle 1,00 tai summaavan huononemiskertoimen arvoksi alle 0,00, kertovan huononemiskertoimen arvoksi otetaan 1,0 ja summaavan 0,00.

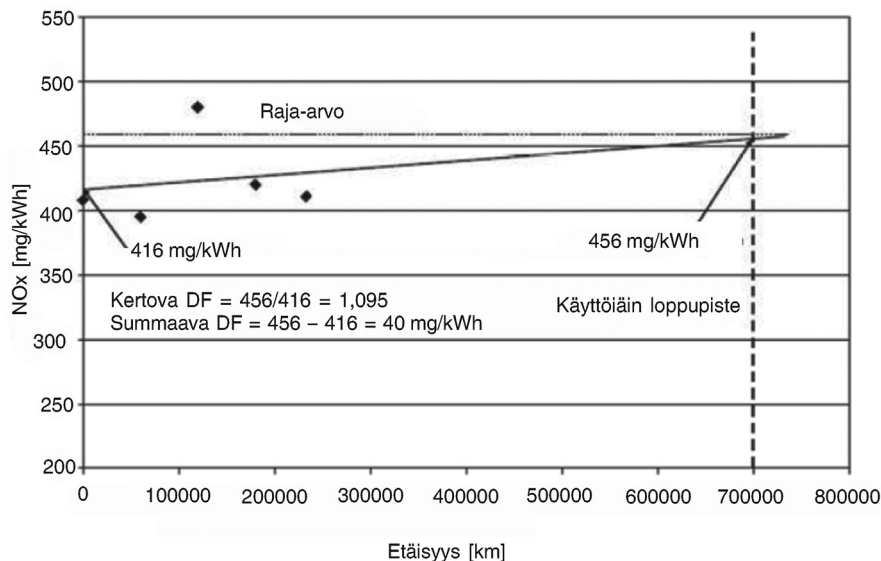
Kuvassa 1 annetaan esimerkki huononemiskertoimien määrittämisestä lineaarisen regressioanalyysin avulla.

Sekä kertovien että summaavien huononemiskertoimien käyttö samassa pilaavien aineiden ryhmässä ei ole sallittua.

Jos tämän liitteen 3.2.1.4 kohdan mukaisesti on sovittu, että kussakin testipisteessä suoritetaan vain jompikumpi testisykli (lämmin WHTC tai WHSC) ja että toinen testisykli (lämmin WHTC tai WHSC) suoritetaan vain käyttöiän kertymäohjelman alussa ja lopussa, kussakin testipisteessä suoritettulle testisyklille laskettua huononemiskerrointa sovelletaan myös toiseen testisykliin.

Kuva 1

## Esimerkki huononemiskertoimen määrittämisestä



## 3.6. Annetut huononemiskertoimet

- 3.6.1. Vaihtoehtona käyttöiän kertymäohjelman käytölle huononemiskertoimien määrittämiseksi valmistajat voivat käyttää seuraavia annettuja kertovia huononemiskertoimia:

Taulukko 2

## Huononemiskertoimet

Testisykli	CO	THC <sup>(1)</sup>	NMHC <sup>(2)</sup>	CH <sub>4</sub> <sup>(2)</sup>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	Hiukkas- massa	Hiukkas- määrä
WHTC	1,3	1,3	1,4	1,4	1,15	1,0	1,05	1,0
WHSC	1,3	1,3	1,4	1,4	1,15	1,0	1,05	1,0

Huomautukset:

<sup>(1)</sup> Sovelletaan puristusytitysmoottoreihin

<sup>(2)</sup> Sovelletaan kipinäsytytysmoottoreihin

Summaavia annettuja huononemiskertoimia ei käytetä. Kertovia annettuja huononemiskertoimia ei saa muuttaa summaaviksi huononemiskertoimiksi.

## 3.7. Huononemiskertoimien soveltaminen

- 3.7.1. Moottoreiden on täytettävä tämän säännön 5.3 kohdassa esitetyt kunkin pilaavan aineen raja-arvoja koskevat vaatimukset sen jälkeen, kun liitteen 4 mukaisesti mitattuun testitulokseen ( $e_{\text{gas}}$ ,  $e_{\text{PM}}$ ) on sovellettu huononemiskertoimia. Huononemiskertoimen (DF) tyyppin mukaan sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

a) Kertova:  $(e_{\text{gas}} \text{ tai } e_{\text{PM}}) * DF \leq \text{päästöraja-arvo}$

b) Summaava:  $e_{\text{gas}} \text{ tai } e_{\text{PM}} + DF \leq \text{päästöraja-arvo}$ .

- 3.7.2. Valmistaja voi halutessaan soveltaa moottori-jälkikäsitteilyjärjestelmäperheelle määritettyjä huononemiskertoimia moottorijärjestelmään, joka ei kuulu samaan moottori-jälkikäsitteilyjärjestelmäperheeseen. Tässä tapauksessa valmistajan on osoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että moottorijärjestelmä, jota varten jälkikäsitteilyjärjestelmäperhe on alun perin testattu, ja moottorijärjestelmä, johon huononemiskertoimia aiotaan soveltaa, ovat teknisiltä ominaisuuksiltaan ja ajoneuvoon asentamista koskevilta vaatimuksiltaan samanlaisia ja että kyseisten moottoreiden tai moottorijärjestelmien päästöt ovat samanlaiset.

- 3.7.3. Kutakin pilaavaa ainetta koskevat huononemiskertoimet asianomaisen testisyklin osalta on kirjattava liitteen 2A lisäyksessä olevaan 1.4.1 ja 1.4.2 kohtaan ja liitteen 2C lisäyksessä olevaan 1.4.1 ja 1.4.2 kohtaan.

- 3.8. Tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastaminen
- 3.8.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuus päästöjen osalta on tarkastettava tämän säännön 8 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- 3.8.2. Valmistaja voi halutessaan mitata pilaavien aineiden päästöt pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmien etupuolelta samanaikaisesti, kun tehdään tyyppihyväksyntätestejä. Näin valmistaja voi muodostaa epäviralliset huononemiskertoimet erikseen moottorille ja jälkikäsitteilyjärjestelmälle ja käyttää niitä apuna tuotantolinjan lopussa tehtävissä tarkastuksissa.
- 3.8.3. Tyyppihyväksyntää varten on kirjattava ainoastaan 3.5 tai 3.6 kohdan mukaiset huononemiskertoimet liitteen 2A lisäyksessä olevaan 1.4.1 ja 1.4.2 kohtaan ja liitteen 2C lisäyksessä olevaan 1.4.1 ja 1.4.2 kohtaan.
4. HUOLTAMINEN
- Huoltotoimenpiteet on käyttöiän kertymäohjelman aikana suoritettava valmistajan huolto-ohjeiden mukaisesti.
- 4.1. Päästöihin liittyvä määräaikaishuolto
- 4.1.1. Päästöihin liittyvät määräaikaiset huoltotoimet on tehtävä käyttöiän kertymäohjelman aikana vastaavin välein kuin ajoneuvojen ja moottoreiden omistajille tarkoitetuissa valmistajan huolto-ohjeissa esitetään. Huolto-ohjelmaa voidaan päivittää tarvittaessa käyttöiän kertymäohjelman aikana sillä edellytyksellä, että mitään huoltotoimenpidettä ei poisteta huolto-ohjelmasta sen jälkeen, kun toimenpide on suoritettu testimoottorille.
- 4.1.2. Moottorin valmistajan on käyttöiän kertymäohjelmaa varten (tarvittaessa) eriteltävä seuraavien osien säätö, puhdistus ja huolto sekä määräaikaiset vaihdot:
- pakokaasun kierrätysjärjestelmän suodattimet ja jäähdyttimet,
  - kampikammion tehostetun tuuletusjärjestelmän venttiili (tarvittaessa),
  - polttoaineruiskujen suokappaleet (ainoastaan puhdistus),
  - polttoaineruiskut,
  - turboahdin,
  - moottorin elektroninen valvontayksikkö ja siihen liittyvät anturit ja toimilaitteet,
  - hiukkasten jälkikäsitteilyjärjestelmä (ja siihen liittyvät osat),
  - typen oksidien poistojärjestelmä,
  - pakokaasujen kierrätysjärjestelmä ja kaikki siihen liittyvät ohjausventtiilit ja putket,
  - muut pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmät.
- 4.1.3. Kriittisiä päästöihin vaikuttavia määräaikaishuoltotoimia voidaan tehdä vain siinä tapauksessa, että ne tehdään käytön aikana ja niistä ilmoitetaan ajoneuvon omistajalle.
- 4.2. Määräaikaishuollon muutokset
- 4.2.1. Valmistajan on pyydettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselta lupaa, jos se haluaa suorittaa uusia määräaikaisia huoltotoimia käyttöiän kertymäohjelman aikana ja suositella kyseisiä toimia ajoneuvojen tai moottoreiden omistajille. Pyyntöön on liitettävä uuden määräaikaisen huoltotoimen tarvetta koskevat perustelut ja tiedot huoltoväleistä.
- 4.3. Muu kuin päästöihin liittyvä määräaikainen huolto
- 4.3.1. Muita kuin päästöihin liittyviä tarkoituksenmukaisia ja teknisesti tarpeellisia huoltotoimia (kuten öljynvaihto, öljyn-, polttoaineen- tai ilmansuodattimen vaihto, jäähdytysjärjestelmän huolto sekä joutokäynnin, käyntinopeuden rajoittimen, moottorin pulttien kiristyksen, venttiilivälyksen, ruiskutuksen välyksen, ajoituksen ja mahdollisen käyttöihinan kireyden säätö) voidaan suorittaa käyttöiän kertymäohjelmaan valituille moottoreille valmistajan omistajalle suosittelien pisimpien huoltovälien mukaisesti.
- 4.4. Korjaus
- 4.4.1. Käyttöiän kertymäohjelmassa testattavaksi valittuihin moottoreihin voidaan tehdä muiden kuin moottorin päästöjenrajoitusjärjestelmän tai polttoainejärjestelmän osien korjauksia vain osan vikaantumisen tai moottorijärjestelmän vian seurauksena.

- 4.4.2. Jos moottori, päästöjenrajoitusjärjestelmä tai polttoainejärjestelmä vikaantuu käyttöiän kertymäohjelman aikana, on käynnissä oleva ohjelma mitätöitävä ja aloitettava uusi käyttöiän kertymäohjelma uudella moottorijärjestelmällä.
-

## LIITE 8

**KÄYTÖSSÄ OLEVIA AJONEUVOJEN TAI MOOTTOREIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUS**

1. JOHDANTO
- 1.1 Tässä liitteessä vahvistetaan vaatimukset käytössä olevien ajoneuvojen ja moottoreiden vaatimustenmukaisuuden tarkastamista ja osoittamista varten.
- 1.2 KÄYTÖNAIKAISEN VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMISEEN LIITTYVÄT MENETTELYT
- 2.1 Käytössä olevien ajoneuvojen ja moottoriperheeseen kuuluvien moottoreiden vaatimustenmukaisuus on osoitettava testaamalla ajoneuvoja tieliikenteessä niin, että ajotapa, olosuhteet ja hyötykuorma vastaavat tavanomaista ajoa. Käytönaikaisen vaatimustenmukaisuustestauksen on vastattava ajoneuvon käyttöä todellisilla ajoreiteillä, tavanomaisella kuormituksella ja tavanomaisen ammattikuljettajan ajamana. Jos ajoneuvo ajaa muu kuin kyseisen ajoneuvon tavanomainen ammattikuljettaja, kuljettajan on oltava ammattitaitoinen ja koulutettu kuljettamaan testattavan ajoneuvoluokan ajoneuvoja.
- 2.2 Jos tietyn ajoneuvon tavanomaisten käyttöolosuhteiden ei katsota soveltuvan testien suorittamiseen asianmukaisesti, valmistaja tai tyyppi hyväksyntäviranomainen voi vaatia, että käytetään muita ajoreittejä ja hyötykuormia.
- 2.3 Valmistajan on osoitettava tyyppi hyväksyntäviranomaiselle, että valitut ajoneuvot, ajotavat, olosuhteet ja hyötykuormat ovat kyseisen moottoriperheen osalta edustavia. Ajotapojen ja hyötykuormien soveltuvuus käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testaukseen on määritettävä 4.1 ja 4.5 kohdassa vahvistettujen vaatimusten perusteella.
- 2.4 Valmistajan on uuden moottoriperheen tyyppi hyväksynnän yhteydessä esitettävä aikataulu ja otantasuunnitelma vaatimustenmukaisuuden testausta varten.
- 2.5 Ajoneuvot, joissa ei ole tämän säännön 9.4.2.1 ja 9.4.2.2 kohdassa tarkoitettua tietoliikenneyhteyttä, joka mahdollistaisi tarvittavien ECU-tietojen saannin, joiden tiedot ovat puutteelliset tai joissa käytetään muuta kuin standardoituja datasiirron yhteyskäytäntöä, on katsottava vaatimusten vastaisiksi.
- 2.6 Ajoneuvot, joissa ECU-tietojen kerääminen vaikuttaa ajoneuvon päästöihin tai suorituskykyyn, on katsottava vaatimusten vastaisiksi.
3. MOOTTORIN TAI AJONEUVON VALINTA
- 3.1 Sen jälkeen, kun moottoriperheelle on myönnetty tyyppi hyväksyntä, valmistajan on tehtävä kyseiselle moottoriperheelle käytönaikaiset testit 18 kuukauden kuluessa sellaisen ajoneuvon ensimmäisestä rekisteröinnistä, jossa on kyseiseen perheeseen kuuluva moottori. Kun kyse on monivaiheisesta tyyppi hyväksynnästä, ensimmäisellä rekisteröinnillä tarkoitetaan valmistuneen ajoneuvon ensimmäistä rekisteröintiä.

Testaus on toistettava vähintään kahden vuoden välein kunkin moottoriperheen osalta tämän säännön 5.4 kohdassa tarkoitetun ajoneuvon käyttöänsä aikana.

Valmistajan pyynnöstä testaaminen voidaan lopettaa viiden vuoden kuluttua tuotannon lopettamisesta.
- 3.1.1 Vähintään kolme moottoria käsittävä otanta on tehtävä niin, että todennäköisyys sille, että erä läpäisee testin, kun 20 prosenttia ajoneuvoista tai moottoreista on viallisia, on 0,90 (tuottajan riski = 10 prosenttia), ja todennäköisyys sille, että erä hyväksytään, kun 60 prosenttia ajoneuvoista tai moottoreista on viallisia, on 0,10 (kuluttajan riski = 10 prosenttia).
- 3.1.2 Otokselle on määritettävä testitunnusluku, joka ilmoittaa vaatimustenvastaisten testitulosten kumulatiivisen määrän, kun n testiä on suoritettu.
- 3.1.3 Erän hyväksyminen tai hylkääminen tehdään seuraavien vaatimusten mukaisesti:
  - a) jos testitunnusluku on pienempi tai yhtä suuri kuin otoksen kokoa vastaava taulukossa 1 annettu hyväksymiskynnys, erän osalta tehdään hyväksyvä päätös
  - b) jos testitunnusluku on suurempi tai yhtä suuri kuin otoksen kokoa vastaava taulukossa 1 annettu hylkäämiskynnys, erän osalta tehdään hylkäävä päätös
  - c) muussa tapauksessa testataan toinen moottori tämän liitteen mukaisesti ja laskutoimitusta sovelletaan otokseen, johon on lisätty yksi yksikkö.



Taulukossa 1 esitetyt hyväksymis- ja hylkäämiskynnykset on laskettu kansainvälisen standardin ISO 8422/1991 mukaisesti.

Taulukko 1

**Otannan hyväksymis- ja hylkäämiskynnykset****Näytteen vähimmäiskoko: 3**

Testattujen moottoreiden kumulatiivinen määrä (otoksen koko)	Hyväksymiskynnys	Hylkäämiskynnys
3	—	3
4	0	4
5	0	4
6	1	4
7	1	4
8	2	4
9	2	4
10	3	4

Tyyppihyväksyntäviranomaisen on kelpuutettava valitut moottorit ja ajoneuvokokoonpanot ennen testausten aloittamista. Testattavien ajoneuvojen valintakriteerit on esitettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselle.

- 3.2. Valittujen moottoreiden ja ajoneuvojen on oltava käytössä ja rekisteröityjä kyseisellä alueella (esim. Euroopan unionissa). Ajoneuvolla on oltava ajettu vähintään 25 000 km.
- 3.3. Kustakin testattavasta ajoneuvosta on oltava huoltokirja, josta käy ilmi, että ajoneuvoa on huollettu valmistajan suositusten mukaisesti.
- 3.4. OBD-järjestelmä on tarkastettava moottorin oikean toiminnan toteamiseksi. OBD-muistin sisältämät vikatiedot ja valmiuskoodi on kirjattava ja tarvittavat korjaukset tehtävä.

Moottoreita, joissa on C-luokan vika, ei tarvitse välttämättä korjata ennen testiä. Vikakoodia (DTC) ei tyhjennetä.

Jos moottorin jonkin liitteessä 11 tarkoitetun laskurin arvoa ei ole nollattu, moottoria ei voida testata. Tästä on ilmoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle.

- 3.5. Moottorissa tai ajoneuvossa ei saa olla merkkejä epäasianmukaisesta käytöstä (esimerkiksi ylikuormituksesta, väärän polttoaineen käytöstä tai muusta väärinkäytöstä) eikä muista tekijöistä (asetusten luvaton muuttaminen), jotka voivat vaikuttaa päästöihin. Tietokoneelle tallennettu OBD-järjestelmän vikakoodi ja moottorin käyttötuntimäärä on otettava huomioon.
- 3.6. Ajoneuvon päästöjenrajoitusjärjestelmän kaikkien osien on oltava asianomaisten tyyppihyväksyntäasiakirjojen mukaiset.
- 3.7. Tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella valmistaja voi tehdä käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testit 3.1 kohdassa tarkoitettua pienemmälle määrälle moottoreita tai ajoneuvoja, jos moottoriperheeseen kuuluvia moottoreita valmistetaan vähemmän kuin 500 yksikköä vuodessa.

## 4. TESTAUSOLOSUHTEET

## 4.1. Ajoneuvon hyötykuorma

Käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testauksessa voidaan käyttää keinotekoista kuormaa.

Jos käytettävissä ei ole tilastotietoja, joiden avulla voidaan osoittaa hyötykuorman olevan ajoneuvon osalta edustavan, on käytettävä kuormaa, joka on 50–60 prosenttia ajoneuvon suurimmasta sallitusta hyötykuormasta.

Suurin sallittu hyötykuorma on erityisen päätöslauselman nro 1 (TRANS/WP.29/1045) liitteessä 3 tarkoitettun suurimman teknisesti sallitun massan kuormitettuna ja ajokuntoisen ajoneuvon massan erotus.

#### 4.2. Ympäristöolosuhteet

Testit on suoritettava ympäristöolosuhteissa, jotka täyttävät seuraavat vaatimukset:

Ilmanpaineen on oltava vähintään 82,5 kPa.

Alin sallittu lämpötila on 266 K (-7 °C), ja korkein on arvo, joka saadaan seuraavasta kaavasta määritellyssä ilmanpaineessa:

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

jossa

T on ympäristön lämpötila, K

pb on ilmanpaine, kPa.

#### 4.3. Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila

Moottorin jäähdytysnesteen lämpötilan on oltava tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.2.6.1 kohdan mukainen.

#### 4.4. Voiteluöljyn, polttoaineen ja reagenssin on oltava valmistajan eritelmien mukaisia.

##### 4.4.1. Voiteluöljy

Voiteluöljystä on otettava näytteitä.

##### 4.4.2. Polttoaine

Polttoaineen on oltava asianomaisten standardien mukaista kaupan olevaa polttoainetta tai tämän säännön liitteessä 5 määriteltyä vertailupolttoainetta. Polttoaineesta on otettava näytteitä.

##### 4.4.2.1. Jos valmistaja on tämän säännön 4 kohdan mukaisesti ilmoittanut, että moottori täyttää tämän säännön vaatimukset käytettäessä tämän säännön liitteen 1 osassa 1 olevassa 3.2.2.2.1 kohdassa ilmoitettuja kaupan olevia polttoaineita, testit on tehtävä ainakin yhdellä ilmoitetulla kaupan olevalla polttoaineella tai ilmoitetujen kaupan olevien polttoaineiden ja asianomaisiin standardeihin sisältyvien kaupan olevien polttoaineiden seoksella.

##### 4.4.3. Reagenssi

Jos pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmässä käytetään reagenssia päästöjen vähentämiseksi, siitä on otettava näyte. Reagenssi ei saa olla jäänyt.

#### 4.5. Ajomatkaa koskevat vaatimukset

Ajo-osuudet on ilmoitettava prosentteina kokonaisajojajasta.

Ajomatkan on koostuttava kaupunkiajosta, maantieajosta ja moottoritieajosta tässä järjestyksessä 4.5.1–4.5.4 kohdassa määriteltyjen osuuksien mukaisesti. Jos muu testausjärjestys on käytännön syistä perusteltu, voidaan tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttää muuta kaupunki-, maantie- ja moottoritieosuuksien järjestystä.

Ilmaisulla "noin" tarkoitetaan tässä kohdassa tavoitearvoa  $\pm 5$  prosentin toleranssilla.

Kaupunkiajossa ajoneuvon nopeus on 0–50 km/h. Maantieajossa ajoneuvon nopeus on 50–75 km/h. Moottoritieajossa ajoneuvon nopeus on yli 75 km/h.

##### 4.5.1. Luokkien M<sub>1</sub> ja N<sub>1</sub> ajoneuvojen osalta ajomatkan koostumuksen on oltava seuraava: noin 45 prosenttia kaupunkiajaoa, noin 25 prosenttia maantieajaoa ja noin 30 prosenttia moottoritieajaoa.

##### 4.5.2. Luokkien M<sub>2</sub> ja M<sub>3</sub> ajoneuvojen osalta ajomatkan koostumuksen on oltava seuraava: noin 45 prosenttia kaupunkiajaoa, noin 25 prosenttia maantieajaoa ja noin 30 prosenttia moottoritieajaoa. Alaluokkiin I, II tai A kuuluvat luokkien M<sub>2</sub> ja M<sub>3</sub> ajoneuvot on testattava siten, että kaupunkiajaoa on noin 70 prosenttia ja maantieajaoa noin 30 prosenttia ajomatkastasta.

##### 4.5.3. Luokan N<sub>2</sub> ajoneuvojen osalta ajomatkan koostumuksen on oltava seuraava: noin 45 prosenttia kaupunkiajaoa, noin 25 prosenttia maantieajaoa ja sen jälkeen noin 30 prosenttia moottoritieajaoa.

##### 4.5.4. Luokan N<sub>3</sub> ajoneuvojen osalta ajomatkan koostumuksen on oltava seuraava: noin 20 prosenttia kaupunkiajaoa, noin 25 prosenttia maantieajaoa ja sen jälkeen noin 55 prosenttia moottoritieajaoa.

- 4.5.5 Ajomatkaa arvioitaessa voidaan käyttää lisäohjeena seuraavia WHDC-tietokannasta saatuja ajomatkaa koskevia ominaisarvoja:
- a) kiihdytys: 26,9 prosenttia ajasta
  - b) hidastus: 22,6 prosenttia ajasta
  - c) tasainen nopeus: 38,1 prosenttia ajasta
  - d) pysähtyneenä (ajoneuvon nopeus = 0): 12,4 prosenttia ajasta.
- 4.6. Toiminnalliset vaatimukset
- 4.6.1. Ajomatka on valittava niin, että testaus on keskeytymätön, näytteitä voidaan ottaa jatkuvasti ja 4.6.5 kohdassa tarkoitettu testin vähimmäiskesto aika saavutetaan.
- 4.6.2. Päästöjä ja muita tietoja koskeva näytteenotto on aloitettava ennen moottorin käynnistämistä. Kylmäkäynnistyksen päästöt voidaan jättää arvioinnin ulkopuolelle tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.2.6 kohdan mukaisesti.
- 4.6.3. Eri ajomatkojen tietoja ei saa yhdistää, eikä yksittäisen ajomatkan tietoja saa muuttaa tai poistaa.
- 4.6.4. Jos moottori sammuu, se voidaan käynnistää uudelleen, mutta näytteenottoa ei saa keskeyttää.
- 4.6.5. Testin kestoajan on oltava tapauksen mukaan vähintään sellainen, että WHTC-syklin työ tulee tehdyksi viisi kertaa tai että tuotetaan viisi kertaa WHTC-syklin CO<sub>2</sub>-viitemassa (kg/sykli).
- 4.6.6. Kannettavan päästöjenmittausjärjestelmän (PEMS) tarvitsema sähköteho on otettava ulkoisesta tehonlähteestä eikä lähteestä, joka saa tehonsa testattavana olevasta moottorista suoraan tai epäsuorasti.
- 4.6.7. PEMS-järjestelmän laitteiden asentaminen ei saa vaikuttaa ajoneuvon päästöihin eikä suorituskykyyn.
- 4.6.8. Ajoneuvoja suositellaan käytettävän tavanomaisissa päiväliikenneolosuhteissa.
- 4.6.9. Jos tyyppihyväksyntäviranomainen ei ole tyytyväinen tämän liitteen lisäyksessä 1 olevassa A.1.3.2 kohdassa tarkoitettujen tietojen johdonmukaisuuden tarkastuksen tuloksiin, tyyppihyväksyntäviranomainen voi katsoa, että testi on mitätön.
- 4.6.10. Edellä 3.1.1–3.1.3 kohdassa tarkoitettuun näytteeseen kuuluvien ajoneuvojen testauksessa on käytettävä samaa ajoreittiä.
5. MOOTTORINOHJAUSYKSIKÖN (ECU) DATAVIRTA
- 5.1. Käytönaikaista testausta varten tarvittavien moottorinohjausyksikön (ECU) datavirtatietojen saatavuuden ja vaatimustenmukaisuuden todentaminen
- 5.1.1. Tämän säännön liitteessä I olevan 9.4.2 kohdan vaatimusten mukaisten datavirtatietojen saatavuus on osoitettava ennen käytönaikaisen testauksen aloittamista.
- 5.1.1.1. Jos kyseisiä tietoja ei voida saada asianmukaisella tavalla PEMS-järjestelmän avulla, tietojen saatavuus on osoitettava käyttämällä ulkopuolista OBD-lukulaitetta liitteen 9B mukaisesti.
- 5.1.1.1.1. Jos tiedot voidaan saada asianmukaisesti lukulaitteen avulla, PEMS-järjestelmän katsotaan olevan viallinen, ja testi on mitätön.
- 5.1.1.1.2. Jos näitä tietoja ei voida saada asianmukaisella tavalla kahdesta ajoneuvosta, joissa on samaan moottoriperheeseen kuuluva moottori, vaikka lukulaite toimii oikein, moottorin katsotaan olevan vaatimusten vastainen.
- 5.1.2. Tämän säännön 9.4.2.1 kohdassa vaadittavien ECU-datavirtatietojen perusteella PEMS-laitteiden avulla lasketun vääntömomenttisygnalin vaatimustenmukaisuus on todennettava täydellä kuormituksella.
- 5.1.2.1. Menetelmä vaatimustenmukaisuuden tarkastamiseksi kuvaillaan tämän liitteen lisäyksessä 4.
- 5.1.2.2. ECU:n vääntömomenttisygnali katsotaan vaatimusten mukaiseksi, jos laskettu vääntömomentti on tämän säännön 9.4.2.5 kohdassa vahvistettujen täyden kuormituksen vääntömomentin toleranssien sisällä.
- 5.1.2.3. Jos laskettu vääntömomentti ei ole tämän säännön 9.4.2.5 kohdassa vahvistettujen täyden kuormituksen vääntömomentin toleranssien sisällä, moottori katsotaan testissä hylätyksi.

6. PÄÄSTÖJEN ARVIOINTI
- 6.1. Testaus on tehtävä ja tulokset laskettava tämän liitteen lisäyksen 1 vaatimusten mukaisesti.
- 6.2. Vaatimustenmukaisuuden tunnusluku on laskettava ja esitettävä sekä CO<sub>2</sub>-massaan perustuvan menetelmän että työhön perustuvan menetelmän mukaisesti. Hyväksymis- tai hylkäämispäätös on tehtävä työhön perustuvan menetelmän tulosten mukaisesti.
- 6.3. Minkään testatun moottorijärjestelmän pakokaasupäästöjen vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen 90. kumulatiivinen prosenttipiste, määritettynä tämän liitteen lisäyksessä 1 vahvistettujen mittaus- ja laskentamenetelmien mukaisesti, ei saa olla taulukossa 2 esitettyjä arvoja suurempi.

Taulukko 2

**Käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden päästötestien suurimmat sallitut vaatimustenmukaisuuden tunnusluvut**

Päästö	Suurin sallittu vaatimustenmukaisuuden tunnusluku
CO	1,50
THC	1,50
NMHC	1,50
CH <sub>4</sub>	1,50
NO <sub>x</sub>	1,50
Hiukkasmassa	—
Hiukkasmäärä	—

7. KÄYTÖNAIKAISEN VAATIMUSTENMUKAISUUDEN TESTAUKSEN TULOSTEN ARVIOINTI
- 7.1. Jäljempänä 10 kohdassa tarkoitetun käytönaikaista vaatimustenmukaisuutta koskevan selosteen perusteella tyyppihyväksyntäviranomaisen on joko
- katsottava, että moottorijärjestelmäperheen käytönaikainen vaatimustenmukaisuus on riittävä eikä muita toimenpiteitä tarvita,
  - katsottava, että toimitetut tiedot eivät riitä päätöksen tekemiseen ja pyydyttävä valmistajalta lisätietoja ja uusia testituloksia, tai
  - katsottava, että moottorijärjestelmäperheen käytönaikainen vaatimustenmukaisuus ei ole riittävä ja ryhdyttävä tämän säännön 9.3 kohdassa ja tämän liitteen 9 kohdassa tarkoitettuihin toimenpiteisiin.
8. AJONEUVON VARMISTUSTESTAUS
- 8.1. Varmistustestaus suoritetaan moottoriperheen käytön aikaisten päästöarvojen asianmukaisuuden vahvistamiseksi.
- 8.2. Hyväksyntäviranomaiset voivat suorittaa varmistustestejä.
- 8.3. Varmistustestaus on tehtävä 2.1 ja 2.2 kohdassa tarkoitettuna ajoneuvon testauksena. Testiin on valittava edustavat ajoneuvot, joita on käytettävä tavanomaisissa olosuhteissa ja jotka on testattava tässä liitteessä vahvistettujen menettelyjen mukaisesti.
- 8.4. Testitulosta voidaan pitää epätydyttävänä, kun kahden tai useamman samaan moottoriperheeseen kuuluvalla moottorilla varustetun ajoneuvon testissä jonkin säännellyn pilaavan aineen pitoisuus ylittää merkittävästi 6 kohdan mukaisesti määritetyn raja-arvon.
9. Suunnitelma korjaaviksi toimenpiteiksi
- 9.1. Valmistajan on ilmoitettava suunnittelemistaan korjaavista toimenpiteistä sekä päätöksestään ryhtyä toimenpiteisiin tyyppihyväksyntäviranomaiselle, jossa toimenpiteiden kohteena olevia moottoreita tai ajoneuvoja on rekisteröitynä tai käytössä. Ilmoituksessa on kuvailtava korjaavat toimenpiteet sekä moottoriperheet, joita toimenpiteet koskevat. Korjaavien toimenpiteiden käynnistyttyä valmistajan on raportoitava tyyppihyväksyntäviranomaiselle säännöllisesti niiden etenemisestä.
- 9.2. Valmistajalla on oltava asiakirjat kaikista korjaavista toimenpiteistä koskevaan suunnitelmaan liittyvästä kirjeenvaihdosta. Valmistajan on lisäksi pidettävä kirjaa käytössä olevien ajoneuvojen korjausmenettelystä ja toimitettava säännöllisesti tilannekatsauksia tyyppihyväksyntäviranomaiselle.

- 9.3. Valmistajan on annettava korjaavia toimenpiteitä koskevalle suunnitelmalle sen yksikäsitteisesti yksilöivä nimi tai numero.
- 9.4. Valmistajan on esitettävä suunnitelma korjaaviksi toimenpiteiksi, ja siinä on annettava 9.4.1–9.4.11 kohdassa tarkoitetut tiedot.
- 9.4.1. Kuvaus kustakin korjaavia toimenpiteitä koskevan suunnitelman piiriin kuuluvasta moottorijärjestelmätyypistä.
- 9.4.2. Kuvaus niistä mukautuksista, korjauksista, kunnostustoimenpiteistä, säädöistä ja muista muutoksista, jotka on tarkoitettu tehdä moottoreiden saattamiseksi vaatimusten mukaisiksi, mukaan luettuna lyhyt tiivistelmä tiedoista ja teknisistä tutkimuksista, jotka tukevat valmistajan päätöstä valita kyseiset toimenpiteet moottorin saattamiseksi vaatimusten mukaiseksi.
- 9.4.3. Kuvaus tavasta, jolla valmistaja tiedottaa moottoreiden tai ajoneuvojen omistajille korjaavista toimenpiteistä.
- 9.4.4. Mahdollinen kuvaus oikeasta huollosta ja käytöstä, jotka valmistaja vahvistaa edellytyksiksi korjausten tekemiselle korjaavia toimenpiteitä koskevan suunnitelman puitteissa, sekä selvitys valmistajan syistä tällaisten edellytysten asettamiseen. Huolto- tai käyttöedellytyksiä voidaan asettaa vain, jos ne todistettavasti liittyvät vaatimustenvastaisuuteen ja korjaaviin toimenpiteisiin.
- 9.4.5. Kuvaus menettelystä, jota moottorin tai ajoneuvon omistajan on noudatettava saadakseen vaatimustenvastaisuuden korjautetuksi. Kuvauksessa on mainittava ajankohta, jonka jälkeen korjaavat toimenpiteet voidaan toteuttaa, arvio korjaamon työhönsä tarvitsemasta ajasta ja tieto siitä, missä korjaus voidaan tehdä. Korjaus on tehtävä joutuisasti kohtuullisen ajan kuluessa ajoneuvon toimittamisesta.
- 9.4.6. Jäljennös moottorin tai ajoneuvon omistajalle toimitetuista tiedoista.
- 9.4.7. Lyhyt kuvaus järjestelyistä, joilla valmistaja varmistaa, että korjaavia toimenpiteitä varten on riittävästi osia ja järjestelmiä. Ajankohta, jolloin osia tai järjestelmiä on saatavilla riittävästi korjausmenettelyn aloittamiseksi, on ilmoitettava.
- 9.4.8. Jäljennös kaikista ohjeista, jotka lähetetään korjauksen suorittaville henkilöille.
- 9.4.9. Kuvaus ehdotettujen korjaavien toimenpiteiden vaikutuksesta kunkin suunnitelmaan kuuluvan moottori- tai ajoneuvotyyppin päästöihin, polttoaineenkulutukseen, ajettavuuteen ja turvallisuuteen sekä näitä päätelmiä tukevia tietoja, teknisiä selvityksiä jne.
- 9.4.10. Muut tiedot tai selvitykset, joita tyyppihyväksyntäviranomaisen voi kohtuudella pitää tarpeellisina korjaavia toimenpiteitä koskevan suunnitelman arvioimiseksi.
- 9.4.11. Jos korjaavia toimenpiteitä koskevaan suunnitelmaan sisältyy käytössä olevien ajoneuvojen korjaaminen, on tyyppihyväksyntäviranomaiselle toimitettava tieto menetelmästä, jota käytetään tehtyjen korjausten merkitsemiseen. Jos käytetään tarraa, on toimitettava esimerkki siitä.
- 9.5. Valmistajaa voidaan vaatia tekemään asianmukaisesti suunnitellut ja tarvittavat testit osille ja moottoreille, joihin on tehty ehdotettu muutos tai korjaus, jotta voidaan todeta kyseisen muutoksen tai korjauksen tuloksellisuus.
10. RAPORTOINTIMENETTELYT
- 10.1. Kustakin testatusta moottoriperheestä on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle tekninen raportti. Raportista on käytävä ilmi käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testauksen toimenpiteet ja tulokset. Raportissa on annettava ainakin seuraavat tiedot:
- 10.1.1. Yleistä
- 10.1.1.1. Valmistajan nimi ja osoite:
- 10.1.1.2. Kokoonpanotehtaiden osoitteet
- 10.1.1.3. Valmistajan edustajan nimi, osoite, puhelin- ja faksinumero sekä sähköpostiosoite
- 10.1.1.4. Tyyppi ja kaupallinen kuvaus (mainitaan kaikki variantit)
- 10.1.1.5. Moottoriperhe
- 10.1.1.6. Kantamoottori
- 10.1.1.7. Moottoriperheen jäsenet

- 10.1.1.8. Käytönaikaisen vaatimustenmukaisuustarkastuksen piiriin kuuluvalla moottorilla varustettujen ajoneuvojen tunnusnumerot (VIN)
- 10.1.1.9. Tyypin tunniste, jos se on merkitty ajoneuvon, ja merkinnän sijainti
- 10.1.1.10. Ajoneuvoluokka
- 10.1.1.11. Moottorin tyyppi: bensiini / etanoli (E85) / dieselöljy / maakaasu / nestekaasu / etanoli (ED95) (tarpeeton yliviivataan)
- 10.1.1.12. Käytössä olevien ajoneuvojen perheeseen kuuluviin moottorityyppeihin sovellettävien tyyppihyväksyntöjen numerot, mukaan lukien tarvittaessa kaikkien laajennusten numerot sekä kaikkien sellaisten korjaavien toimenpiteiden numerot, joissa ajoneuvolle tehdään pieniä korjauksia seuraavan huollon yhteydessä tai ajoneuvo kutsutaan korjattavaksi (suuret muutokset)
- 10.1.1.13. Tiedot valmistajan ilmoittamien tietojen kattamien moottoreiden tyyppihyväksyntöjen laajentamisista ja korjaavista toimenpiteistä, joissa tehdään pieniä korjauksia seuraavan huollon yhteydessä tai ajoneuvo kutsutaan korjattavaksi
- 10.1.1.14. Valmistajan ilmoittamien tietojen kattama moottoreiden valmistusaika (esimerkiksi kalenterivuonna 2014 valmistetut ajoneuvot tai moottorit)
- 10.1.2. Moottorin tai ajoneuvon valinta
  - 10.1.2.1. Ajoneuvon tai moottorin paikannusmenetelmä
  - 10.1.2.2. Ajoneuvojen, moottoreiden ja käytössä olevien moottoriperheiden valinta
  - 10.1.2.3. Maantieteelliset alueet, joilla valmistaja on kerännyt ajoneuvoja
- 10.1.3. Laitteet
  - 10.1.3.1. PEMS-järjestelmän laitteet, merkki ja tyyppi
  - 10.1.3.2. PEMS-järjestelmän kalibrointi
  - 10.1.3.3. PEMS-järjestelmän tehonsyöttö
  - 10.1.3.4. Laskentaohjelmisto ja käytettävä versio (esim. EMROAD 4.0)
- 10.1.4. Testitiedot
  - 10.1.4.1. Testauspäivä ja -aika
  - 10.1.4.2. Testauspaikka ja tiedot testireitistä
  - 10.1.4.3. Säätila ja ympäristöolosuhteet (esim. lämpötila, kosteus, korkeus merenpinnasta)
  - 10.1.4.4. Ajoneuvon kulkema matka testireitillä
  - 10.1.4.5. Testipolttoaineen ominaisuudet
  - 10.1.4.6. Reagenssin tiedot (tapauksen mukaan)
  - 10.1.4.7. Voiteluöljyn tiedot
  - 10.1.4.8. Päästötestien tulokset tämän liitteen lisäyksen 1 mukaisesti
- 10.1.5. Moottorin tiedot
  - 10.1.5.1. Moottorin käyttämän polttoaineen tyyppi (esim. dieselöljy, etanoli ED95, maakaasu, nestekaasu, bensiini, E85)
  - 10.1.5.2. Moottorin palojärjestelmä (esim. puristusytytys, kipinäytytys)
  - 10.1.5.3. Tyyppihyväksyntänumero
  - 10.1.5.4. Moottori kunnostettu
  - 10.1.5.5. Moottorin valmistaja

- 10.1.5.6. Moottorin malli
- 10.1.5.7. Moottorin valmistusvuosi ja -kuukausi
- 10.1.5.8. Moottorin sarjanumero
- 10.1.5.9. Moottorin iskutilavuus [litraa]
- 10.1.5.10. Sylinteriluku
- 10.1.5.11. Moottorin nimellisteho [kW @ rpm]
- 10.1.5.12. Moottorin suurin vääntömomentti [Nm @ rpm]
- 10.1.5.13. Joutokäyntinopeus [rpm]
- 10.1.5.14. Valmistajan toimittama täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrä käytettävissä (kyllä/ei)
- 10.1.5.15. Valmistajan toimittaman täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrän viitenumero
- 10.1.5.16. Typen oksidien poistojärjestelmä (esim. EGR, SCR)
- 10.1.5.17. Katalysaattorin tyyppi
- 10.1.5.18. Hiukkasloukun tyyppi
- 10.1.5.19. Onko jälkikäsittelyä muutettu tyyppihyväksyntään nähden? (kyllä/ei)
- 10.1.5.20. ECU-yksikön tiedot (ohjelmiston kalibrointinumero)
- 10.1.6. Ajoneuvon tiedot
  - 10.1.6.1. Ajoneuvon omistaja
  - 10.1.6.2. Ajoneuvon luokka (esim. M<sub>3</sub>, N<sub>3</sub>) ja sovellus (esim. kuorma-auto, nivelkuorma-auto, kaupunkilinja-auto)
  - 10.1.6.3. Ajoneuvon valmistaja
  - 10.1.6.4. Ajoneuvon valmistusnumero
  - 10.1.6.5. Ajoneuvon rekisterinumero ja rekisteröintimaa
  - 10.1.6.6. Ajoneuvon malli
  - 10.1.6.7. Ajoneuvon valmistusvuosi ja -kuukausi
  - 10.1.6.8. Vaihteiston tyyppi (esim. käsivalintainen, automaatti tai muu)
  - 10.1.6.9. Vaihteiden määrä eteenpäin
  - 10.1.6.10. Matkamittarin lukema testin alussa [km]
  - 10.1.6.11. Ajoneuvoyhdistelmän bruttopaino (GVW) [kg]
  - 10.1.6.12. Rengaskoko [ei pakollinen]
  - 10.1.6.13. Pakoputken halkaisija [mm] [ei pakollinen]
  - 10.1.6.14. Akseleiden lukumäärä
  - 10.1.6.15. Polttoainesäiliöiden tilavuus [litraa] [ei pakollinen]
  - 10.1.6.16. Polttoainesäiliöiden lukumäärä [ei pakollinen]

- 10.1.6.17. Reagenssisäiliöiden tilavuus [litraa] [ei pakollinen]
- 10.1.6.18. Reagenssisäiliöiden lukumäärä [ei pakollinen]
- 10.1.7. Testausreitien ominaisuudet
  - 10.1.7.1. Matkamittarin lukema testin alussa [km]
  - 10.1.7.2. Kesto [s]
  - 10.1.7.3. Keskimääräiset ympäristöolosuhteet (laskettuna mitatuista hetkellisistä tiedoista)
  - 10.1.7.4. Ympäristöolosuhteita mittaavien antureiden tiedot (antureiden tyyppi ja sijainti)
  - 10.1.7.5. Ajoneuvon nopeustiedot (esim. kumulatiivinen nopeusjakauma)
  - 10.1.7.6. Kaupunkiajon, maantieajon ja moottoritieajon osuudet matkan ajasta 4.5 kohdan mukaisesti
  - 10.1.7.7. Kiihdytyksen, hidastuksen, tasaisen nopeuden ja pysähtyneenä olemisen osuudet matkan ajasta 4.5.5 kohdan mukaisesti
- 10.1.8. Mitatut hetkelliset tiedot
  - 10.1.8.1. THC-pitoisuus [ppm]
  - 10.1.8.2. CO-pitoisuus [ppm]
  - 10.1.8.3. NO<sub>x</sub>-pitoisuus [ppm]
  - 10.1.8.4. CO<sub>2</sub>-pitoisuus [ppm]
  - 10.1.8.5. CH<sub>4</sub>-pitoisuus [ppm] vain maakaasukäyttöiset moottorit
  - 10.1.8.6. Pakokaasuvirta [kg/h]
  - 10.1.8.7. Pakokaasun lämpötila [°C]
  - 10.1.8.8. Ulkoilman lämpötila [°C]
  - 10.1.8.9. Ilmanpaine [kPa]
  - 10.1.8.10. Ilmankosteus [g/kg] [ei pakollinen]
  - 10.1.8.11. Moottorin vääntömomentti [Nm]
  - 10.1.8.12. Moottorin pyörintänopeus [rpm]
  - 10.1.8.13. Polttoaineen virtaus [g/s]
  - 10.1.8.14. Moottorin jäähdytysnesteen lämpötila [°C]
  - 10.1.8.15. Ajoneuvon maanopeus [km/h] ECU- ja GPS-tiedoista
  - 10.1.8.16. Ajoneuvon sijainnin leveysaste [astetta] (tarkkuuden on oltava riittävä testireitin jäljitettävyyden kannalta)
  - 10.1.8.17. Ajoneuvon sijainnin pituusaste [astetta]
- 10.1.9. Laskennalliset hetkelliset tiedot
  - 10.1.9.1. THC-massa [g/s]
  - 10.1.9.2. CO-massa [g/s]
  - 10.1.9.3. NO<sub>x</sub>-massa [g/s]
  - 10.1.9.4. CO<sub>2</sub>-massa [g/s]



- 10.1.9.5. CH<sub>4</sub>-massa [g/s] (vain kipinäsytytysmoottorit)
- 10.1.9.6. Kumulatiivinen THC-massa [g]
- 10.1.9.7. Kumulatiivinen CO-massa [g]
- 10.1.9.8. Kumulatiivinen NO<sub>x</sub>-massa [g]
- 10.1.9.9. Kumulatiivinen CO<sub>2</sub>-massa [g]
- 10.1.9.10. Kumulatiivinen CH<sub>4</sub>-massa [g] (vain maakaasukäyttöiset moottorit)
- 10.1.9.11. Laskennallinen polttoaineen virtaus [g/s]
- 10.1.9.12. Moottorin teho [kW]
- 10.1.9.13. Moottorin työ [kWh]
- 10.1.9.14. Työjakson kesto [s]
- 10.1.9.15. Työjakson keskimääräinen moottoriteho [%]
- 10.1.9.16. Työjakson THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.1.9.17. Työjakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.1.9.18. Työjakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.1.9.19. Työjakson CH<sub>4</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-] (vain maakaasukäyttöiset moottorit)
- 10.1.9.20. CO<sub>2</sub>-massajakson kesto [s]
- 10.1.9.21. CO<sub>2</sub>-massajakson THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.1.9.22. CO<sub>2</sub>-massajakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.1.9.23. CO<sub>2</sub>-massajakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
- 10.1.9.24. CO<sub>2</sub>-massajakson CH<sub>4</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-] (vain maakaasukäyttöiset moottorit)
- 10.1.10. Keskimääräiset ja integroidut tiedot
  - 10.1.10.1. Keskimääräinen THC-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]
  - 10.1.10.2. Keskimääräinen CO-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]
  - 10.1.10.3. Keskimääräinen NO<sub>x</sub>-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]
  - 10.1.10.4. Keskimääräinen CO<sub>2</sub>-pitoisuus [ppm] [ei pakollinen]
  - 10.1.10.5. Keskimääräinen CH<sub>4</sub>-pitoisuus [ppm] vain maakaasukäyttöiset moottorit [ei pakollinen]
  - 10.1.10.6. Keskimääräinen pakokaasuvirta [kg/h] [ei pakollinen]
  - 10.1.10.7. Keskimääräinen pakokaasun lämpötila [°C] [ei pakollinen]
  - 10.1.10.8. THC-päästöt [g]
  - 10.1.10.9. CO-päästöt [g]
  - 10.1.10.10. NO<sub>x</sub>-päästöt [g]
  - 10.1.10.11. CO<sub>2</sub>-päästöt [g]

- 10.1.10.12. CH<sub>4</sub>-päästöt [g] vain maakaasukäyttöiset moottorit
  - 10.1.11. Hyväksymis- ja hylkäämistulokset
    - 10.1.11.1. Seuraavien vähimmäis- ja enimmäisarvo sekä 90. kumulatiivinen prosenttipiste:
    - 10.1.11.2. Työjakson THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
    - 10.1.11.3. Työjakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
    - 10.1.11.4. Työjakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
    - 10.1.11.5. Työjakson CH<sub>4</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-] (vain maakaasukäyttöiset moottorit)
    - 10.1.11.6. CO<sub>2</sub>-massajakson THC:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
    - 10.1.11.7. CO<sub>2</sub>-massajakson CO:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
    - 10.1.11.8. CO<sub>2</sub>-massajakson NO<sub>x</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-]
    - 10.1.11.9. CO<sub>2</sub>-massajakson CH<sub>4</sub>:n vaatimustenmukaisuuden tunnusluku [-] (vain maakaasukäyttöiset moottorit)
    - 10.1.11.10. Työjakso: Pienin ja suurin keskimääräinen jakson teho [%]
    - 10.1.11.11. CO<sub>2</sub>-massajakso: Pienin ja suurin jakson kesto [s]
    - 10.1.11.12. Työjakso: Kelpoisten jaksojen osuus [%]
    - 10.1.11.13. CO<sub>2</sub>-massajakso: Kelpoisten jaksojen osuus [%]
  - 10.1.12. Testien verifiointit
    - 10.1.12.1. THC-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
    - 10.1.12.2. CO-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
    - 10.1.12.3. NO<sub>x</sub>-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
    - 10.1.12.4. CO<sub>2</sub>-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen
    - 10.1.12.5. CH<sub>4</sub>-analysaattorin nolla-, vertailu- ja lineaarisuustarkastuksen tulokset ennen testiä ja sen jälkeen (vain maakaasukäyttöiset moottorit)
    - 10.1.12.6. Tietojen johdonmukaisuuden tarkastuksen tulokset tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.3.2 kohdan mukaisesti.
      - 10.1.12.6.1. Tämän liitteen lisäyksessä 1 olevassa A.1.3.2.1 kohdassa kuvaillun lineaarisen regressioanalyysin tulokset, mukaan lukien regressiolinjan kaltevuus (m), determinaatiokerroin (r<sup>2</sup>) ja regressiolinjan y-leikkaus (b).
      - 10.1.12.6.2. ECU-tietojen johdonmukaisuuden tarkastuksen tulokset tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.3.2.2 kohdan mukaisesti.
      - 10.1.12.6.3. Spesifistä polttoaineenkulutusta koskevan johdonmukaisuuden tarkastuksen tulokset, mukaan lukien määritetty spesifinen polttoaineenkulutus ja kannettavien päästöjenmittauslaitteistojen (PEMS) avulla tehtyjen mittausten perusteella määritetyn spesifisen polttoaineenkulutuksen ja WHTC-testiä varten ilmoitetun spesifisen polttoaineenkulutuksen välinen suhde, tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.3.2.3 kohdan mukaisesti.
      - 10.1.12.6.4. Matkamittarin johdonmukaisuuden tarkastuksen tulos tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.3.2.4 kohdan mukaisesti.
      - 10.1.12.6.5. Ilmanpaineen johdonmukaisuuden tarkastuksen tulos tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.3.2.5 kohdan mukaisesti.”.
  - 10.1.13. Luettelo mahdollisista muista liitteistä.
-

## Lisäys 1

**Menettely ajoneuvojen päästöjen testaamiseksi kannettavilla päästöjenmittausjärjestelmillä**

## A.1.1. Johdanto

Tässä lisäyksessä kuvaillaan menettelyt käytössä olevien ajoneuvojen kaasumaisten päästöjen määrittämiseksi ajo-olosuhteissa käyttämällä kannettavia päästöjenmittausjärjestelmiä, jäljempänä 'PEMS-järjestelmiä'. Ajoneuvon pakokaasuista mitattaviin kaasumaisiin päästöihin kuuluvat seuraavat komponentit: hiilimonoksidi, hiilivetyjen kokonaismäärä sekä tyypin oksidit ja lisäksi metaani maakaasukäyttöisten moottoreiden osalta.

Muita kaasuja kuin maakaasua käyttävien moottoreiden osalta valmistaja, tekninen tutkimuslaitos tai tyyppihyväksyntäviranomaisena voi mitata hiilivetyjen kokonaismäärän (THC) ei-metaanihiilivetyjen päästöjen mittauksen sijasta. Tässä tapauksessa hiilivetyjen kokonaismäärän päästöarvo on sama kuin tämän säännön 5.3 kohdassa annettu ei-metaanihiilivetyjen päästöjen raja-arvo. A.1.4.2.3 ja A.1.4.3.2 kohdan mukaisten vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen laskemisessa sovellettava raja-arvo on tässä tapauksessa ei-metaanihiilivetyjen päästöjen raja-arvo.

Lisäksi on mitattava hiilidioksidi, jotta voidaan suorittaa A.1.3 ja A.1.4 kohdassa tarkoitettujen laskutoimitukset.

## A.1.2. Testausmenettely

## A.1.2.1. Yleiset vaatimukset

Testit on tehtävä käyttäen PEMS-järjestelmää, joka koostuu seuraavista osista:

## A.1.2.1.1. Kaasuanalysaattorit, joilla mitataan säänneltyjen pilaavien aineiden pitoisuudet pakokaasussa

## A.1.2.1.2. Pakokaasun massavirtamittari, jonka toiminta perustuu keskiarvon määrittävään Pitot-putkeen tai vastaavaan periaatteeseen

## A.1.2.1.3. Satelliittipaikannuslaite, jäljempänä 'GPS'

## A.1.2.1.4. Anturit ympäristön lämpötilan ja ilmanpaineen mittausta varten

## A.1.2.1.5. Liitäntä ajoneuvon ECU-yksikköön

## A.1.2.2. Testiparametrit

Taulukossa 1 mainitut testiparametrit on mitattava ja kirjattava.

Taulukko 1

**Testiparametrit**

Suure	Yksikkö	Lähde
THC-pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	analysaattori
CO-pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	analysaattori
NO <sub>x</sub> -pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	analysaattori
CO <sub>2</sub> -pitoisuus <sup>(1)</sup>	ppm	analysaattori
CH <sub>4</sub> -pitoisuus <sup>(1), (2)</sup>	ppm	analysaattori
Pakokaasuvirta	kg/h	pakokaasun virtausmittari (EFM)
Pakokaasun lämpötila	K	EFM
Ympäristön lämpötila <sup>(3)</sup>	K	anturi
Ilmanpaine	kPa	anturi
Moottorin vääntömomentti <sup>(4)</sup>	Nm	ECU tai anturi

Suure	Yksikkö	Lähde
Moottorin nopeus	rpm	ECU tai anturi
Moottorin polttoainevirta	g/s	ECU tai anturi
Moottorin jäähdytysnesteen lämpötilä	K	ECU tai anturi
Moottorin imuilman lämpötilä <sup>(3)</sup>	K	anturi
Ajoneuvon maanopeus	km/h	ECU ja GPS
Ajoneuvon leveysaste	aste	GPS
Ajoneuvon pituusaste	aste	GPS

*Huomautukset:*

<sup>(1)</sup> Mitattava märkänä tai korjattava märkeksi

<sup>(2)</sup> Vain maakaasulla toimivissa kaasumoottoreissa

<sup>(3)</sup> Käytettävä ympäristön tai imuilman lämpötila-anturia

<sup>(4)</sup> Kirjattavan arvon on oltava joko a) nettovääntömomentti tai b) nettovääntömomentti, joka on laskettu moottorin todellisen vääntömomenttiprosentin, kitkamomentin ja viitevääntömomentin perusteella standardin SAE J1939-71 mukaisesti.

## A.1.2.3. Ajoneuvon valmistelu

Ajoneuvo on valmistettava tekemällä seuraavat toimenpiteet:

- OBD-järjestelmän tarkastus: Havaitut ongelmat on korjaamisen jälkeen kirjattava ja esitettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselle.
- Öljyn, polttoaineen ja mahdollisen reagenssin vaihtaminen.

## A.1.2.4. Mittauslaitteiston asentaminen

## A.1.2.4.1. Pääyksikkö

Jos mahdollista, PEMS-järjestelmä on asennettava sellaiseen paikkaan, että seuraavat tekijät vaikuttavat siihen mahdollisimman vähän:

- ympäristön lämpötilan muutokset
- ilmanpaineen muutokset
- sähkömagneettinen säteily
- mekaaniset iskut ja värinä
- ulkoilman hiilivedyt – jos FID-analysointilaitteen polttimen ilmaa käytetään ulkoilmaa.

Laitteet on asennettava PEMS-järjestelmän valmistajan ohjeiden mukaisesti.

## A.1.2.4.2. Pakokaasun virtausmittari

Pakokaasun virtausmittari on asennettava ajoneuvon 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. Pakokaasun virtausmittari olisi mieluiten asennettava ajoneuvon äänenvaimentimen jälkeen pakokaasun painevaihteluiden vaikutuksen minimoimiseksi.

## A.1.2.4.3. Satelliittipaikannusjärjestelmä

Antenni on kiinnitettävä mahdollisimman korkealle niin, ettei sen toiminta ole vaarassa häiriintyä ajon aikana.

## A.1.2.4.4. Liitäntä ajoneuvon ECU-yksikköön

Taulukossa 1 luetellut moottorin parametrit on tallennettava tietojenkeruulaitteen avulla. Tietojenkeruulaite voi hyödyntää ajoneuvon CAN-väylää, jolla ECU-tietoja siirretään standardoitujen yhteyskäytäntöjen mukaisesti (esim. SAE J1939, J1708 tai ISO 15765-4)

#### A.1.2.4.5. Näytteiden ottaminen kaasupäästöistä

Näytteenottolinja on lämmitettävä tämän liitteen lisäyksessä 2 olevan A.2.2.3 kohdan mukaisesti ja eristettävä asianmukaisesti liitoskohdistaan (näytteenotin ja pääyksikön tausta), jotta ei syntyisi kylmiä kohtia, jotka voisivat aiheuttaa näytteenottojärjestelmän kontaminoitumisen hiilivetyjen tiivistymisen vuoksi.

Näytteenotin on asennettava pakoputkeen liitteessä 4 olevan 9.3.10 kohdan vaatimusten mukaisesti.

Jos näytteenottolinjan pituutta muutetaan, järjestelmän siirtoajat on tarkistettava ja tarvittaessa korjattava.

#### A.1.2.5. Testiä edeltävät menettelyt

##### A.1.2.5.1. PEMS-instrumenttien käynnistys ja stabilointi

Pääyksikköä on lämmitettävä ja vakautettava valmistajan ohjeiden mukaisesti, kunnes paineet, lämpötilat ja virtaukset saavuttavat käyttöarvonsa.

##### A.1.2.5.2. Näytteenottojärjestelmän puhdistus

Järjestelmän kontaminoitumisen estämiseksi PEMS-instrumenttien näytteenottolinjoja on huuhdeltava näytteenoton alkamiseen saakka instrumenttien valmistajan ohjeiden mukaisesti

##### A.1.2.5.3. Analysaattoreiden tarkastus ja kalibrointi

Analysaattoreiden nolla- ja vertailukaasukalibroinnit ja lineaarisuustarkastukset on tehtävä käyttäen kalibrointikaasuja, jotka ovat liitteessä 4 olevan 9.3.3 kohdan vaatimusten mukaisia.

##### A.1.2.5.4. Pakokaasun virtausmittarin puhdistaminen

Virtausmittaria on huuhdeltava paineantureiden liitoskohdissa instrumenttivalmistajan ohjeiden mukaisesti. Tarkoituksena on poistaa kondensoituneet aineet ja dieselhiukkaset painelinjoista ja virtausputkien paineenmittausaukoista.

#### A.1.2.6. Päästötestin kulku

##### A.1.2.6.1. Testin alku

Päästönäytteiden ottaminen, pakokaasuparametrien mittaaminen ja moottoria ja ympäristöä koskevien tietojen kirjaaminen on aloitettava ennen moottorin käynnistämistä. Tietojen arviointi on aloitettava sen jälkeen, kun jäähdytysaineen lämpötila on saavuttanut ensimmäisen kerran arvon 343 K (70 °C) tai kun jäähdytysaineen lämpötila on vakiintunut niin, että vaihteluväli on  $\pm 2$  K viiden minuutin aikana, sen mukaan kumpi tila saavutetaan ensin, mutta viimeistään 20 minuutin kuluttua moottorin käynnistämisestä.

##### A.1.2.6.2. Testausajo

Päästönäytteiden ottamista, pakokaasuparametrien mittaamista ja moottoria ja ympäristöä koskevien tietojen kirjaamista on jatkettava koko sen ajan, joka ajoneuvoa testataan tavanomaisessa käytössä. Moottori voidaan pysäyttää ja käynnistää, mutta päästönäytteiden ottamista on jatkettava koko testijakson ajan.

PEMS-kaasuanalyysaattorit on tarkastettava vähintään kahden tunnin välein. Tarkastusten aikana kirjatut tiedot on merkittävä, eikä niitä saa käyttää päästölaskelmissa.

##### A.1.2.6.3. Testausjakson päättäminen

Testauksen lopussa näytteenottojärjestelmien vasteaikojen on annettava kulua umpeen. Moottori voidaan sammuttaa ennen näytteenoton lopettamista tai sen jälkeen.

#### A.1.2.7. Mittausten *verifiointi*

##### A.1.2.7.1. Analysaattoreiden tarkastus

Analysaattoreiden A.1.2.5.3 kohdassa tarkoitettujen nolla- ja vertailukaasukalibroinnit ja lineaarisuustarkastukset on tehtävä käyttäen kalibrointikaasuja, jotka ovat liitteessä 4 olevan 9.3.3 kohdan vaatimusten mukaisia.

#### A.1.2.7.2. Nollavasteen poikkeama

Nollavasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta nollakaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, kohina mukaan luettuna. Nollavasteen poikkeaman on oltava alle 2 prosenttia koko asteikosta alimmalla mittausalueella.

#### A.1.2.7.3. Vertailuvasteen poikkeama

Vertailuvasteella tarkoitetaan keskimääräistä vastetta vertailukaasuun vähintään 30 sekunnin mittaisen ajanjakson aikana, kohina mukaan lukien. Vertailuvasteen poikkeaman on oltava alle 2 prosenttia koko asteikosta alimmalla mittausalueella.

#### A.1.2.7.4. Poikkeaman varmentaminen

Tätä kohtaa sovelletaan vain silloin, kun nollapoikkeamakorjausta ei ole tehty.

Heti kun se on käytännössä mahdollista, mutta viimeistään 30 minuuttia testin päättymisen jälkeen on määritettävä kaasuanalysaattorin alueiden nollavaste ja vertailuvaste niiden poikkeaman tarkastamiseksi verrattuna ennen testiä saatuihin tuloksiin.

Analysaattorin poikkeamaan sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

- a) Jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten A.1.2.7.2 ja A.1.2.7.3 kohdassa tarkoitettu ero on alle 2 prosenttia, mitattuja pitoisuuksia voidaan käyttää korjaamattomina tai niihin voidaan tehdä poikkeamaa koskeva korjaus A.1.2.7.5 kohdan mukaisesti.
- b) Jos ennen testiä ja testin jälkeen saatujen tulosten A.1.2.7.2 ja A.1.2.7.3 kohdassa tarkoitettu ero on 2 prosenttia tai enemmän, testi on mitätöitävä tai mitatuille pitoisuuksille on tehtävä poikkeamaa koskeva korjaus A.1.2.7.5 kohdan mukaisesti.

#### A.1.2.7.5. Poikkeaman korjaus

Jos käytetään A.1.2.7.4 kohdassa tarkoitettua poikkeaman korjausta, korjattu pitoisuusarvo on laskettava liitteessä 4 olevan 8.6.1 kohdan mukaisesti.

Korjaamattomien ja korjattujen spesifisten päästöarvojen ero saa olla enintään  $\pm 6$  prosenttia korjaamattomista spesifisistä päästöarvoista. Jos poikkeama on suurempi kuin 6 prosenttia, testi mitätöidään. Jos poikkeamakorjausta sovelletaan, päästöjä ilmoitettaessa on käytettävä ainoastaan poikkeamakorjattuja päästötuloksia.

#### A.1.3. Päästöjen laskeminen

Testin lopputulos pyöristetään sovellettavassa päästöstandardissa ilmoitettuun desimaalitarkkuuteen lisätynä yhdellä merkitsevällä numerolla standardin ASTM E 29-06b mukaisesti. Välitulosten, joiden kautta saadaan lopullinen spesifinen päästö, pyöristäminen ei ole sallittua.

##### A.1.3.1. Tietojen kohdistaminen

Eri signaalien välisen viipeen aiheuttaman massapäästöjen laskentaa vääristävän vaikutuksen minimoimiseksi päästölaskelmiin liittyvät tiedot on kohdistettava ajallisesti A.1.3.1.1-A.1.3.1.4 kohdan mukaisesti.

##### A.1.3.1.1. Kaasuanalysaattorin tiedot

Kaasuanalysaattoreilta saatavat tiedot on kohdistettava liitteessä 4 olevassa 9.3.5 kohdassa esitetyn menetelyn mukaisesti.

##### A.1.3.1.2. Kaasuanalysaattoreiden ja pakokaasun virtausmittareiden tiedot

Kaasuanalysaattoreilta saadut tiedot on kohdistettava pakokaasun virtausmittareiden (EFM) tietojen kanssa käyttäen A.1.3.1.4 kohdassa tarkoitettua menettelyä.

##### A.1.3.1.3. PEMS-järjestelmän ja moottorin tiedot

PEMS-järjestelmästä saadut tiedot (kaasuanalysaattorit ja EFM) saadut tiedot on kohdistettava moottorin ECU-yksiköltä saatujen tietojen kanssa käyttäen A.1.3.1.4 kohdassa tarkoitettua menettelyä.

##### A.1.3.1.4. PEMS-tietojen aikakohdistuksen parantaminen

Taulukossa 1 luetellut testitiedot jaetaan kolmeen ryhmään:

1. Kaasuanalysaattorit (THC, tarvittaessa CH<sub>4</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>-pitoisuudet);
2. Pakokaasun virtausmittari (pakokaasun massavirta ja lämpötila);
3. Moottori (vääntömomentti, pyörintänopeus, polttoaineen virtaus, ajoneuvon nopeus ECU-yksiköltä).

Kunkin ryhmän tietojen ajallinen kohdistus muiden ryhmien tietojen kanssa on tarkistettava hakemalla kahden parametrisarjan suurin korrelaatiokerroin. Kaikkia ryhmän parametreja on siirrettävä mahdollisimman suuren korrelaatiokertoimen saamiseksi. Eri ryhmiä kohdistettaessa on käytettävä seuraavia parametreja korrelaatiokertoimen laskemiseksi:

Kun kohdistetaan ajallisesti

- a) ryhmiä 1 ja 2 (analysaattorit ja EFM-tiedot) ryhmän 3 (moottorin tiedot) kanssa: ajoneuvon nopeus GPS-järjestelmästä ja ajoneuvon nopeus ECU-yksiköstä;
- b) ryhmää 1 ryhmän 2 kanssa: CO<sub>2</sub>-pitoisuus ja pakokaasumassa;
- c) ryhmää 2 ryhmän 3 kanssa: CO<sub>2</sub>-pitoisuus ja moottorin polttoainevirta.

#### A.1.3.2. Tietojen johdonmukaisuuden tarkastus

##### A.1.3.2.1. Analysaattoreiden ja pakokaasun virtausmittareiden tiedot

Tietojen (pakokaasun massavirta virtausmittarilta ja kaasupitoisuudet) johdonmukaisuus on verifioitava ECU-yksiköltä saadun mitatun polttoainevirran ja liitteessä 4 olevassa 8.4.1.6 kohdassa esitetyn kaavan avulla lasketun 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). Tämä analyysi suositellaan tehtäväksi alueella, jonka rajoina ovat 15 prosenttia maksimiarvosta ja maksimiarvo, ja taajuudella, joka on vähintään 1 Hz. Jotta testi voidaan katsoa päteväksi, seuraavat kaksi kriteeriä on arvioitava:

Taulukko 2

#### Toleranssit

Regressiolinjan kaltevuus, m	0,9–1,1 – suositus
Determinaatiokerroin, r <sup>2</sup>	vähintään 0,90 – pakollinen

##### A.1.3.2.2. ECU-yksikön vääntömomenttitieto

ECU:n vääntömomenttitietojen johdonmukaisuus on verifioitava vertaamalla ECU:n suurimpia vääntömomenttiarvoja moottorin eri pyörimisnopeuksilla virallisen täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrän vastaaviin arvoihin tässä liitteessä olevan 5 kohdan mukaisesti.

##### A.1.3.2.3. Polttoaineen ominaiskulutus

Spesifinen polttoaineenkulutus (brake specific fuel consumption, BSFC) on tarkastettava käyttämällä seuraavia arvoja:

- a) polttoaineenkulutusta, joka on laskettu päästötiedoista (kaasuanalysaattorin pitoisuustiedot ja pakokaasun massavirtatiedot) kaavalla, joka esitetään liitteessä 4 olevassa 8.4.1.6 kohdassa.
- b) työtä, joka on laskettu ECU-yksikön tiedoista (moottorin vääntömomentti ja pyörintänopeus).

##### A.1.3.2.4. Matkamittari

Ajoneuvon matkamittarin osoittama matka on tarkastettava vertaamalla sitä GPS-tietoihin ja tarkistettava.

##### A.1.3.2.5. Ilmanpaine

Ilmanpaineen arvo on tarkastettava vertaamalla sitä GPS-tietojen mukaiseen korkeuteen merenpinnasta.

## A.1.3.3. Kuiva-märkäkorjaus

Jos pitoisuus mitataan kuivana, se on muunnettava märäksi pitoisuudeksi liitteessä 4 olevan 8.1 kohdan kaavalla.

A.1.3.4. Kosteuden ja lämpötilan NO<sub>x</sub>-korjaus

PEMS-järjestelmällä mitattua NO<sub>x</sub>-arvoa ei korjata ympäristön lämpötilan ja kosteuden mukaisesti.

## A.1.3.5. Hetkellisten kaasupäästöjen laskeminen

Massapäästöt on määritettävä liitteessä 4 olevan 8.4.2.3 kohdan mukaisesti.

## A.1.4. Päästöjen ja vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen määrittäminen

## A.1.4.1. Keskiarvon määrittämissä periaate

Päästöt on integroitava käyttämällä liikkuvan keskiarvon määrittämissä perustuvaa menetelmää ja hiilidioksidimassan tai työn viitearvoja. Laskennan periaate on seuraava: Massapäästöjä ei lasketa koko tietosarjalle, vaan sen osille, joiden pituus määritetään niin, että se vastaa moottorin hiilidioksidimassaa tai työtä, joka on mitattu muuttuvatilaisen laboratoriosyklin ajalta. Liikkuvan keskiarvon laskenta suoritetaan käyttäen aikalisäystä  $\Delta t$ , joka vastaa tietojen näytteenottojaksoa. Näitä tietosarjan osia, joita käytetään päästötietojen keskiarvojen määrittämiseen, kutsutaan jäljempänä ”keskiarvon määrittämissä jaksoksi”.

Mitätöityjä tietojaksoja ei oteta huomioon määrittämissä jaksosien työtä tai hiilidioksidimassaa ja päästöjä laskettaessa.

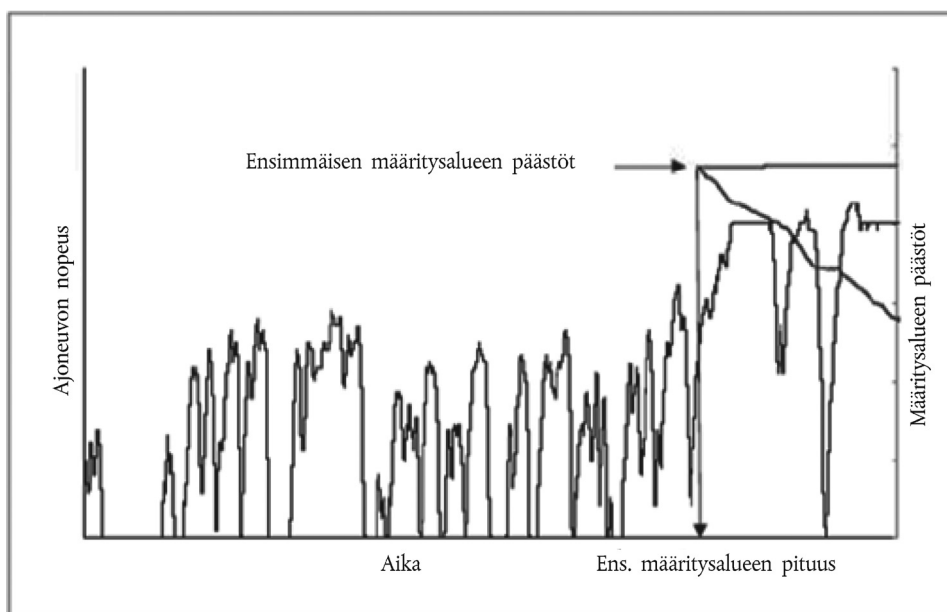
Seuraavat tiedot katsotaan mitätöidyiksi:

- instrumenttien ajoittaisen verifiointin aikana ja/tai nollavasteen poikkeaman verifiointin jälkeen saadut tiedot
- tiedot, jotka on saatu muissa kuin tässä liitteessä olevassa 4.2 ja 4.3 kohdassa tarkoitetuissa olosuhteissa.

Massapäästöt (mg/jakso) on määritettävä liitteessä 4 olevan 8.4.2.3 kohdan mukaisesti.

Kuva 1.

**Ajoneuvon nopeus ajan funktiona sekä keskiarvotut päästöt ensimmäisestä keskiarvon määrittämissä jaksosta alkaen ajan funktiona.**

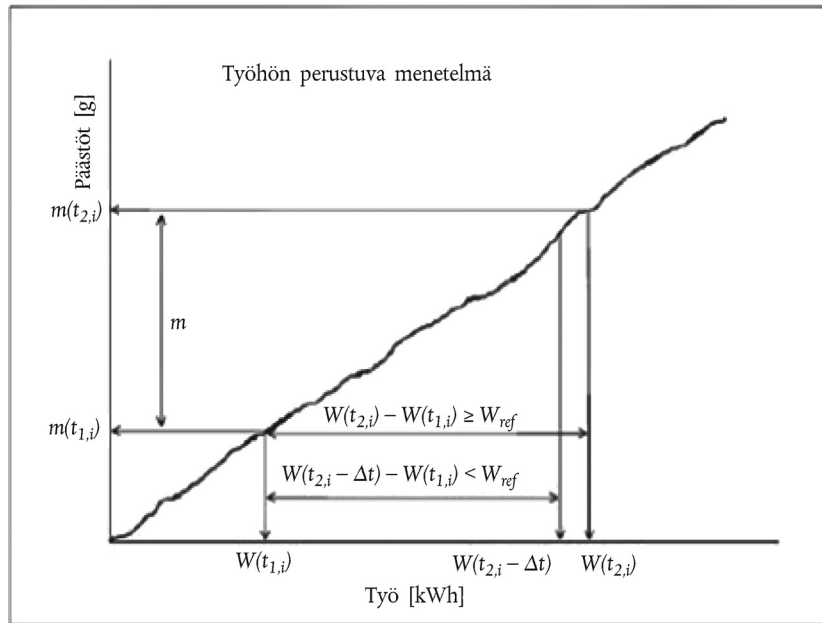




## A.1.4.2. Työhön perustuva menetelmä

Kuva 2.

## Työhön perustuva menetelmä



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

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

jossa

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

$W_{ref}$  on moottorin työ WHTC-syklin aikana, kWh;

arvo  $t_{2,i}$   
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 näytteenottojakso, jonka pituus on enintään 1 sekunti.

## A.1.4.2.1. Spesifisten päästöjen laskeminen

Spesifinen päästö  $e_{gas}$  (mg/kWh) on laskettava kaikille määritysjaksoille ja kaikille pilaaville aineille erikseen seuraavasti:

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

jossa

$m$  on ainesosan massapäästö, mg/määritysjakso;

$W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$  on moottorin työ määritysjakson  $i$  aikana, kWh.

## A.1.4.2.2. Kelpoisten määritysjaksojen valinta

Kelpoisia ovat jaksot, joiden keskimääräinen teho on yli 20 prosenttia moottorin enimmäistehosta. Kelpoisten jaksoiden osuuden on oltava vähintään 50 prosenttia.

A.1.4.2.2.1. Jos kelpoisten jaksoiden osuus on alle 50 prosenttia, tietojen arviointi on toistettava käyttäen alhaisempia tehokynnysarvoja. Tehokynnystä on alennettava 1 prosentti kerrallaan, kunnes kelpoisten jaksoiden osuus on suurempi kuin 50 prosenttia.

A.1.4.2.2.2. Alempi kynnyks ei kuitenkaan saa olla pienempi kuin 15 prosenttia.

A.1.4.2.2.3. Testi on mitätön, jos kelpoisten jaksojen osuus on alle 50 prosenttia tehokynnyksen ollessa 15 prosenttia.

A.1.4.2.3. Vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen laskenta

Vaatimustenmukaisuuden tunnusluku on laskettava kullekin kelpoiselle määrittäjäjaksolle ja kullekin yksittäiselle pilaavalle aineelle seuraavasti:

$$CF = \frac{e}{L}$$

jossa

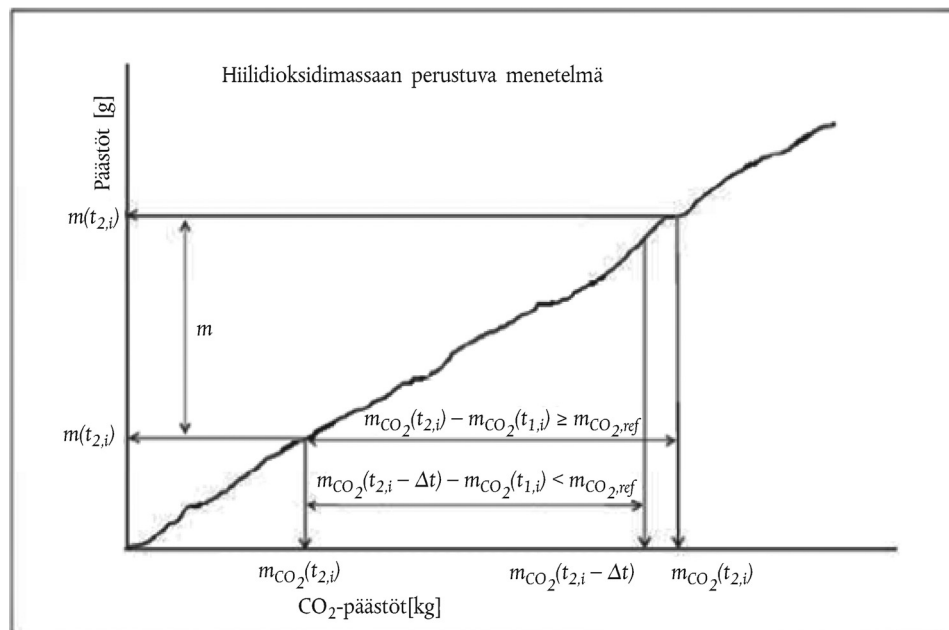
$e$  on ainesosan spesifinen päästö, mg/kWh;

$L$  on sovellettava raja-arvo, mg/kWh.

A.1.4.3. Hiilidioksidimassaan perustuva menetelmä

Kuva 3.

### Hiilidioksidimassaan perustuva menetelmä



Keskiarvon määrittäjäjakson 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

$m_{CO_2}(t_{j,i})$  on hiilidioksidimassa mitattuna testin aloittamisen ja ajankohdan  $t_{j,i}$  välillä, kg;

$m_{CO_2,ref}$  on WHTC-syklille määritetty hiilidioksidimassa;

arvo  $t_{2,i}$  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 näytteenottojakso, jonka pituus on enintään 1 sekunti.

Hiilidioksidimassat lasketaan määrittäjäjaksoille integroimalla hetkelliset päästöarvot, jotka on laskettu A.1.3.5 kohdassa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

## A.1.4.3.1. Kelpoisten määritysjaksojen valinta

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

$$D_{\max} = 3600 \cdot \frac{W_{\text{ref}}}{0,2 \cdot P_{\max}}$$

jossa

$D_{\max}$  on määritysjakson enimmäiskesto aika, s;

$P_{\max}$  on moottorin suurin teho, kW.

A.1.4.3.1.1. Jos kelpoisten jaksojen osuus on alle 50 prosenttia, tietojen arviointi on toistettava käyttäen pidempiä jakson kestoja. Tämä voidaan tehdä pienentämällä A.1.4.3.1 kohdassa annettua kaavan arvoa 0,2 asteittain 0,01:llä, kunnes kelpoisten jaksojen osuus on vähintään 50 prosenttia.

A.1.4.3.1.2. Arvon on kuitenkin oltava edellä mainitussa kaavassa aina vähintään 0,15.

A.1.4.3.1.3. Testi on mitätöitävä, jos kelpoisten jaksojen osuus on alle 50 prosenttia, kun määritysjakson enimmäiskesto aika on määritetty A.1.4.3.1, A.1.4.3.1.1 ja A.1.4.3.1.2 kohdan mukaisesti.

## A.1.4.3.2. Vaatimustenmukaisuuden tunnuslukujen laskenta

Vaatimustenmukaisuuden tunnusluku on laskettava kullekin kelpoiselle määritysjaksoille ja kullekin yksittäiselle pilaavalle aineelle seuraavasti:

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

$$CF_I = \frac{m}{m_{\text{CO}_2}(t_{2,i}) - m_{\text{CO}_2}(t_{1,i})} \text{ (käytönaikainen suhde) ja}$$

$$CF_C = \frac{m_L}{m_{\text{CO}_2,\text{ref}}} \text{ (varmennussuhde)}$$

jossa

$m$  on ainesosan massapäästö, mg/määritysjakso;

$m_{\text{CO}_2}(t_{2,i}) - m_{\text{CO}_2}(t_{1,i})$  on hiilidioksidimassa määritysjakson  $i$  aikana, kg;

$m_{\text{CO}_2,\text{ref}}$  on WHTC-syklille määritetty hiilidioksidimassa, kg;

$m_L$  on sovellettavaa WHTC-syklin raja-arvoa vastaava päästökomponentin massapäästö, mg.

## Lisäys 2

**Kannettava mittauslaitteisto**

## A.2.1. Yleistä

Kaasumaiset päästöt on mitattava tämän liitteen lisäyksessä 1 vahvistetun menettelyn mukaisesti. Tässä lisäyksessä kuvaillaan testauksessa käytettävien kannettavien mittauslaitteiden ominaisuudet.

## A.2.2. Mittauslaitteet

## A.2.2.1. Kaasuanalysaattoreita koskevat yleiset vaatimukset

Kannettavan päästöjenmittausjärjestelmän (PEMS) kaasuanalysaattoreiden on täytettävä liitteessä 4 olevassa 9.3.1 kohdassa vahvistetut vaatimukset.

## A.2.2.2. Kaasuanalysaattoreiden tekniikka

Kaasut on analysoitava käyttämällä liitteessä 4 olevassa 9.3.1 kohdassa tarkoitettua vahvistettua tekniikkaa

Typen oksidien analysoinnissa voidaan käyttää myös ei-dispersoivaa ultraviolettianalysaattoria (NDUV).

## A.2.2.3. Näytteiden ottaminen kaasupäästöistä

Näytteenottimien on täytettävä liitteen 4 lisäyksessä 2 olevassa A.2.1.2 kohdassa esitetyt vaatimukset. Näytteenottolinja on lämmitettävä lämpötilaan 190 °C ( $\pm$  10 °C).

## A.2.2.4. Muut instrumentit

Mittausinstrumenttien on täytettävä liitteessä 4 olevassa taulukossa 7 ja kohdassa 9.3.1 esitetyt vaatimukset.

## A.2.3. Apulaitteet

## A.2.3.1. Pakokaasujen virtausmittarin (EFM) pakoputkiliitäntä

EFM:n asentaminen saa lisätä vastapainetta enintään moottorin valmistajan suositteleman arvon verran ja pakoputken pituutta enintään 1,2 metriä. EFM, kuten kaikki PEMS-laitteet, on asennettava sovellettavien paikallisten liikenneturvallisuus- ja vakuutusmääräysten mukaisesti.

## A.2.3.2. PEMS-laitteiden sijainti ja kiinnittäminen

PEMS-laitteet on asennettava tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan A.1.2.4 kohdan vaatimusten mukaisesti.

## A.2.3.3. Sähkövoima

PEMS-laitteiden sähkönsyöttö on järjestettävä tässä liitteessä olevassa 4.6.6 kohdassa kuvaillulla tavalla.

## Lisäys 3

**Kannettavien mittauslaitteiden kalibrointi**

## A.3.1. Kalibrointi ja tarkastus

## A.3.1.1. Kalibrintikaasut

Kannettavan päästöjenmittausjärjestelmän (PEMS) kaasuanalysaattorit on kalibroitava käyttäen kaasuja, jotka täyttävät liitteessä 4 olevassa 9.3.3 kohdassa vahvistetut vaatimukset.

## A.3.1.2. Vuototesti

PEMS-laitteiden vuototestit on tehtävä liitteessä 4 olevassa 9.3.4 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

## A.3.1.3. Analyysijärjestelmän vasteajan tarkastaminen

PEMS-järjestelmän vasteaikojen tarkastus on tehtävä liitteessä 4 olevassa 9.3.5 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.

## Lisäys 4

**Moottorinohjausyksikön vääntömomenttisignaalin vaatimustenmukaisuuden tarkastusmenetelmä**

## A.4.1. Johdanto

Tässä lisäyksessä kuvaillaan yleisellä tasolla menetelmä, jota käytetään ECU-yksikön vääntömomenttisignaalin tarkastamisessa kannettavalla päästöjenmittausjärjestelmällä tehtävän käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden testauksen (ISC-PEMS-testauksen) aikana.

Moottorin valmistaja voi päättää menetelmän yksityiskohdista, jotka tyyppi hyväksyntäviranomaisen on kelpuuttava.

## A.4.2. Suurimman vääntömomentin menetelmä

## A.4.2.1. Suurimman vääntömomentin menetelmän tarkoituksena on osoittaa, että ajoneuvon testauksen aikana on saavutettu piste, joka on suurinta vääntömomenttia moottorin pyörintänopeuden funktiona esittävällä vertailukäyrällä.

## A.4.2.2. Jos ISC-PEMS-päästötestin aikana ei ole saavutettu pistettä, joka on suurinta vääntömomenttia moottorin pyörintänopeuden funktiona esittävällä vertailukäyrällä, valmistaja voi muuttaa ajoneuvon kuormitusta ja/tai testausreittiä tarpeen mukaan, voidakseen osoittaa ko. pisteen saavuttamisen ISC-PEMS-päästötestin suorittamisen jälkeen.

## LIITE 9A

**Ajoneuvon sisäinen valvontajärjestelmä (OBD)**

1. JOHDANTO
- 1.1. Tässä liitteessä vahvistetaan tämän säännön soveltamisalaan kuuluvien moottorijärjestelmien päästöjen rajoittamiseen liittyvien sisäisten valvontajärjestelmien (OBD-järjestelmien) toimintaa koskevat vaatimukset.
2. YLEISET VAATIMUKSET
- 2.1. Yleiset vaatimukset, mukaan luettuna sähköistä suojausta koskevat erityisvaatimukset, vahvistetaan liitteessä 9B olevassa 4 kohdassa sekä tämän liitteen 2 kohdassa.
- 2.2. Varalla
- 2.3. Valvontavaatimuksia koskevat lisäsäännökset
  - 2.3.1. Virheellisesti toimivat ruiskut
    - 2.3.1.1. Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle selvitys siitä, miten virheellisesti toimivat (esimerkiksi likaiset tai tukkeutuneet) polttoaineruiskut vaikuttavat päästöjenrajoitusjärjestelmään pitkällä aikavälillä, vaikka OBD-kynnysarvot eivät virheellisen toiminnan seurauksena ylittyisikään.
    - 2.3.1.2. Tämän säännön 4.10.7 kohdassa tarkoitetun ajanjakson jälkeen valmisajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle suunnitelma valvontamenetelmiksi, joita valmistaja aikoo käyttää liitteen 9B lisäyksessä 3 edellytettyjen menetelmien lisäksi 2.3.1.1 kohdassa tarkoitettujen vaikutusten seuraamiseksi.
      - 2.3.1.2.1. Kun viranomainen on hyväksynyt esitetyn suunnitelman, valmistajan on otettava menetelmät käyttöön OBD-järjestelmässä tyyppihyväksynnän saamiseksi.
    - 2.3.2. Hiukkaspäästöjen jälkikäsitteilylaitteita koskevat valvontavaatimukset
      - 2.3.2.1. Hiukkaspäästöjen jälkikäsitteilylaitteiden, mukaan luettuina suodatus ja jatkuva regenerointi, suorituskykyä on valvottava taulukossa 1 esitettyä OBD-kynnysarvoa vasten.
      - 2.3.2.2. Jos käytetään wall flow -tyyppistä dieselhiukkassuodatinta, valmistaja voi halutessaan soveltaa 2.3.3.1 kohdan vaatimusten sijasta liitteen 9B lisäyksessä 8 vahvistettuja suorituskyvyn valvontaa koskevia vaatimuksia, jos valmistaja voi teknisin asiakirjoin osoittaa, että jos huononemista tapahtuu, on olemassa positiivinen korrelaatio suodatustehon heikkenemisen ja dieselhiukkassuodattimen paineenalennuksen vähenemisen välillä moottorin käyttöolosuhteissa, jotka kuvaillaan liitteen 9B lisäyksessä 8.
  - 2.4. Vaihtoehtoinen hyväksyntä
    - 2.4.1. Varalla <sup>(1)</sup>
    - 2.4.2. Vaihtoehtona liitteessä 9B olevassa 4 kohdassa ja tässä liitteessä esitetyille vaatimuksille sellaiset moottorinvalmistajat, jotka valmistavat tämän säännön soveltamisalaan kuuluvaa moottorityyppiä vähemmän kuin 500 kappaletta vuodessa maailmanlaajuisesti, voivat saada tyyppihyväksynnän tämän säännön vaatimusten mukaisesti, kun moottoria valvotaan vähintään virtapiirien eheyden ja anturisygnaalien loogisuuden ja uskottavuuden osalta ja jälkikäsitteilyjärjestelmää valvotaan ainakin täydellisen toimintakatkoksen varalta. Sellaiset moottorinvalmistajat, jotka valmistavat tämän säännön soveltamisalaan kuuluvaa moottorityyppiä vähemmän kuin 50 kappaletta vuodessa maailmanlaajuisesti, voivat saada tyyppihyväksynnän tämän säännön vaatimusten mukaisesti, kun päästöjen rajoittamiseen liittyviä moottorijärjestelmän osia valvotaan vähintään virtapiirien eheyden ja anturisygnaalien loogisuuden ja uskottavuuden osalta ("osan valvonta")

Valmistaja ei voi tässä kohdassa tarkoitettuja vaihtoehtoisia säännöksiä useampaan kuin 500 moottoriin vuosittain.
  - 2.4.3. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on ilmoitettava muille sopimuspuolille olosuhteista, joissa kukin [2.4.1 ja] 2.4.2 kohdan mukaisista tyyppihyväksynnoistä on annettu.
  - 2.5. Tuotannon vaatimustenmukaisuus

OBD-järjestelmään sovelletaan tämän säännön 8.4 kohdassa vahvistettuja tuotannon vaatimustenmukaisuutta koskevia vaatimuksia.

<sup>(1)</sup> Tämä kohta on varattu tulevia vaihtoehtoisia hyväksyntiä varten (esim. Euro VI:n siirtäminen osaksi sääntöä nro 83).

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen katsoo, että tuotannon vaatimustenmukaisuus on tarpeen varmentaa, varmentaminen on tehtävä tämän säännön 8.4 kohdassa esitettyjen vaatimusten mukaisesti.

### 3. SUORITUSVAATIMUKSET

- 3.1. Raja-arvoina ovat liitteessä 9B olevassa 5 kohdassa vahvistetut arvot.
- 3.2. OBD-kynnysarvot
- 3.2.1. OBD-järjestelmään sovellettavat OBD-kynnysarvot esitetään rivillä ”yleiset vaatimukset” taulukossa 1 puristus-sytytysmoottoreille ja taulukossa 2 kaasukäyttöisille moottoreille ja kipinäsytytysmoottoreille, jotka on asennettu luokan M<sub>3</sub> ajoneuvoihin, luokan N<sub>2</sub> ajoneuvoihin, joiden suurin sallittu kokonaismassa on yli 7,5 tonnia, tai luokan N<sub>3</sub> ajoneuvoihin.
- 3.2.2. Ennen tämän säännön 4.10.7 kohdassa tarkoitetun siirtymävaiheen päättymistä sovellettavat OBD-kynnysarvot esitetään rivillä ”siirtymävaihe” taulukossa 1 puristus-sytytysmoottoreille ja taulukossa 2 kaasukäyttöisille moottoreille ja kipinäsytytysmoottoreille, jotka on asennettu luokan M<sub>3</sub> ajoneuvoihin, luokan N<sub>2</sub> ajoneuvoihin, joiden suurin sallittu kokonaismassa on yli 7,5 tonnia, tai luokan N<sub>3</sub> ajoneuvoihin.

Taulukko 1

#### OBD-kynnysarvot (puristus-sytytysmoottorit)

	Raja-arvo mg/kWh	
	NO <sub>x</sub>	Hiukkasmassa
Siirtymävaihe	1 500	25
Yleiset vaatimukset	1 200	25

Taulukko 2

**OBD-kynnysarvot (kaikki kaasukäyttöiset moottorit ja kipinäsytytysmoottorit, jotka on asennettu luokan M<sub>3</sub> ajoneuvoihin, luokan N<sub>2</sub> ajoneuvoihin, joiden suurin sallittu kokonaismassa on yli 7,5 tonnia, tai luokan N<sub>3</sub> ajoneuvoihin.**

	Raja-arvo mg/kWh	
	NO <sub>x</sub>	CO (1))
Siirtymävaihe	1 500	
Yleiset vaatimukset	1 200	

(1) CO:n OBD-kynnysarvo vahvistetaan myöhemmin.

### 4. DEMONSTROINTIVAATIMUKSET

- 4.1. Sovelletaan liitteessä 9B olevassa 6 ja 7 kohdassa tarkoitettuja demonstroitivaatimuksia ja testimenettelyitä.

### 5. ASIAKIRJAVAATIMUKSET

- 5.1. Sovelletaan liitteessä 9B olevassa 8 kohdassa vahvistettuja asiakirjavaatimuksia.

### 6. KÄYTÖNAIKAISTA SUORITUSKYKYÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET

Tämän kohdan vaatimuksia sovelletaan OBD-järjestelmän valvontaan liitteen 9C määräysten mukaisesti.

#### 6.1. Tekniset vaatimukset

- 6.1.1. OBD-järjestelmän käytönaikaisen suorituskyvyn valvontaan sovelletaan E-säännön nro 49 liitteessä 9C vahvistettuja vaatimuksia, mukaan luettuina yhteyskäytäntöjä sekä osoittajia ja nimittäjiä ja niiden korottamista koskevat vaatimukset.

- 6.1.2. Tietyn valvontalaitteen m käytönaikainen suorituskykyosuus ( $IUPR_m$ ) lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$IUPR_m = \text{osoittaja}_m / \text{nimittäjä}_m$$

jossa:

'osoittaja<sub>m</sub>' on tietyn valvontalaitteen m osoittaja eli laskuri, joka osoittaa, kuinka monta kertaa ajoneuvoa on käytetty siten, että kaikki ne valvontaedellytykset, jotka ovat tarpeen, jotta kyseinen valvontalaitte havaitsee vian, ovat täyttyneet,

'nimittäjä<sub>m</sub>' on tietyn valvontalaitteen m nimittäjä eli laskuri, joka osoittaa kyseisen valvontalaitteen kannalta merkittävien ajosyökiä määrän (tai niiden ajosyökiä määrän, joiden aikana esiintyy kyseisen valvontalaitteen kannalta merkittäviä tapahtumia).

- 6.1.3. Ajoneuvossa olevan valvontalaiteryhmän käytönaikainen suorituskykyosuus (IUPR<sub>g</sub>) lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$IUPR_g = \text{osoittaja}_g / \text{nimittäjä}_g$$

jossa:

'osoittaja<sub>g</sub>' on valvontalaiteryhmän g osoittaja ja sen yksittäisen valvontalaitteen m todellinen arvo (osoittaja<sub>m</sub>), jonka 6.2.1 kohdassa tarkoitettu käytönaikainen suorituskykyosuus on tietyssä ajoneuvossa olevan valvontalaiteryhmän g valvontalaitteista alhaisin,

ja

'nimittäjä<sub>g</sub>' on valvontalaiteryhmän g nimittäjä ja sen yksittäisen valvontalaitteen m todellinen arvo (nimittäjä<sub>m</sub>), jonka 6.2.1 kohdassa tarkoitettu käytönaikainen suorituskykyosuus on tietyssä ajoneuvossa olevan valvontalaiteryhmän g valvontalaitteista alhaisin.

- 6.2. Käytönaikaisen suorituskykyosuuden vähimmäisarvo
- 6.2.1. OBD-järjestelmän valvontalaitteen m käytönaikaisen suorituskykyosuuden IUPR<sub>m</sub>, määritettynä liitteessä 9C olevan 5 kohdan mukaisesti, on oltava suurempi tai yhtä suuri kuin käytönaikaisen suorituskykyosuuden vähimmäisarvo IUPR<sub>m</sub>(min), jota sovelletaan valvontalaitteeseen m moottorin tämän säännön 5.4 kohdassa tarkoitetun käyttöajan ajan.
- 6.2.2. Kaikkiin valvontalaitteisiin sovellettava käytönaikaisen suorituskykyosuuden IUPR(min) vähimmäisarvo on 0,1.
- 6.2.3. Edellä olevan 6.2.1 kohdan vaatimusten katsotaan täyttyvän, jos seuraavat ehdot täyttyvät kaikkien valvontalaiteryhmien g osalta:
- 6.2.3.1. Kaikkien tarkasteltavana olevaan OBD-moottoriperheeseen kuuluvilla moottoreilla varustettujen ajoneuvojen IUPR<sub>g</sub>-arvojen keskiarvo on yhtä suuri tai suurempi kuin IUPR(min), ja
- 6.2.3.2. Yli 50 prosenttia 6.2.3.1 kohdassa tarkoitetuista moottoreista on sellaisia, että niiden IUPR<sub>g</sub>-arvo on yhtä suuri tai suurempi kuin IUPR(min).
- 6.3. Asiakirjavaatimukset
- 6.3.1. Kutakin valvottavaa osaa tai järjestelmää koskevissa, liitteessä 9B olevassa 8 kohdassa edellytettävissä asiakirjoissa on oltava seuraavat tiedot käytönaikaisesta suorituskykyvyydestä:
- a) osoittajan ja nimittäjän korottamiseen sovellettavat kriteerit,
- b) osoittajan tai nimittäjän korottamisen käytöstä poistamiseen liittyvät kriteerit.
- 6.3.1.1. Yleisen nimittäjän korottamisen käytöstä poistamiseen liittyvät kriteerit on lisättävä 6.3.1 kohdassa tarkoitettuihin asiakirjoihin.
- 6.4. OBD-järjestelmän käytönaikaista vaatimustenmukaisuutta koskeva vakuutus
- 6.4.1. Valmistajan on tyypinhyväksyntää koskevassa hakemuksessa annettava OBD-järjestelmän käytönaikaista vaatimustenmukaisuutta koskeva vakuutus tämän liitteen lisäyksessä 2 vahvistetun mallin mukaisesti. Vakuutuksen lisäksi on varmennettava 6.1 kohdan vaatimusten noudattaminen 6.5 kohdassa esitettyjen lisäarviointisääntöjen mukaisesti.
- 6.4.2. Edellä olevassa 6.4.1 kohdassa tarkoitettu vakuutus on liitettävä tämän liitteen 5 ja 6.3 kohdassa edellytettäviin OBD-moottoriperheeseen koskeviin asiakirjoihin.
- 6.4.3. Valmistajan on säilytettävä asiakirjat, jotka sisältävät kaikki testitiedot, tekniset ja valmistukseen liittyvät analyysit ja muut tiedot, jotka ovat perustana OBD-järjestelmän käytönaikaista vaatimustenmukaisuutta koskevalle vakuutukselle. Valmistajan on annettava nämä tiedot tyypinhyväksyntäviranomaisen käyttöön pyynnöstä.
- 6.4.4. Tämän säännön 4.10.7 kohdassa kuvatun siirtymävaiheen aikana valmistajan ei tarvitse antaa 6.4.1 kohdassa edellytettä vakuutusta.
- 6.5. Käytönaikaisen suorituskykyvyyden arviointi
- 6.5.1. OBD-järjestelmän käytönaikainen vaatimustenmukaisuus ja tämän liitteen 6.2.3 kohdan vaatimusten noudattaminen on osoitettava ainakin tämän liitteen lisäyksessä 1 vahvistetun menettelyn mukaisesti.



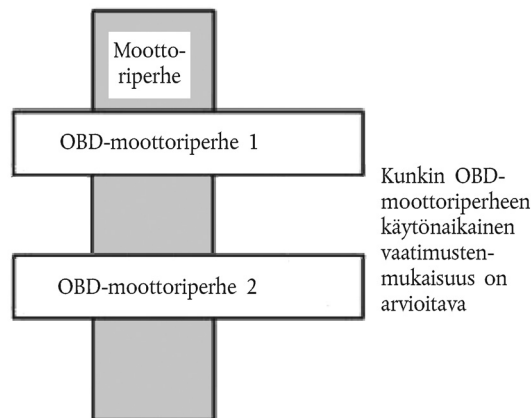
- 6.5.2. Kansalliset viranomaiset ja niiden valtuuttamat tahot voivat tehdä lisätestejä tämän liitteen 6.2.3 kohdan vaatimusten noudattamisen varmentamiseksi.
- 6.5.2.1. Jotta viranomaiset voisivat tämän liitteen 6.5.2 kohdan säännösten nojalla osoittaa, että OBD-järjestelmä ei ole tämän liitteen 6.2.3 kohdan vaatimusten mukainen, niiden on 95 prosentin luotettavuustasolla ja vähintään 30 ajoneuvon otoksen perusteella näytettävä toteen, että järjestelmä on ainakin yhden 6.2.3 kohdassa tarkoitetun vaatimuksen vastainen.
- 6.5.2.2. Kun järjestelmä on 6.5.2.1 kohdan mukaisesti osoitettu vaatimusten vastaiseksi, valmistajalla on mahdollisuus osoittaa, että järjestelmä on tämän liitteen 6.2.3 kohdan vaatimusten mukainen suorittamalla testi, joka perustuu vähintään 30 ajoneuvon otokseen ja jossa luotettavuustaso on suurempi kuin 6.5.2.1 kohdassa tarkoitettussa testissä.
- 6.5.2.3. Edellä 6.5.2.1 ja 6.5.2.2 kohdassa tarkoitettuja testejä varten sekä viranomaisten että valmistajien on annettava toisilleen tarvittavat tiedot, joita ovat esimerkiksi ajoneuvojen valintaa koskevat tiedot.
- 6.5.3. Jos tämän liitteen 6.5.1 tai 6.5.2 kohdan mukaisesti todetaan, että järjestelmä ei ole tämän liitteen 6.2.3 kohdan vaatimusten mukainen, on ryhdyttävä tämän säännön 9.3 kohdassa tarkoitettuihin korjaaviin toimenpiteisiin.
-

## Lisäys 1

**OBD-järjestelmän käytönaikaisen suorituskyvyn arviointi**

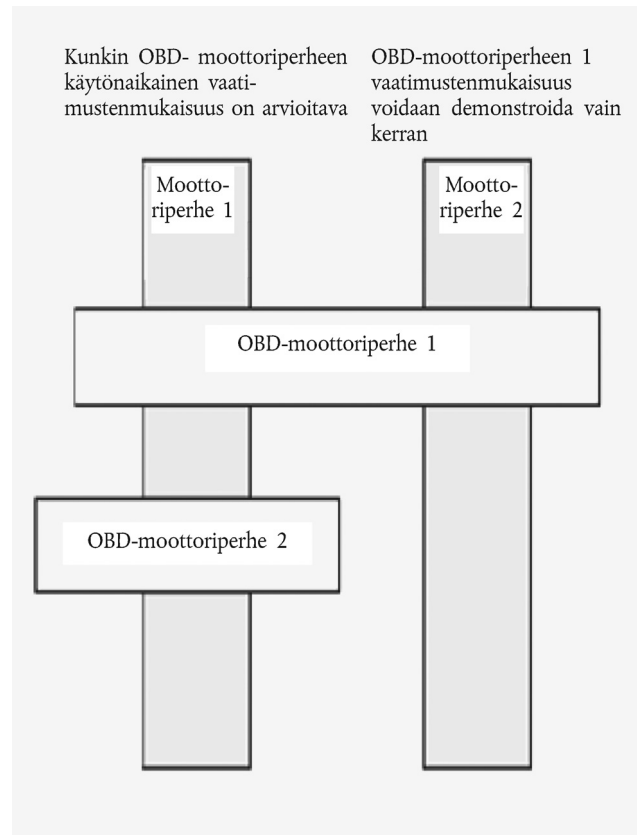
- A.1.1. Yleistä
- A.1.1.1. Tässä lisäyksessä vahvistetaan menettely, jota on noudatettava demonstroitaessa OBD-järjestelmän käytönaikaista suorituskykyä tämän liitteen 6 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti.
- A.1.2. OBD-järjestelmän käytönaikaisen suorituskyvyn demonstrointi
- A.1.2.1. Valmistajan on demonstroitava moottoriperheen OBD-järjestelmän käytönaikaista suorituskykyä tyyppihyväksyntäviranomaiselle, joka myönsi tyyppihyväksynnän kyseisille ajoneuvoille tai moottoreille. Demonstrointi edellyttää kaikkien tarkasteltavana olevaan moottoriperheeseen kuuluvien OBD-moottoriperheiden käytönaikaisen OBD-suorituskyvyn tarkastelemista (kuva 1)

Kuva 1

**Kaksi OBD-moottoriperhettä yhdessä moottoriperheessä.**

- A.1.2.1.1. Valmistajan on järjestettävä ja suoritettava OBD-järjestelmän käytönaikaisen suorituskyvyn demonstrointi tiiviissä yhteistyössä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa.
- A.1.2.1.2. Valmistaja voi käyttää vaatimustenmukaisuuden demonstroinnissa sellaisia soveltuvia elementtejä, joita on käytetty toiseen moottoriperheeseen kuuluvan OBD-moottoriperheen vaatimustenmukaisuuden demonstroinnissa, mikäli aikaisempi demonstrointi on tehty enintään kaksi vuotta aikaisemmin (kuva 2).
- A.1.2.1.2.1. Valmistaja ei kuitenkaan voi edelleen käyttää näitä elementtejä kolmannen tai useamman moottoriperheen vaatimustenmukaisuuden demonstroinnissa, ellei kukin näistä demonstroinneista tapahdu kahden vuoden kuluessa kyseisten elementtien ensimmäisestä käyttämisestä vaatimustenmukaisuuden demonstroinnissa.

Kuva 2

**Aiemmin osoitettu OBD-moottoriperheen vaatimustenmukaisuus**

- A.1.2.2. OBD-järjestelmän käytönaikaisen suorituskyvyn demonstrointi on tehtävä samanaikaisesti ja samalla taajuudella kuin liitteessä 8 tarkoitettu käytönaikaisen vaatimustenmukaisuuden demonstrointi.
- A.1.2.3. Valmistajan on uuden moottoriperheen ensimmäisen tyyppihyväksynnän yhteydessä esitettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselle alustava aikataulu ja otantasuunnitelma vaatimustenmukaisuuden testausta varten.
- A.1.2.4. Ajoneuvotyypit, joissa ei ole tietoliikenneyhteyttä, joka mahdollistaisi tarvittavien käytönaikaista suorituskykyä koskevien tietojen saannin liitteen 9C mukaisesti, joiden tiedot ovat puutteelliset tai joissa käytetään muuta kuin standardoitua datasiirron yhteyskäytäntöä, on katsottava vaatimusten vastaisiksi.
- A.1.2.4.1. Yksittäiset ajoneuvot, joissa on mekaanisia tai sähköisiä vikoja, jotka estävät tarvittavien käytönaikaista suorituskykyä koskevien tietojen keräämisen liitteen 9C mukaisesti, on jätettävä vaatimustenmukaisuustestauksen ulkopuolelle, eikä kyseistä ajoneuvotyyppiä voida pitää vaatimusten vastaisena, ellei käytettävissä ole otantavaatimukset täyttäviä puutteellisia ajoneuvoja, joilla testaus voidaan tehdä asianmukaisesti.
- A.1.2.5. Moottori- ja ajoneuvotyypin, joissa käytönaikaisten suorituskykytietojen keruu vaikuttaa OBD-valvonnan toimintaan, katsotaan olevan vaatimusten vastaisia.
- A.1.3. OBD-järjestelmän käytönaikaiset suorituskykytiedot
- A.1.3.1. OBD-moottoriperheen vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa otetaan huomioon OBD-järjestelmän käytönaikaista suorituskykyä koskevat tiedot, jotka OBD-järjestelmä on tallentanut liitteessä 9C olevan 6 kohdan mukaisesti ja jotka on ilmoitettu mainitun liitteen 7 kohdan mukaisesti.
- A.1.4. Moottorin tai ajoneuvon valinta
- A.1.4.1. Moottorin valinta
- A.1.4.1.1. Kun tiettyä OBD-moottoriperhettä käytetään useissa eri moottoriperheissä (kuva 2), valmistajan on kyseisen OBD-moottoriperheen käytönaikaisen suorituskyvyn demonstrointia varten valittava moottoreita kaikista näistä moottoriperheistä.

- A.1.4.1.2. Kaikki tietyt OBD-moottoriperheen moottorit voidaan ottaa mukaan samaan demonstrointiin, vaikka niissä olevat valvontajärjestelmät olisivat eri sukupolvea tai kehitystasoa.
- A.1.4.2. Ajoneuvon valinta
- A.1.4.2.1. Ajoneuvosegmentit
- A.1.4.2.1.1. Demonstroinnin kohteena olevat ajoneuvot on jaettava seuraaviin kuuteen segmenttiin:
- luokan N ajoneuvot: pitkän matkan ajoneuvot, jakeluajoneuvot ja muut, kuten työmaa-ajoneuvot.
  - luokan M ajoneuvot: kaukoliikenteen linja-autot, kaupunkilinja-autot ja muut, kuten luokan M1 ajoneuvot.
- A.1.4.2.1.2. Mikäli mahdollista, tutkimukseen on valittava ajoneuvoja kustakin segmentistä.
- A.1.4.2.1.3. Vähimmäismäärä on 15 ajoneuvoa segmenttiä kohti.
- A.1.4.2.1.4. Jos tiettyä OBD-moottoriperhettä käytetään useissa eri moottoriperheissä (kuva 2), kustakin tällaisesta moottoriperheestä on otettava ajoneuvosegmenttiä mahdollisimman hyvin edustava määrä moottoreita, kun otetaan huomioon kyseiseen segmenttiin kuuluvien myytyjen ja käytössä olevien ajoneuvojen määrä.
- A.1.4.2.2. Ajoneuvojen kelpoisuus
- A.1.4.2.2.1. Valittujen moottoreiden on oltava asennettuina sopimuspuolena olevassa maassa rekisteröityyn ja käytössä olevaan ajoneuvoon.
- A.1.4.2.2.2. Kustakin valitusta ajoneuvosta on oltava käytettävissä huoltotiedot, joista käy ilmi, että ajoneuvoa on huollettu valmistajan suositusten mukaisesti.
- A.1.4.2.2.3. On tarkastettava, että OBD-järjestelmä toimii oikein. OBD-muistin sisältämät OBD-järjestelmää itseään koskevat vikatiedot on kirjattava ja tarvittavat korjaukset tehtävä.
- A.1.4.2.2.4. Moottorissa tai ajoneuvossa ei saa olla merkkejä epäasianmukaisesta käytöstä (esimerkiksi ylikuormituksesta, väärän polttoaineen käytöstä tai muusta väärinkäytöstä) eikä muista tekijöistä (esimerkiksi asetusten luvaton muuttaminen), jotka voivat vaikuttaa OBD-järjestelmän suorituskykyyn. Sen määrittämiseksi, onko ajoneuvoa käytetty epäasianmukaisesti tai onko se muuten otantaan kelpaamaton, on otettava huomioon myös järjestelmän muistiin tallennetut OBD-järjestelmän vikakoodit ja käyttötuntitiedot.
- A.1.4.2.2.5. Ajoneuvon päästöjenrajoitus- ja OBD-järjestelmän kaikkien osien on oltava asianomaisten tyyppihyväksyntä-asiakirjojen mukaiset.
- A.1.5. Käytönaikaista suorituskykyä koskevat tutkimukset
- A.1.5.1. Käytönaikaista suorituskykyä koskevien tietojen keruu
- A.1.5.1.1. Valmistajan on A.1.6 kohdan vaatimusten mukaisesti kerättävä seuraavat tiedot kustakin tutkimukseen kuuluvasta OBD-järjestelmästä:
- ajoneuvon valmistenumero (VIN),
  - kunkin valvontalaiteryhmän osoittaja<sub>g</sub> ja nimittäjä<sub>g</sub>, joita järjestelmä seuraa liitteessä 9C olevan 6 kohdan vaatimusten mukaisesti,
  - yleinen nimittäjä,
  - sytytyssyklilaskurin arvo,
  - moottorin kokonaisikäntaika.
- A.1.5.1.2. Arvioitavana olevan valvontalaiteryhmän tulokset on hylättävä, ellei sen osalta saavuteta nimittäjän vähimmäisarvoa 25.

- A.1.5.2. Käytönaikaisen suorituskyvyn arviointi
- A.1.5.2.1. Yksittäisen moottorin valvontalaiteryhmäkohtainen todellinen suorituskykysuhde (IUPR<sub>g</sub>) on laskettava kyseisen ajoneuvon OBD-järjestelmästä saatujen osoittajan<sub>g</sub> ja nimittäjän<sub>g</sub> perusteella.
- A.1.5.2.2. Tämän liitteen 6.5.1 kohdassa tarkoitettu OBD-moottoriperheen käytönaikaisen suorituskyvyn arviointi on tehtävä tarkasteltavana olevan OBD-moottoriperheen kullekin valvontalaiteryhmälle ajoneuvosegmentissä.
- A.1.5.2.3. Tämän liitteen 6.5.1. kohdan soveltamiseksi OBD-järjestelmän käytönaikainen suorituskyky katsotaan osoitetuksi tämän lisäyksen A.1.4.2.1 kohdassa tarkoitettuna ajoneuvosegmentin osalta, jos ja vain jos seuraavat vaatimukset täyttyvät minkä tahansa valvontalaiteryhmän g osalta:
- tarkasteltavan otoksen IUPR<sub>g</sub>-arvojen keskiarvo  $\overline{\text{IUPR}}_g$  on suurempi kuin 88 prosenttia arvosta IUPR(min), ja
  - yli 34 prosenttia kaikista tarkasteltavaan otokseen kuuluvista moottoreista on sellaisia, että niiden IUPR<sub>g</sub>-arvo on suurempi tai yhtä suuri kuin IUPR(min).
- A.1.6. Raportointi tyyppihyväksyntäviranomaiselle
- Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle OBD-moottoriperheen käytönaikaista suorituskykyä koskeva raportti, joka sisältää seuraavat tiedot:
- A.1.6.1. Luettelo tarkasteltavaan OBD-moottoriperheeseen (kuva 1) kuuluvista moottoreista
- A.1.6.2. Seuraavat tiedot ajoneuvoista, jotka olivat mukana demonstroinnissa:
- demonstroinnissa mukana olleiden ajoneuvojen kokonaismäärä,
  - ajoneuvosegmenttien määrä ja tyyppi,
  - kunkin ajoneuvon valmistenumero (VIN) ja lyhyt kuvaus ajoneuvosta (tyyppi-variantti-versio).
- A.1.6.3. Seuraavat tiedot kunkin ajoneuvon OBD-järjestelmän käytönaikaisesta suorituskyvystä:
- kunkin valvontalaiteryhmän osoittaja<sub>g</sub>, nimittäjä<sub>g</sub> ja käytönaikainen suorituskykysuhde (IUPR<sub>g</sub>),
  - yleinen nimittäjä, sytytyskyklilaskurin arvo, moottorin käyntituntien kokonaismäärä.
- A.1.6.4. Seuraavat käytönaikaista suorituskykyä koskevat tilastotiedot kunkin valvontalaiteryhmän osalta:
- Otoksen IUPR<sub>g</sub>-arvojen keskiarvo  $\overline{\text{IUPR}}_g$ ,
  - niiden otokseen sisältyvien moottoreiden määrä ja prosentiosuus, joiden IUPR<sub>g</sub> on yhtä suuri tai suurempi kuin IUPRm(min).
-

## Lisäys 2

**OBD-järjestelmän käytönaikaisen suorituskyvyn vaatimustenmukaisuutta koskeva vakuutus**

”(Valmistajan nimi) vakuuttaa, että tähän OBD-moottoriperheeseen kuuluvat moottorit on suunniteltu ja valmistettu niin, että ne ovat liitteessä 9A olevan 6.1 ja 6.2 kohdan mukaisia.

(Valmistajan nimi) antaa tämän vakuutuksen vilpittömässä mielessä tehtyään asianmukaisen teknisen arvioinnin OBD-moottoriperheeseen kuuluvien moottoreiden OBD-järjestelmien käytönaikaisesta suorituskyvystä asianomaisissa käyttö- ja ympäristöolosuhteissa.

[päiväys]”

---

## LIITE 9B

## AJONEUVON SISÄISTÄ VALVONTAJÄRJESTELMÄÄ (OBD) KOSKEVAT TEKNISET VAATIMUKSET

## 1. JOHDANTO

Tässä liitteessä esitetään tämän säännön soveltamisalaan kuuluvien moottorijärjestelmien päästöjen rajoittamiseen liittyviä sisäisiä valvontajärjestelmiä (OBD-järjestelmiä) koskevat tekniset vaatimukset.

Tämä liite perustuu maailmanlaajuiseen yhdenmukaistettuun OBD-järjestelmien sertifiointiin, yleinen tekninen sääntö (gtr) nro 5

2. Varalla <sup>(1)</sup>

## 3. MÄÄRITELMÄT

- 3.1. *"Hälytysjärjestelmällä"* tarkoitetaan ajoneuvon sisäistä järjestelmää, joka ilmoittaa ajoneuvon kuljettajalle tai muulle asianomaiselle osapuolelle, että OBD-järjestelmä on havainnut toimintahäiriön.
- 3.2. *"Kalibroinnin tarkistusnumerolla"* tarkoitetaan moottorijärjestelmän laskemaa ja ilmoittamaa numeroa, jolla varmistetaan kalibroinnin/ohjelmiston eheys.
- 3.3. *"Osan vikaantumisen valvonnalla"* tarkoitetaan syöttöosien valvontaa virtapiirin vikojen ja oletusvirheiden varalta sekä tulostusosien valvontaa virtapiirin vikojen ja toimintavirheiden varalta. Se käsittää osat, jotka on kytketty sähköisesti moottorijärjestelmän ohjaimiin tai ohjaimiin.
- 3.4. *"Vahvistetulla ja aktiivisella vikakoodilla"* tarkoitetaan vikakoodia, joka on tallennettuna muistissa, kunnes OBD-järjestelmä vahvistaa toimintahäiriön olemassaolon.
- 3.5. *"Jatkuvatoimisella virhetoiminnan ilmaisimella"* tarkoitetaan virhetoiminnan ilmaisinta, joka näyttää tilannetietoa koko ajan, kun virta-avain on päällä-asennossa ja moottori käynnissä (virtalukko auki – moottori käynnissä).
- 3.6. *"Puutteella"* tarkoitetaan OBD-valvontastrategiaa tai muuta OBD-ominaisuutta, joka ei täytä kaikkia tämän liitteen yksityiskohtaisia vaatimuksia.
- 3.7. *"Virtapiirin vialla"* tarkoitetaan toimintahäiriötä (esim. tyhjäkäynti tai oikosulku), jonka seurauksena mitattava signaali (jännite, virta, taajuus jne.) on sen alueen ulkopuolella, jossa anturin siirtotoiminnan on tarkoitus toimia.
- 3.8. *"Päästöihin liittyvällä OBD-perheellä"* tarkoitetaan valmistajan tekemää sellaisten moottorijärjestelmien ryhmitystä, joilla on samat päästöihin liittyvien toimintahäiriöiden valvonta-/havaitsemismenetelmät.
- 3.9. *"Päästörajojen valvonnalla"* tarkoitetaan sellaisen vian tarkkailua, jonka seurauksena OBD-raja-arvot ylittyvät, ja siihen sisältyy toinen tai molemmat seuraavista:
- suora päästömittaus pakokaasupäästöantureiden avulla ja malli, jonka avulla määritetään suorien päästöjen ja sovellettavan testisyklin spesifisten päästöjen vastaavuus;
  - päästöjen lisääntymisestä kertova ilmoitus, joka perustuu tietokoneen syöttö- ja tulostustietojen ja testisyklin spesifisten päästöjen vertailuun.
- 3.10. *"Toimintavirheellä"* tarkoitetaan toimintahäiriötä, jossa tulostuskomponentti ei noudata tietokoneen käskyä oletetulla tavalla.
- 3.11. *"Toimintahäiriöihin perustuvalla päästöjenrajoitusstrategialla (MECS)"* tarkoitetaan moottorijärjestelmän sisäistä strategiaa, joka aktivoituu päästöihin liittyvän toimintahäiriön seurauksena.
- 3.12. *"Virhetoiminnan ilmaisimen tilalla"* tarkoitetaan virhetoiminnan ilmaisimen säätöä, joka voi olla jatkuvatoiminen, lyhytkestoinen, päälle kytkettävä tai pois päältä;
- 3.13. *"Valvonta"* ks. "päästörajojen valvonta", "suorituksen valvonta" ja "täydellisen toimintakatkoksen valvonta"
- 3.14. *"OBD-testisyklillä"* tarkoitetaan sykliä, jonka ajan moottorijärjestelmää käytetään moottorin testipenkissä sen arvioimiseksi, miten OBD-järjestelmä reagoi kelpuutetun vaurioituneen osan läsnäoloon.

<sup>(1)</sup> Tämän liitteen numerointi vastaa WWH-OBD gtr nrno 5:n numerointia. Joitakin WWH-OBD gtr:n kohtia ei kuitenkaan tarvita tässä liitteessä.

- 3.15. "OBD-kantamoottorijärjestelmällä" tarkoitetaan moottorijärjestelmää, joka on valittu päästöihin liittyvästä OBD-perheestä sillä perusteella, että useimmat sen OBD-osista edustavat kyseistä perhettä.
- 3.16. "Päälle kytkettävällä virhetoiminnan ilmaisimella" tarkoitetaan virhetoiminnan ilmaisinta, joka näyttää tilannetietoa ohjaustilasta manuaalisesti sitä pyydettyä, kun virta-avain on päällä-asennossa ja moottori sammutettuna (virtalukko auki – moottori pois päältä).
- 3.17. "Käsiteltävänä olevalla vikakoodilla" tarkoitetaan vikakoodia, jonka OBD-järjestelmä on tallentanut, koska valvontalaite on havainnut tilanteen, jossa saattaa esiintyä toimintahäiriö tämänhetkisen tai viimeisen loppuun saatun käyttöjakson aikana.
- 3.18. "Potentiaalisella vikakoodilla" tarkoitetaan vikakoodia, jonka OBD-järjestelmä on tallentanut, koska valvontalaite on havainnut tilanteen, jossa saattaa esiintyä toimintahäiriö, mutta joka edellyttää tarkempaa arviointia. Potentiaalinen vikakoodi on käsiteltävänä oleva vikakoodi, joka ei ole vahvistettu ja aktiivinen vikakoodi.
- 3.19. "Aiemmin aktiivisella vikakoodilla" tarkoitetaan aiemmin vahvistettua ja aktiivista vikakoodia, joka jää muistiin sen jälkeen, kun OBD-järjestelmä on katsonut, ettei vikakoodin aiheuttanut toimintahäiriötä esiinny enää.
- 3.20. "Oletusvirheellä" tarkoitetaan toimintahäiriötä, jossa yksittäisen anturin tai osan signaali poikkeaa oletetusta arvosta, kun sitä verrataan muiden ohjausjärjestelmän antureiden ja osien antamiin signaaleihin. Oletusvirheitä ovat toimintahäiriöt, joiden seurauksena mitattava signaali (jännite, virta, taajuus jne.) on sillä alueella, jossa anturin siirtotoiminnan on tarkoitus toimia.
- 3.21. "Valmiudella" tarkoitetaan tilaa, joka ilmoittaa, onko valvontalaite tai valvontalaitteiden ryhmä ollut toiminnassa sen jälkeen, kun on viimeksi saatu pyyntö tai kommento tietojen poistamiseksi (esim. OBD-lukulaitteen kautta).
- 3.22. "Lyhytkestoisella virhetoiminnan ilmaisimella" tarkoitetaan virhetoiminnan ilmaisinta, joka näyttää tilannetietoa siltä ajalta, kun virta-avain on käännetty päälle-asentoon ja moottori on käynnistetty (virtalukko auki – moottori käynnissä) ja joka sammuu 15 sekunnin kuluttua tai kun avain irrotetaan, sen mukaan, kumpi tapahtuu aiemmin.
- 3.23. "Ohjelmiston kalibrointitunnuksella" tarkoitetaan kirjain- ja numeromerkeistä muodostuvaa sarjaa, joka ilmoittaa moottorijärjestelmään asennetun päästöihin liittyvän kalibrointi-/ohjelmistoversion (versiot).
- 3.24. "Täydellisen toimintakatkoksen valvomalla" tarkoitetaan sellaisen toimintahäiriön valvomista, joka johtaa järjestelmän halutun toiminnon täydelliseen lakkaamiseen.
- 3.25. "Lämmitysjaksoilla" tarkoitetaan jaksoa, jonka aikana moottoria käytetään kylmiksi, jotta jäähdytysnesteen lämpötila kohoaa vähintään 22 K (22 °C / 40 °F) moottorin käynnistyshetkestä mitattuna ja saavuttaa vähintään 333 K:n (60 °C / 140 °F:n) lämpötilan. <sup>(1)</sup>
- 3.26. Lyhenteet
- AES lisäpäästöstrategia
- CV kampikammion tuuletusjärjestelmä
- DOC dieselöljyn hapetuskatalysaattori
- DPF dieselhiukkassuodatin tai hiukkasloukku, mukaan luettuina katalysoidut dieselhiukkassuodattimet ja jatkuvasti regeneroituvat loukut
- DTC vikakoodi
- EGR pakokaasun takaisinkierätyks
- HC hiilivety
- LNT NO<sub>x</sub>-loukku (tai NO<sub>x</sub>-kerääjä)
- LPG nestekaasu
- MECS toimintahäiriöihin perustuva päästöjenrajoitusstrategia
- NG maakaasu
- NO<sub>x</sub> typen oksidit
- OTL OBD:n raja-arvo
- PM hiukkaset
- SCR selektiivinen katalyyttinen pelkistys

<sup>(1)</sup> Tämä määritelmä ei merkitse sitä, että lämpötila-anturi olisi välttämätön jäähdytyslämpötilan mittaamiseksi.



- SW tuulilasipyyhkimet
- TFF täydellisen toimintakatkoksen valvonta
- VGT muuttuvageometrinen turboahdin
- VVT vaihtuva venttiilin ajoitus

#### 4. YLEISET VAATIMUKSET

Tämän liitteen yhteydessä OBD-järjestelmän on pystyttävä havaitsemaan toimintahäiriöt, ilmaisemaan niiden esiintyminen virhetoiminnan ilmaisimen avulla, määrittämään toimintahäiriöiden todennäköisen esiintymisalueen käyttämällä hyväksi tietokoneen muistiin tallennettuja tietoja ja ilmoittamaan tämän tiedon ajoneuvon ulkopuolelle.

OBD-järjestelmän on oltava siten suunniteltu ja rakennettu, että se tunnistaa vikatyypit ajoneuvon/moottorin koko käyttöajan ajan. Tämän tavoitteen yhteydessä tyyppihyväksyntäviranomaisen on ottaa huomioon, että sellaisten moottorien, joita on käytetty pidempään kuin mikä on niiden säännelty käyttöikä, OBD-järjestelmän suorituskyky ja herkkyys saattavat olla heikentyneet jonkin verran, joten OBD-järjestelmän raja-arvot saattavat ylittyä ennen kuin OBD-järjestelmä ilmoittaa toimintahäiriöstä ajoneuvon kuljettajalle.

Edellä oleva kohta ei merkitse sitä, että moottorin valmistajan vaatimustenmukaisuusvastuu ulottuisi moottorin säänneltyä käyttöikää (aika tai matkaväli, jonka aikana päästöstandardeja tai päästörajoja sovelletaan) pidemmäksi.

##### 4.1. OBD-järjestelmän hyväksyntää koskeva hakemus

###### 4.1.1. Ensisijainen hyväksyntä

Moottorijärjestelmän valmistaja voi hakea OBD-järjestelmänsä hyväksymistä jollakin seuraavista kolmesta tavasta:

- Moottorijärjestelmän valmistaja hakee yksittäisen OBD-järjestelmän hyväksyntää osoittamalla, että OBD-järjestelmä täyttää kaikki tämän liitteen vaatimukset.
- Moottorijärjestelmän valmistaja hakee päästöihin liittyvän OBD-perheen hyväksyntää osoittamalla, että perhettä edustava OBD-kantamoottorijärjestelmä täyttää kaikki tämän liitteen vaatimukset.

Moottorijärjestelmän valmistaja hakee OBD-järjestelmän hyväksyntää osoittamalla, että OBD-järjestelmä täyttää aiemmin hyväksytyyn päästöihin liittyvään OBD-järjestelmään kuulumista koskevat edellytykset.

###### 4.1.2. Hyväksynnän laajentaminen/muuttaminen

###### 4.1.2.1. Laajennus, jolla päästöihin liittyvään OBD-perheeseen sisällytetään uusi moottorijärjestelmä

Uusi moottorijärjestelmä voidaan valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella ottaa hyväksytyyn päästöihin liittyvän OBD-perheen jäseneksi, jos kaikilla näin laajennettuun päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvilla moottorijärjestelmillä on edelleen samat päästöihin liittyvien toimintahäiriöiden valvonta-/havaitsemismenetelmät.

Jos kaikki OBD-kantamoottorijärjestelmän OBD-rakennesosat ovat uuden moottorijärjestelmän osia edustavia, OBD-kantamoottorijärjestelmä pysyy muuttumattomana ja valmistaja tekee tarvittavat muutokset tämän liitteen 8 kohdan mukaiseen asiakirjapakettiin.

Jos uusi moottorijärjestelmä sisältää rakenneosia, jotka eivät ole edustettuina OBD-kantamoottorijärjestelmässä, mutta jotka sen sijaan ovat koko perhettä edustavia, uudesta moottorijärjestelmästä tulee uusi OBD-kantamoottorijärjestelmä. Tässä tapauksessa on osoitettava, että uudet OBD-rakennesosat ovat tämän liitteen vaatimusten mukaisia, ja asiakirjapakettiin on tehtävä tämän liitteen 8 kohdan mukaiset muutokset.

###### 4.1.2.2. Laajennus, joka koskee OBD-järjestelmään vaikuttavaa rakennemuutosta

Olemassa olevaa hyväksyntää voidaan valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella laajentaa OBD-järjestelmään tehdyn rakennemuutoksen johdosta, jos valmistaja pystyy osoittamaan, että rakennemuutos on tämän liitteen vaatimusten mukainen.

Asiakirjapakettiin on tehtävä tämän liitteen 8 kohdan mukaiset muutokset.

Jos olemassa oleva hyväksyntä on annettu päästöihin liittyvälle OBD-perheelle, valmistajan on osoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että päästöihin liittyvien toimintahäiriöiden valvonta-/havaitsemismenetelmät ovat edelleen samat kaikilla perheen jäsenillä ja että OBD-kantamoottorijärjestelmä on edelleen perhettä edustava.

#### 4.1.2.3. Hyväksynnän muutos, joka koskee virhetoiminnan uudelleenluokitusta

Tätä kohtaa sovelletaan, kun valmistaja hakee hyväksynnän myöntäneen viranomaisen vaatimuksesta tai omasta aloitteestaan muutosta olemassa olevaan hyväksyntään yhden tai useamman virhetoiminnan uudelleen luokittelemiseksi.

Tässä tapauksessa on osoitettava, että uusi luokitus on vaatimustenmukainen tämän liitteen säännösten perusteella, ja asiakirjapakettiin on tehtävä tämän liitteen 8 kohdan mukaiset muutokset.

#### 4.2. Valvontavaatimukset

OBD-järjestelmän on valvottava kaikkia päästöihin liittyviä moottorijärjestelmän osia ja järjestelmiä lisäyksessä 3 ja kaksipolttainemoottoreiden tai -ajoneuvojen tapauksessa liitteessä 15 asetettujen vaatimusten mukaisesti. OBD-järjestelmän ei kuitenkaan edellytetä käyttävän yhtä ainutta valvontalaitetta kaikkien lisäyksessä 3 ja kaksipolttainemoottoreiden tai -ajoneuvojen tapauksessa liitteessä 15 olevassa 7 kohdassa mainittujen virhetoimintojen havaitsemiseen.

OBD-järjestelmän on valvottava myös omia osiaan.

Tämän liitteen lisäyksen 3 kohdissa luetellaan ne järjestelmät tai osat, joita OBD-järjestelmän on valvottava, ja kuvataan, millaista kuhunkin osaan tai järjestelmään kohdistuvan valvonnan on oltava (esim. päästörajojen valvonta, suorituksen valvonta, täydellisen toimintakatkoksen valvonta tai osan valvonta).

Valmistajan niin halutessa järjestelmä voi valvoa muitakin järjestelmiä ja osia.

#### 4.2.1. Valvontamenetelmän valinta

Hyväksyntäviranomaiset voivat sallia sen, että valmistaja käyttää muuta kuin lisäyksessä 3 tai kaksipolttainemoottoreiden tai -ajoneuvojen tapauksessa liitteessä 15 olevassa 7 kohdassa mainittua valvontamenetelmää. Valmistajan on osoitettava, että valittu valvontatapa on kestävä, oikea-aikainen ja tehokas (teknisten asiakirjojen, testitulosten, aiempien hyväksyntien tms. avulla).

Jos jotakin järjestelmää ja/tai osaa ei mainita lisäyksessä 3 tai kaksipolttainemoottoreiden tai -ajoneuvojen tapauksessa liitteessä 15 olevassa 7 kohdassa, valmistajan on esitettävä valvontamenetely hyväksyntäviranomaiselle hyväksyttäväksi. Hyväksyntäviranomaisen hyväksyy valitun valvontatavan ja -menetelmän (päästörajojen valvonta, suorituksen valvonta, täydellisen toimintakatkoksen valvonta tai osan vikaantumisen valvonta), jos valmistaja on pystynyt osoittamaan, että se on lisäyksessä 3 tai kaksipolttainemoottoreiden tai -ajoneuvojen tapauksessa liitteessä 15 olevassa 7 kohdassa mainittuihin menetelmiin verrattuna kestävä, oikea-aikainen ja tehokas (teknisten asiakirjojen, testitulosten, aiempien hyväksyntien tms. avulla).

#### 4.2.1.1. Vastaavuuden määrittäminen suhteessa todellisiin päästöihin

Päästörajojen valvonnassa vaaditaan vastaavuuden määrittämistä testisyklin spesifisten päästöjen kanssa. Vastaavuus osoitetaan yleensä testimoottorilla laboratorio-oloissa.

Muissa valvontatapauksissa (suorituksen valvonta, täydellisen toimintakatkoksen valvonta tai osan valvonta) vastaavuutta todellisiin päästöihin ei tarvitse määrittää. Tyypinhyväksyntäviranomaisen voi kuitenkin pyytää testitietoja tarkistaakseen toimintahäiriön seurausten luokituksen tämän liitteen 6.2 kohdassa kuvatulla tavalla.

Esimerkkejä:

Sähkövika ei välttämättä edellytä korrelaatiota, koska vika on luonteeltaan kyllä/ei. Deltapaineen avulla havaittu dieselhiukkassuodattimen vika ei välttämättä edellytä korrelaatiota, koska se edeltää toimintahäiriötä.

Jos valmistaja pystyy osoittamaan tämän liitteen demonstraatiovaatimusten mukaisesti, että päästöt eivät ylitä OBD-raja-arvoja, vaikka osan tai järjestelmän toiminta lakkaisi täysin tai se poistettaisiin, sallitaan kyseisen osan tai järjestelmän suorituksen valvonta.

Jos tietyn pilaannuttavan aineen päästöjä valvotaan pakoputken päästöanturilla, muilta valvontalaitteilta ei vaadita muuta vastaavuuden osoittamista suhteessa kyseisen pilaannuttavan aineen todellisiin päästöihin. Tämä vapautus ei kuitenkaan sulje pois tarvetta sisällyttää näitä valvontalaitteita, jotka käyttävät muita valvontamenetelmiä, osaksi OBD-järjestelmää, sillä valvontalaitteita tarvitaan virhetoiminnan eristämiseksi.

Virhetoiminta luokitellaan aina 4.5 kohdan mukaisesti sen perusteella, miten se vaikuttaa päästöihin, riippumatta virhetoiminnan havaitsemiseksi käytetystä valvontatavasta.

#### 4.2.2. Osan vikaantumisen valvonta (syöttö-/tulostusosat/-järjestelmät)

OBD-järjestelmän on moottorijärjestelmään kuuluvien syöttöosien osalta havaittava vähintään virtapiirin häiriöt ja, mikäli se on mahdollista, oletusvirheet.

Oletusvirheen havaitsemiseen kuuluu myös sen tarkistaminen, että anturin antama tulos ei ole epätavallisen suuri tai epätavallisen alhainen (eli määritys on "kaksipuolinen").

OBD-järjestelmän on, mikäli se on mahdollista ja mikäli tyyppihyväksyntäviranomainen sen hyväksyy, havaittava erikseen oletusvirheet (esim. epätavallisen korkea ja epätavallisen alhainen) ja virtapiirin häiriöt (esim. toiminta-alueen yläpuolella ja toiminta-alueen alapuolella). Lisäksi tallennetaan jokaisen erillisen virhetoiminnan omat vikakoodit (esim. toiminta-alueen alapuolella, toiminta-alueen yläpuolella ja oletusvirhe).

OBD-järjestelmän on moottorijärjestelmään kuuluvien tulostusosien osalta havaittava vähintään virtapiirin häiriöt ja, mikäli se on mahdollista, se, jos toiminnallinen vastaus tietokoneen käskyihin ei ole oikea.

OBD-järjestelmän on, mikäli se on mahdollista ja mikäli tyyppihyväksyntäviranomainen sen hyväksyy, havaittava erikseen toimintavirheet ja virtapiirin häiriöt (esim. toiminta-alueen yläpuolella ja toiminta-alueen alapuolella) ja tallennettava omat vikakoodit jokaiselle erilliselle toimintahäiriölle (esim. toiminta-alueen alapuolella, toiminta-alueen yläpuolella, toimintavirhe).

OBD-järjestelmän on myös valvottava moottorijärjestelmään kuulumattomilta osilta tulevien tai niille annettujen tietojen oletuksenmukaisuutta, mikäli tiedot saattavat vaarantaa päästöjenrajoitusjärjestelmän ja/tai moottorijärjestelmän asianmukaisen suorituksen.

##### 4.2.2.1. Poikkeus osan valvontaan

Moottorijärjestelmän virtapiirin häiriöiden ja, mahdollisuuksien mukaan, toiminta- ja oletusvirheiden valvontaa ei edellytetä, jos kaikki seuraavat edellytykset täyttyvät:

- a) virheen seurauksena pilaannuttavan aineen päästöt lisääntyvät alle 50 prosenttia säännellystä päästörajaista; ja
- b) mikään päästö ei virheen seurauksena ylitä säänneltyä päästörajaa; <sup>(1)</sup>, ja
- c) virhe ei vaikuta osaan tai järjestelmään, joka mahdollistaa OBD-järjestelmän asianmukaisen suorituksen; ja
- d) virhe ei olennaisesti viivytä päästöjenrajoitusjärjestelmän kykyä toimia alkuperäisen rakennesuunnitelman mukaisesti tai vaikuta tällaiseen kykyyn (esim. reagenssin lämmitysjärjestelmän rikkoutumista kylmissä olosuhteissa ei voida pitää poikkeuksena).

Päästöjen vaikutusten määrittämisessä käytetään vakioitua moottorijärjestelmää, joka on moottoridynamoajon testikammiossa, ja määritys tehdään tämän liitteen demonstraatiomenettelyjen mukaisesti.

Jos tällainen demonstraatiomenettely ei perusteen d osalta ole ratkaiseva, valmistajan on osoitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle tarvittavat rakennesuunnittelun tekijät, kuten hyvä tekninen käytäntö, tekniset näkökohdat, simulaatiot ja testitulokset.

#### 4.2.3. Valvonnan tiheys

Valvontalaitteiden on oltava toiminnassa jatkuvasti aina, kun valvontaedellytykset täyttyvät, tai kerran käyttöjaksoa kohden (esim. valvontalaitteet, jotka lisäävät päästöjä päällä ollessaan).

Tyyppihyväksyntäviranomainen voi valmistajan pyynnöstä hyväksyä valvontalaitteita, jotka eivät ole toiminnassa jatkuvasti. Tässä tapauksessa valmistajan on selkeästi ilmoitettava tästä hyväksyntäviranomaiselle ja kuvattava olosuhteet, joissa valvontalaite on toiminnassa, ja perusteltava ehdotus soveltuvilla rakennesuunnittelun tekijöillä (kuten hyvällä teknisellä käytännöllä).

<sup>(1)</sup> Mitattua arvoa tarkastellaan ottaen huomioon testikammiojärjestelmän asiaankuuluva sallittu tarkkuusväli ja toimintahäiriöstä johtuva testitulosten suurempi vaihtelevuus.

Valvontalaitteiden on oltava toiminnassa sovellettavan OBD-testisyklin aikana 7.2.2 kohdan mukaisesti.

Valvontalaitteen katsotaan olevan toiminnassa jatkuvasti, jos se on toiminnassa vähintään kahdesti sekunnissa ja se havaitsee kyseisen valvonnan kannalta merkittävän vian esiintymisen tai puuttumisen 15 sekunnin kuluessa. Jos tietokoneen syöttö- tai tulostusosaa koskeva näytteenottoaajuus on harvempi kuin kahdesti sekunnissa moottorin valvonnan osalta, valvontalaitteen katsotaan olevan toiminnassa jatkuvasti, jos järjestelmä havaitsee kyseisen valvontalaitteen kannalta merkittävän vian esiintymisen tai puuttumisen jokaisella näytteenotto-kerralla.

Jatkuvasti valvottavien osien tai järjestelmien osalta ei vaadita, että tulostusosa/-järjestelmä aktivoidaan pelkätään kyseisen tulostusosan/-järjestelmän valvomista varten.

#### 4.3. OBD-tietojen tallennusvaatimukset

Kun toimintahäiriö on havaittu, mutta se ei ole vielä varmistunut, mahdollista toimintahäiriötä käsitellään "potentiaalisena vikakoodina" ja se tallennetaan "käsiteltävänä olevana vikakoodina". "Potentiaalinen vikakoodi" ei johda hälytysjärjestelmän aktivoitumiseen 4.6 kohdan mukaisesti.

Toimintahäiriötä voidaan ensimmäisen käyttöjakson aikana pitää suoraan "vahvistettuna ja aktiivisena" ilman että sen on täytynyt ensin olla "potentiaalinen vikakoodi". Se määritellään "käsiteltävänä olevaksi vikakoodiksi" ja "vahvistetuksi ja aktiiviseksi vikakoodiksi".

Jos toimintahäiriö, joka on määritelty aiemmin aktiiviseksi, ilmaantuu uudelleen, kyseinen toimintahäiriö voidaan luokitella valmistajan niin halutessa suoraan "käsiteltävänä olevaksi vikakoodiksi" ja "vahvistetuksi ja aktiiviseksi vikakoodiksi", ilman että se määritellään ensin "potentiaalisiksi vikakoodiksi". Jos kyseinen toimintahäiriö luokitellaan potentiaalisiksi, se on edelleen myös aiemmin aktiivinen vikakoodi siihen asti, kunnes se määritellään vahvistetuksi ja aktiiviseksi.

Valvontajärjestelmän on katsottava, esiintyykö toimintahäiriö ennen seuraavan käyttöjakson päättymistä sen jälkeen, kun se on havaittu ensimmäisen kerran. Tällä kertaa "vahvistettu ja aktiivinen" vikakoodi tallennetaan ja hälytysjärjestelmä aktivoituu 4.6 kohdan mukaisesti.

Jos käytössä on palautettavissa oleva toimintahäiriöihin perustuva päästöjenrajoitusjärjestelmä (eli toiminta palautuu automaattisesti normaaliksi ja päästöjenrajoitusjärjestelmä poistuu käytöstä, kun moottori käynnistetään seuraavan kerran), "vahvistettua ja aktiivista" vikakoodia ei tarvitse tallentaa, ellei päästöjenrajoitusjärjestelmä aktivoidu uudelleen ennen seuraavan käyttöjakson päättymistä. Jos päästöjenrajoitusjärjestelmää ei voi palauttaa, "vahvistettu ja aktiivinen" vikakoodi tallennetaan heti, kun päästöjenrajoitusjärjestelmä aktivoituu.

Joissakin erityistapauksissa, joissa valvontalaitteet tarvitsevat enemmän kuin kaksi käyttöjaksoa toimintahäiriön havaitsemiseksi ja varmistamiseksi (esim. valvontalaitteet, jotka käyttävät tilastomalleja tai tarkastelevat ajoneuvon nesteiden kulutusta), tyyppihyväksyntäviranomainen voi sallia useamman kuin kahden käyttöjakson käyttämisen valvonnassa, mikäli valmistaja pystyy perustelemaan pidemmän ajan (esim. teknisillä syillä, kokeiden tuloksilla, omilla kokemuksilla jne.).

Kun järjestelmä ei enää havaitse vahvistettua ja aktiivista virhetoimintaa yhden kokonaisen käyttöjakson aikana, se määritellään aiemmin aktiiviseksi virheeksi seuraavan käyttöjakson alusta alkaen ja tämä luokitus säilyy siihen asti, kunnes lukulaite on poistanut tähän virhetoimintoon liittyvän OBD-tiedon tai se on poistettu tietokoneen muistista 4.4 kohdan mukaisesti.

*Huomautus:* Tämän kohdan vaatimuksia kuvataan tarkemmin tämän liitteen lisäyksessä 2.

#### 4.4. OBD-tietojen poistovaatimukset

OBD-järjestelmä ei saa poistaa vikakoodia ja sovellettavia tietoja (kuten tilanteeseen liittyviä tilatietoja) tietokoneen muistista ennen kuin kyseinen vikakoodi on ollut luokiteltuna aiemmin aktiiviseksi virheeksi vähintään 40 lämmityssyklin tai 200 moottorin käyntitunnin ajan sen mukaan, kumpi tulee ensin täyteen. OBD-järjestelmän on poistettava kaikki vikakoodit ja sovellettavat tiedot (mukaan luettuna tilanteeseen liittyvät tilatiedot) lukulaitteen tai huoltovälineen vaatimuksesta.

#### 4.5. Virhetoiminnan luokitusvaatimukset

Virhetoiminnan luokitus kertoo, mihin luokkaan virhetoiminta on osoitettu sen havaitsemishetkellä tämän liitteen 4.2 kohdan mukaisesti.

Virhetoiminta osoitetaan yhteen luokkaan ajoneuvon todellisen käyttöiän ajaksi, ellei hyväksynnän myöntänyt viranomainen tai valmistaja katso virhetoiminnan uudelleenluokituksen olevan tarpeen.

Jos virhetoiminta luokiteltaisiin eri luokkaan eri säännellyn pilaannuttavan aineen päästöjen tai muuhun valvontakapasiteettiin kohdistuvien vaikutustensa mukaan, virhetoiminta osoitetaan siihen luokkaan, joka on etusijalla hierarkkisessa näyttöstrategiassa.

Jos toimintahäiriöihin perustuva päästöjenrajoitusjärjestelmä aktivoituu virhetoiminnan havaitsemisen seurauksena, virhetoiminta luokitellaan joko sen perusteella, mikä on aktivoituneen päästöjenrajoitusjärjestelmän vaikutus päästötasoon, tai sen perusteella, mikä on sen vaikutus muuhun valvontakapasiteettiin. Virhetoiminta osoitetaan sen jälkeen siihen luokkaan, joka etusijalla hierarkkisessa näyttöstrategiassa.

#### 4.5.1. Luokan A virhetoiminta

Virhetoiminta luokitellaan luokkaan A, kun asianomaisten OBD-raja-arvojen (OTL) oletetaan ylittyvän.

On mahdollista, että päästöt eivät ole ylittäneet OTL-arvoja sillä hetkellä, kun kyseisen luokan virhetoiminta ilmenee.

#### 4.5.2. Luokan B1 virhetoiminta

Virhetoiminta luokitellaan luokkaan B1, jos on olemassa edellytykset sille, että päästöt saattaisivat ylittää OTL-rajat, mutta jos täsmällistä vaikutusta päästöihin ei voida arvioida, ja todelliset päästöt saattavat olosuhteista riippuen olla OTL-rajojen ylä- tai alapuolella.

Esimerkkejä luokan B1 virhetoiminnoista ovat sellaisten valvontalaitteiden havaitsemat virhetoiminnot, jotka päättelevät päästötason antureiden antamien lukemien tai supistuneen valvontakapasiteetin perusteella.

Luokan B1 virhetoimintoja ovat sellaiset virhetoiminnot, jotka rajoittavat OBD-järjestelmän kykyä hoitaa luokan A tai B1 virhetoimintojen valvontaa.

#### 4.5.3. Luokan B2 virhetoiminta

Virhetoiminta luokitellaan luokan B2 virhetoiminnaksi, kun olosuhteet viittaavat siihen, että virhe vaikuttaa päästöihin, mutta ei niin paljon, että OTL-rajat ylittyisivät.

Sellaiset virhetoiminnot, jotka rajoittavat OBD-järjestelmän kykyä valvoa luokan B2 virhetoimintoja, luokitellaan luokkaan B1 tai B2.

#### 4.5.4. Luokan C virhetoiminta

Virhetoiminta luokitellaan luokan C virhetoiminnaksi, kun olosuhteet viittaavat siihen, että virhe, jos sitä tarkkaillaan, oletettavasti vaikuttaa päästöihin, mutta ei niin paljon, että säännellyt päästörajat ylittyisivät.

Sellaiset virhetoiminnot, jotka rajoittavat OBD-järjestelmän kykyä valvoa luokan C virhetoimintoja, luokitellaan luokkaan B1 tai B2.

#### 4.6. Hälytysjärjestelmä

Hälytysjärjestelmän osan vioittuminen ei saa johtaa OBD-järjestelmän toiminnan pysähtymiseen.

##### 4.6.1. Virhetoiminnan ilmaisinta koskevat vaatimukset

Virhetoiminnan ilmaisimen on oltava visuaalinen merkki, joka nähtävissä kaikissa valaistusolosuhteissa. Virhetoiminnan ilmaisimessa on oltava keltainen tai ruskeankeltainen (määritelty E-säännössä nro 37) varoitusmerkki, jonka tunnuksena on 0640-symboli ISO-standardin 7000:2004 mukaisesti.

##### 4.6.2. Virhetoiminnan ilmaisimen syytymiskaava

Virhetoiminnan ilmaisimen syytymiskaava OBD-järjestelmän havaitsemasta virhetoiminnasta riippuen jollakin seuraavassa taulukossa kuvatuista aktivointitavoista:

	Aktivointitila 1	Aktivointitila 2	Aktivointitila 3	Aktivointitila 4
Aktivoinnin edellytykset	Ei virhetoimintaa	Luokan C virhetoiminta	Luokan B virhetoiminta ja B1-laskurit < 200 h	Luokan A virhetoiminta tai B1-laskuri > 200 h
Virta-avain asennossa moottori käynnissä	Ei näyttöä	Hierarkkinen näyttöstrategia	Hierarkkinen näyttöstrategia	Hierarkkinen näyttöstrategia
Virta-avain väli-asennossa moottori sammutettuna	Yhdenmukaistettu näyttöstrategia	Yhdenmukaistettu näyttöstrategia	Yhdenmukaistettu näyttöstrategia	Yhdenmukaistettu näyttöstrategia

Näyttöstrategia edellyttää virhetoiminnan ilmaisimen aktivoitumista sen luokan mukaan, mihin virhetoiminta on luokiteltu. Strategia lukitaan ohjelmistokoodilla, joka ei ole normaalisti saatavilla lukulaitteen avulla.

Virhetoiminnan aktivointistrategia, kun virta-avain on välisänessä mutta moottori sammutettuna, kuvataan 4.6.4 kohdassa.

Kuvissa B1 ja B2 kuvataan vaaditut aktivointistrategiat, kun virta-avain on paikallaan ja moottori käynnissä tai sammutettuna.

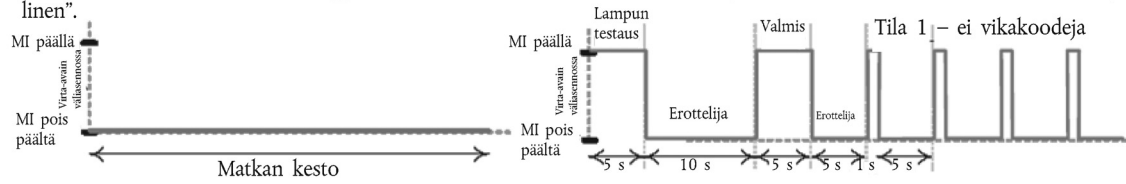
Kuva B1

## Lampun testaus ja valmiudenoitoin

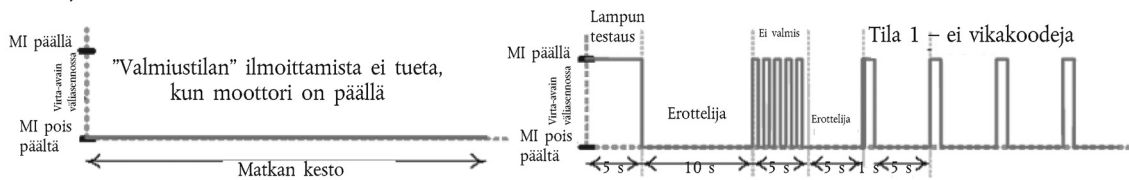
MOTTORI PÄÄLLÄ

MOOTTORI POIS PÄÄLTÄ

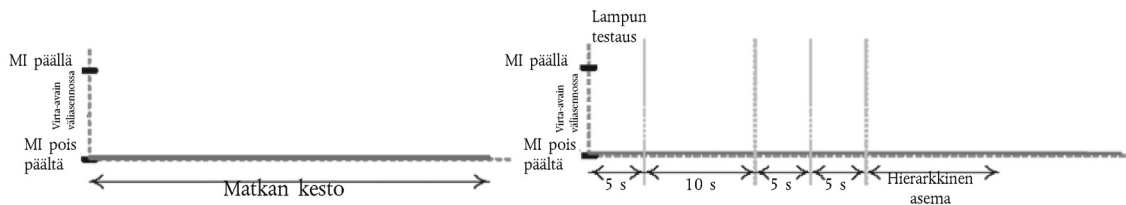
- a) Virhetoiminnan ilmaisimen (MI) (lamppu) toimii, ei ilmoitettavaa virhetoimintaa ja kaikkien valvottavien osien valmius "täydellinen".



- b) Virhetoiminnan ilmaisimen (MI) (lamppu) toimii, ei ilmoitettavaa virhetoimintaa ja vähintään yhden valvottavan osan valmius "ei täydellinen".

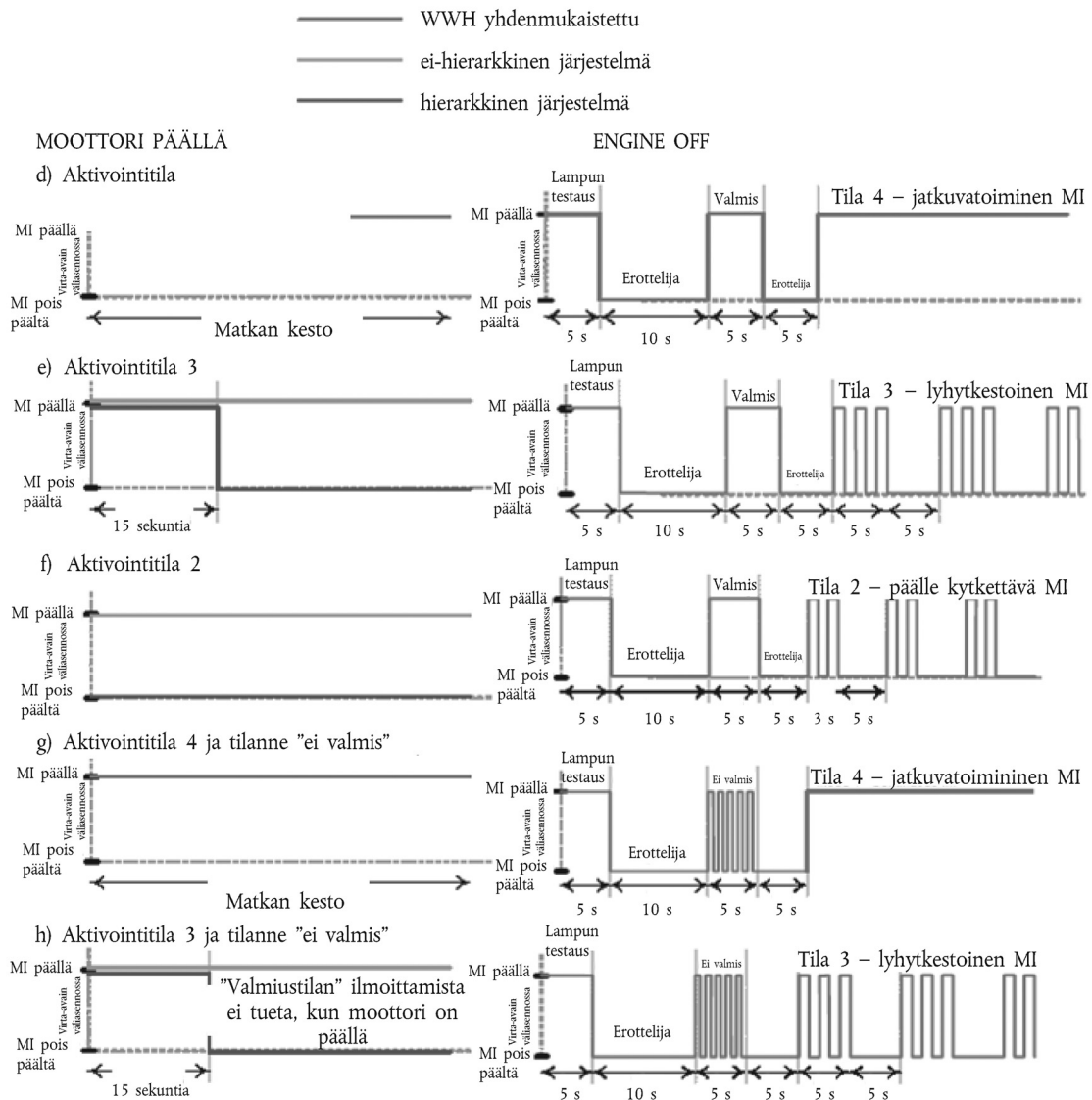


- c) Virhetoiminnan ilmaisimen (MI) (lamppu) ei toimi.



Kuva B.2

## Virhetoiminnan näyttöstrategia: vain hierarkkinen strategia käytettävissä



## 4.6.3. Virhetoiminnan ilmaisimen aktivointi, kun moottori on päällä

Kun virta-avain on päällä-asennossa ja moottori käynnistetty (moottori päällä), virhetoiminnan ilmaisin kytkeytyy komennosta pois päältä, elleivät 4.6.3.1 kohdan vaatimukset täyty.

## 4.6.3.1. Virhetoiminnan ilmaisimen näyttöstrategia

Virhetoiminnan ilmaisimen aktivoinnin yhteydessä jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisin on ensisijainen lyhytkestoiseen ja päälle kytkettävään virhetoiminnan ilmaiseeseen nähden. Virhetoiminnan ilmaisimen aktivoinnin yhteydessä lyhytkestoinen virhetoiminnan ilmaisin on ensisijainen päälle kytkettävään virhetoiminnan ilmaiseeseen nähden.

## 4.6.3.1.1. Luokan A virhetoiminnot

OBD-järjestelmä antaa komennon jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen käyttöön ottamiseksi, kun vahvistettu vikakoodi on tallennettu luokan A virhetoiminnan yhteydessä.

#### 4.6.3.1.2. Luokan B virhetoiminnot

OBD-järjestelmä antaa komennon lyhytkestoisen virhetoiminnan ilmaisimen käyttöön ottamiseksi seuraavan kerran, kun virta-avain laitetaan päälle-asentoon, kun vahvistettu ja aktiivinen vikakoodi on tallennettu luokan B virhetoiminnan yhteydessä.

Jos B1-laskuri saavuttaa 200 tuntia, OBD-järjestelmä antaa komennon jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen käyttöön ottamiseksi.

#### 4.6.3.1.3. Luokan C virhetoiminnot

Valmistaja voi tarjota mahdollisuuden, jossa luokan C virhetoiminnasta saa tietoa käyttämällä päälle kytkettävää virhetoiminnan ilmaisinta, joka on käytettävissä siihen saakka, kunnes moottori käynnistetään.

#### 4.6.3.1.4. Virhetoiminnan ilmaisimen käytöstäpoisto

"Jatkuvatoiminen" virhetoiminnan ilmaisimen muuttuu "lyhytkestoiseksi" virhetoiminnan ilmaisimeksi, jos ilmenee yksi ainoa valvontatapahtuma, ja virhetoimintaa, joka alun perin aktivoi jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen, ei havaita käynnissä olevan käyttöjakson aikana eikä jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen aktivoitua muun virhetoiminnan vuoksi.

"Lyhytkestoinen" virhetoiminnan ilmaisimen kytkeytyy pois päältä, jos virhetoimintaa ei havaita kolmen peräkkäisen käyttöjakson aikana, kun valvontalaite on todennut ettei kyseistä virhetoimintaa esiinny eikä virhetoiminnan ilmaisimen aktivoitua jonkin muun luokan A tai B virhetoiminnan vuoksi.

Tämän liitteen lisäyksessä 2 olevissa kuvissa 1, 4A ja 4B kuvataan lyhytkestoisen ja jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen deaktivoitua erilaisissa käyttötilanteissa.

#### 4.6.4. Virhetoiminnan ilmaisimen aktivointi, kun virta-avain on väliasennossa ja moottori sammutettuna

Kun virta-avain on väliasennossa ja moottori sammutettuna, virhetoiminnan ilmaisimen aktivoinnissa on kaksi jaksoa, joiden välillä on viiden sekunnin jakso, jolloin virhetoiminnan ilmaisimen on pois päältä:

- a) ensimmäisessä jaksossa annetaan tieto virhetoiminnan ilmaisimen kytkeytymisestä ja valvottavien osien valmiudesta,
- b) toisessa jaksossa annetaan tieto virhetoiminnan havaitsemisesta.

Toista jaksoa toistetaan, kunnes moottori käynnistetään<sup>(1)</sup> (moottori käynnissä) tai avain siirretään off-asentoon.

Valmistajan pyynnöstä tämä aktivointi voi tapahtua ainoastaan yhden kerran käyttöjakson aikana (esim. kun kyseessä ovat käynnistys-pysäytysjärjestelmät).

##### 4.6.4.1. Virhetoiminnan ilmaisimen toiminta/valmius

Virhetoiminnan ilmaisimessa on oltava 5 sekuntia kestävä näyttö, joka osoittaa, että virhetoiminnan ilmaisimen on toiminnassa.

Virhetoiminnan ilmaisimen on oltava off-asennossa 10 sekunnin ajan.

Sen jälkeen virhetoiminnan ilmaisimen pysyy päällä viiden sekunnin ajan sen osoittamiseksi, että valmius kaikkien valvottavien osien osalta on täydellinen.

Virhetoiminnan ilmaisimen on vilkuttava kerran sekunnissa viiden sekunnin ajan sen ilmaisemiseksi, että valmius yhden tai useamman valvottavan osan osalta ei ole täydellinen.

Sen jälkeen virhetoiminnan ilmaisimen on off-asennossa viiden sekunnin ajan.

##### 4.6.4.2. Virhetoiminnan esiintyminen/puuttuminen

Edellä 4.6.4.1 kohdassa kuvatun jakson jälkeen virhetoiminnan ilmaisimen osoittaa virhetoiminnan esiintymisen välähdyssarjoin tai palamalla yhtäjaksoisesti riippuen sovellettavasta aktivoititilasta seuraavien kohtien mukaisesti, tai virhetoimintojen puuttumisen yksittäisin välähdyksin. Välähtelevä virhetoiminnan ilmaisimen on jokaisen välähdyksen yhteydessä päällä yhden sekunnin ajan ja pois päältä yhden sekunnin ajan, ja välähdyssarjaa seuraa neljän sekunnin jakso, jonka aikana virhetoiminnan ilmaisimen on pois päältä.

<sup>(1)</sup> Voidaan katsoa, että moottori on käynnistetty, kun käynnistyspyöritysvaihe on menossa.



Aktivointitiloja on neljä: aktivointitila 4 on ensisijainen aktivointitiloihin 1, 2 ja 3 nähden, aktivointitila 3 on ensisijainen aktivointitiloihin 1 ja 2 nähden ja aktivointitila 2 on ensisijainen aktivointitilaan 1 nähden.

4.6.4.2.1. Aktivointitila 1 – ei virhetoimintoja

Virhetoiminnan ilmaisin välähtää kerran.

4.6.4.2.2. Aktivointitila 2 – ”Päälle kytkettävä virhetoiminnan ilmaisin”

Virhetoiminnan ilmaisin välähtää kaksi kertaa, jos OBD-järjestelmä on antanut komennon päälle kytkettävän virhetoiminnan ilmaisimen käyttöönotosta 4.6.3.1 kohdassa kuvatun hierarkkisen näyttöstrategian mukaisesti.

4.6.4.2.3. Aktivointitila 3 – ”Lyhytkestoinen virhetoiminnan ilmaisin”

Virhetoiminnan ilmaisin välähtää kolme kertaa, jos OBD-järjestelmä on antanut komennon lyhytkestoisen virhetoiminnan ilmaisimen käyttöönotosta 4.6.3.1 kohdassa kuvatun hierarkkisen näyttöstrategian mukaisesti.

4.6.4.2.4. Aktivointitila 4 – ”Jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisin”

Virhetoiminnan ilmaisin jää pysyvästi päälle (jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisin), jos OBD-järjestelmä on antanut komennon jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen käyttöönotosta 4.6.3.1 kohdassa kuvatun hierarkkisen näyttöstrategian mukaisesti.

4.6.5. Virhetoimintoihin liittyvät laskurit

4.6.5.1. Virhetoiminnan ilmaisimen laskurit

4.6.5.1.1. Jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri

OBD-järjestelmässä on oltava jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri, joka laskee niiden tuntien lukumäärän, joiden ajan moottoria on käytetty jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisin aktivoituna.

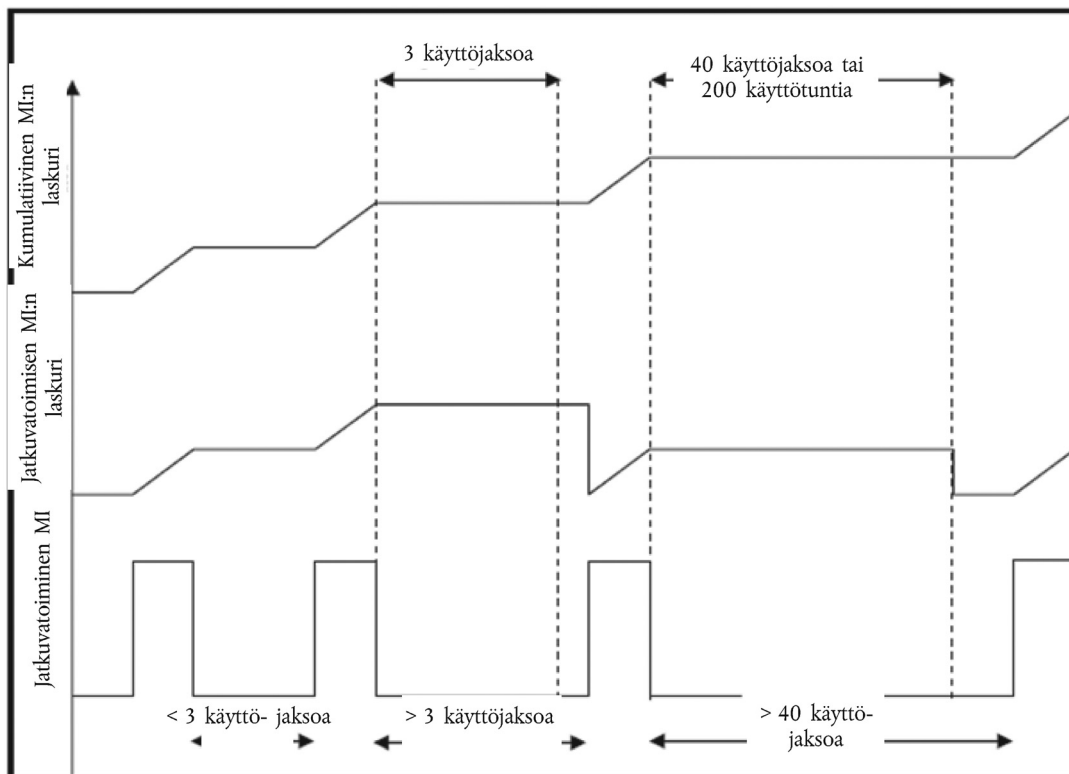
Jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on kyettävä laskemaan 1 tunnin resoluutiolla varustetun 2-bittisen laskurin enimmäisarvoon saakka ja pidettävä arvo muistissa siihen saakka, kunnes olosuhteet sallivat laskurin nollaamisen.

Jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on toimittava seuraavasti:

- a) jos laskeminen aloitetaan nolasta, jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on aloitettava laskeminen heti, kun jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisin on aktivoitu,
- b) jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on pysähdyttävä ja pidettävä saavutettu arvo tallessa, kun jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisin ei enää ole aktivoituna,
- c) jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on jatkettava laskemista siitä pisteestä, johon se jäi, jos virhetoiminta, joka ilmenee jatkuvatoimisessa virhetoiminnan ilmaisimessa, havaitaan kolmen käyttöjakson ajan,
- d) jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on aloitettava laskeminen uudelleen nolasta, jos virhetoiminta, joka ilmenee jatkuvatoimisessa virhetoiminnan ilmaisimessa, on havaittu kolmen käyttöjakson jälkeen siitä, kun laskuri viimeksi pysäytettiin,
- e) jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri nollataan, kun
  - i) virhetoimintaa, joka ilmenee jatkuvatoimisessa virhetoiminnan ilmaisimessa, ei ole havaittu 40 lämmitysjakson tai 200 moottorin käyttötunnin aikana siitä, kun laskurin viimeksi pysäytettiin, riippuen siitä, kumpi tulee ensin, tai
  - ii) OBD-lukulaite antaa OBD-järjestelmälle käskyn tyhjentää OBD-tiedot.

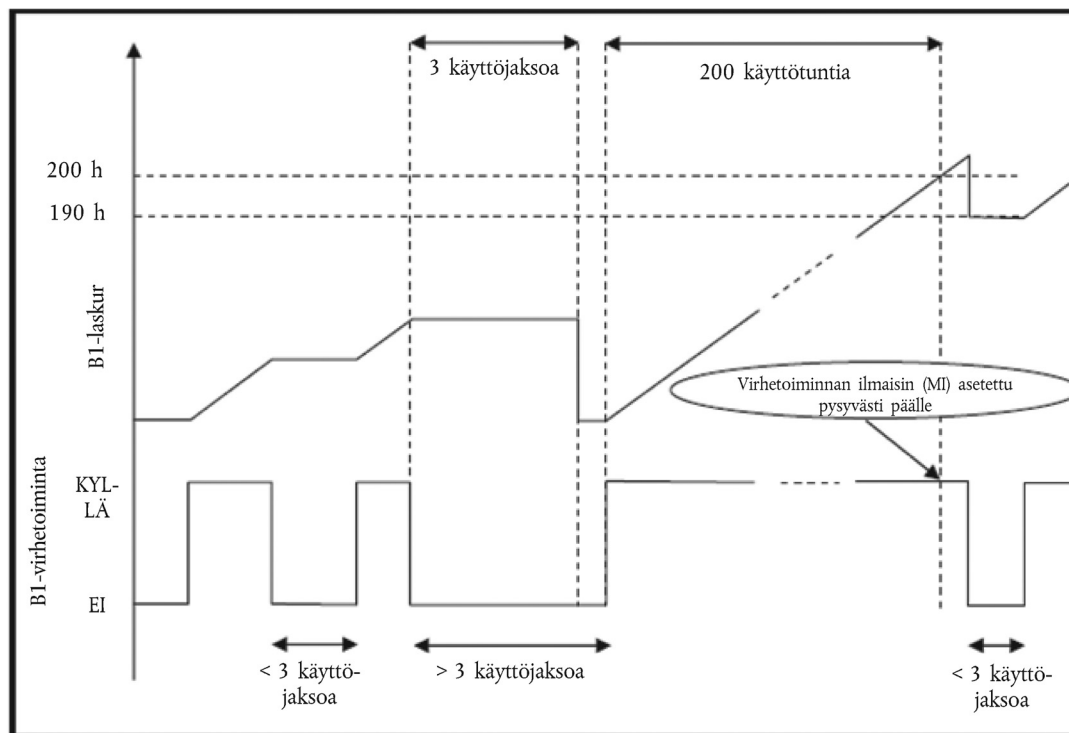
Kuva C1

## Virhetoiminnan ilmaisimen laskurien aktivointiperiaatteiden kuvaus



Kuva C2

## B1-laskurien aktivointiperiaatteiden kuvaus



#### 4.6.5.1.2. Kumulatiivinen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri

OBD-järjestelmässä on oltava kumulatiivinen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri, joka laskee niiden tuntien kumulatiivisen lukumäärän, joiden ajan moottoria on käytetty sen käyttöön aikana jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisin aktivoituna.

Kumulatiivisen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on kyettävä laskemaan 1 tunnin resoluutiolla varustetun 2-bittisen laskurin enimmäisarvoon ja säilytettävä kyseinen arvo.

Moottorijärjestelmä, lukulaite tai akun irrottaminen ei saa nollata kumulatiivista jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuria.

Kumulatiivisen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on toimittava seuraavasti:

- a) kumulatiivisen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on aloitettava laskeminen, kun jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisin aktivoidaan,
- b) kumulatiivisen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on pysähdyttävä ja pidettävä saavutettu arvo tallessa, kun jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisin ei enää ole aktivoituna,
- c) kun jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisin aktivoidaan, kumulatiivisen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin on jatkettava laskemista siitä pisteestä, johon se oli jäänyt.

Kuvassa C1 esitetään kumulatiivisen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskurin toimintaperiaate, ja tämän liitteen lisäyksessä 2 on esimerkkejä laskurin toiminnasta.

#### 4.6.5.2. Luokan B1 virhetoimintoihin liittyvät laskurit

##### 4.6.5.2.1. Yksittäinen B1-laskuri

OBD-järjestelmässä on oltava B1-laskuri, joka laskee niiden tuntien lukumäärän, joiden ajan moottori on ollut käynnissä samaan aikaan, kun on esiintynyt luokan B1 virhetoiminta.

B1-laskurin on toimittava seuraavasti:

- a) B1-laskurin on aloitettava laskeminen heti, kun luokan B1 virhetoiminta on havaittu ja vahvistettu ja aktiivinen vikakoodi on tallennettu muistiin,
- b) B1-laskurin on pysähdyttävä ja säilytettävä senhetkinen arvo, jos luokan B1 virhetoimintaa ei vahvisteta ja aktivoida, tai jos luokan B1 virhetoiminta on poistettu lukulaitteella,
- c) B1-laskurin on jatkettava laskemista siitä pisteestä, johon se oli pysähtynyt, jos myöhempi luokan B1 virhetoiminta havaitaan kolmen käyttöjakson kuluessa.

Jos B1-laskuri on ylittänyt 200 moottorin käyttötuntia, OBD-järjestelmän on säädettävä laskuri 190 moottorin käyttötuntiin, kun OBD-järjestelmä on määrittänyt, että luokan B1 virhetoiminta ei enää ole vahvistettu ja aktiivinen, tai kun kaikki luokan B1 virhetoiminnat on poistettu lukulaitteella. B1-laskurin on aloitettava laskeminen 190 moottorin käyttötunnista, jos myöhempi luokan B1 virhetoiminta havaitaan kolmen käyttöjakson kuluessa.

B1-laskuri on nollattava kolmen sellaisen peräkkäisen käyttöjakson jälkeen, joiden aikana ei ole havaittu luokan B1 virhetoimintoja.

*Huomautus:* B1-laskuri ei ilmoita moottorin käyttötuntien lukumäärää yhden ainoan havaitun luokan B1 virhetoiminnan osalta.

B1-laskuri voi laskea yhteen kahden tai useamman erillisen luokan B1 virhetoiminnan tuntimäärän, joista kumpikaan ei ole saavuttanut laskurin ilmoittamaa tuntimäärää.

B1-laskurin tarkoituksena on ainoastaan määrittää, milloin jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisin on aktivoitava.

Kuvassa C2 esitetään B1-laskurin toimintaperiaate, ja tämän liitteen lisäyksessä 2 on esimerkkejä laskurin toiminnasta.

#### 4.6.5.2.2. B1-laskurien yhdistelmä

Valmistaja voi asentaa useita B1-laskureita. Tällöin järjestelmän on pystyttävä osoittamaan tietty B1-laskuri kutakin luokan B1 virhetoimintaa varten.

Tietyn B1-laskurin ohjauksen on noudatettava samoja sääntöjä kuin yksittäisen B1-laskurin, eli kunkin B1-laskurin on aloitettava laskeminen, kun sille osoitettu luokan B1 virhetoiminta on havaittu.

#### 4.7. OBD-tiedot

##### 4.7.1. Tallennetut tiedot

OBD-järjestelmän tallentamien tietojen on oltava saatavilla ajoneuvon ulkopuolisen tahon sitä pyytäessä seuraavina kokonaisuuksina:

- a) tiedot moottorin tilasta
- b) tiedot aktiivisista päästöihin liittyvistä virhetoiminnoista
- c) tiedot korjausta varten.

##### 4.7.1.1. Tiedot moottorin tilasta

Näiden tietojen avulla valvontaviranomainen <sup>(1)</sup> saa tietoonsa virhetoiminnan ilmaisimen tilan ja siihen liittyvät tiedot (esim. jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri, valmius).

OBD-järjestelmän on annettava kaikki tiedot (tämän liitteen lisäyksessä 6 vahvistetun sovellettavan standardin mukaisesti) ulkoisille tienvarsitilailleille, jotka vastaanottavat tiedot ja välittävät valvontavirastolle seuraavat tiedot:

- a) hierarkkinen/yhdenmukaistettu näyttöstrategia
- b) ajoneuvon valmistenumero (VIN)
- c) jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen olemassaolo
- d) OBD-järjestelmän valmius
- e) niiden moottorin käyttötuntien lukumäärä, joiden aikana jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisin oli viikoksi aktivoituna (jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri).

Nämä tiedot annetaan vain lukua varten (ei mahdollisuutta tyhjentää).

##### 4.7.1.2. Tiedot aktiivisista päästöihin liittyvistä virhetoiminnoista

Nämä tiedot antavat tarkastusasemalle <sup>(2)</sup> moottoriin liittyviä OBD-tietoja, joita ovat muun muassa virhetoiminnan ilmaisimen tila ja siihen liittyvät tiedot (virhetoiminnan ilmaisimen laskurit), luettelo aktiivisista/vahvistetuista luokan A ja B virhetoiminnoista ja niihin liittyvät tiedot (esim. B1-laskuri).

OBD-järjestelmän on annettava kaikki tiedot (tämän liitteen lisäyksessä 6 vahvistetun sovellettavan standardin mukaisesti) ulkoisille tarkastustilailleille, jotka vastaanottavat tiedot ja välittävät tarkastajalle seuraavat tiedot:

- a) gtr-säännön (ja tarkistuksen) numero, joka sisällytetään säännön nro 49 mukaiseen tyyppihyväksyntämerkkiin,
- b) hierarkkinen/yhdenmukaistettu näyttöstrategia,
- c) ajoneuvon valmistenumero (VIN),
- d) virhetoiminnan ilmaisimen tila,
- e) OBD-järjestelmän valmius,

<sup>(1)</sup> Tätä tietokokonaisuutta käytetään tyyppillisesti moottorijärjestelmän ajokelpoisuuden määrittämiseen peruspäästöjen osalta.

<sup>(2)</sup> Tätä tietokokonaisuutta käytetään tyyppillisesti moottorijärjestelmän päästöihin perustuvan ajokelpoisuuden yksityiskohtaiseen hahmotamiseen.

- f) lämmityssyklar ja moottorin käyttötuntien lukumäärä sen jälkeen, kun tallennetut OBD-tiedot tyhjennettiin viimeksi,
- g) niiden moottorin käyttötuntien lukumäärä, joiden aikana jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisimen tila oli viimeksi aktivoituna (jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri).
- h) kumulatiivinen käyttötuntimäärä jatkuvatoimisessa virhetoiminnan ilmaisimessa (kumulatiivinen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri),
- i) B1-laskurin arvo, joka osoittaa suurinta moottorin käyttötuntimäärää,
- j) luokan A virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit,
- k) luokan B (B1 ja B2) virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit,
- l) luokan A virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit,
- m) ohjelmiston kalibrointitunnukset,
- (n) kalibroinnin tarkistusnumerot.

Nämä tiedot annetaan vain lukua varten (ei mahdollisuutta tyhjentää).

#### 4.7.1.3. Tiedot korjausta varten

Näistä tiedoista korjaajat saavat kaikki tässä liitteessä määritetyt OBD-tiedot (esim. tilatiedot).

OBD-järjestelmän on annettava kaikki tiedot (tämän liitteen lisäyksessä 6 vahvistetun sovellettavan standardin mukaisesti) ulkoisille korjaustestilaitteille, jotka vastaanottavat tiedot ja välittävät korjaajalle seuraavat tiedot:

- a) gtr-säännön (ja tarkistuksen) numero, joka sisällytetään säännön nro 49 mukaiseen tyyppihyväksyntämerkkiin,
- b) ajoneuvon tunnusnumero (VIN),
- c) virhetoiminnan ilmaisimen tila,
- d) OBD-järjestelmän valmius,
- e) lämmityssyklar ja moottorin käyttötuntien lukumäärä sen jälkeen, kun tallennetut OBD-tiedot tyhjennettiin viimeksi,
- f) valvontalaitteen tila (eli poistettu käytöstä käynnissä olevan ajosyklar loppuajaksi, täydellinen käynnissä olevalla ajosyklillä tai ei täydellinen käynnissä olevalla ajosyklillä) sen jälkeen, kun moottori on viimeksi sammutettu, jokaisen valmiustilan valvontaan käytettävän laitteen osalta,
- g) moottorin käyttötuntien lukumäärä sen jälkeen, kun virhetoiminnan ilmaisimen tila on aktivoitu (jatkuvatoiminen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri),
- h) luokan A virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit,
- i) luokan B (B1 ja B2) virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit,
- j) kumulatiivinen käyttötuntimäärä jatkuvatoimisessa virhetoiminnan ilmaisimessa (kumulatiivinen jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri),
- k) B1-laskurin arvo, joka osoittaa suurinta moottorin käyttötuntimäärää,
- l) luokan B1 virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit ja moottorin käyttötuntimäärä B1-laskureissa,
- m) luokan C virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit,
- n) käsiteltävänä olevat vikakoodit ja niiden luokat,
- o) aiemmin aktiiviset vikakoodit ja niiden luokat,

- p) reaaliaikaiset tiedot OEM:n valitsemista ja tukemista anturisignaaleista, sisäisistä ja tulostussignaaleista (ks. 4.7.2 kohta ja tämän liitteen lisäys 5),
- q) tässä liitteessä vaaditut tilatiedot (ks. 4.7.1.4 kohta ja tämän liitteen lisäys 5),
- r) ohjelmiston kalibrointitunnukset,
- s) kalibroinnin tarkistusnumerot.

OBD-järjestelmän on tyhjennettävä kaikki tallennetut moottorijärjestelmän virhetoiminnat ja niihin liittyvät tiedot (käyttöaikatiedot, tilatiedot jne.) tämän liitteen vaatimusten mukaisesti, kun tällaisen pyynnön esittää ulkoinen korjaustilaite tämän liitteen lisäyksessä 6 vahvistetun sovellettavan standardin mukaisesti.

#### 4.7.1.4. Tilatiedot

Ainakin yksi tilatietonäyttö on tallennettava valmistajan päätöksen mukaan hetkellä, jolloin joko potentiaalinen vikakoodi tai vahvistettu ja aktiivinen vikakoodi tallennetaan. Valmistaja saa päivittää tilatiedot aina, kun käsiteltävänä oleva vikakoodi havaitaan uudelleen.

Tilatiedoista käy ilmi ajoneuvon käyttöolosuhteet virhetoiminnan havaitsemishetkellä ja tallennettuihin tietoihin liittyvä vikakoodi. Tilatiedoissa on oltava tämän liitteen lisäyksen 5 taulukossa 1 olevat tiedot. Tilatiedoissa on oltava myös kaikki tämän liitteen lisäyksen 5 taulukoiden 2 ja 3 tiedot, joita käytetään valvonnassa tai seurannassa siinä valvontayksikössä, joka tallensi vikakoodin.

Luokan A virhetoimintaan liittyvien tilatietojen tallentaminen on ensisijaista luokan B1 virhetoimintaan liittyviin tietoihin nähden, ja luokan B1 virhetoimintaan liittyvät tiedot ovat ensisijaisia luokan B2 virhetoimintaan liittyviin tietoihin nähden, jotka puolestaan ovat ensisijaisia luokan C virhetoimintaan liittyviin tietoihin nähden. Ensimmäinen havaittu virhetoiminta on ensisijainen viimeksi havaittuun virhetoimintaan nähden, ellei viimeisin virhetoiminta ole luokituksestaan ylempi.

Jos OBD-järjestelmä valvoo laitetta, joka ei sisälly tämän liitteen lisäykseen 5, tilatiedoissa on oltava kyseisen laitteen antureiden ja toimilaitteiden tiedot tämän liitteen lisäyksessä 5 esitettyä kuvasta vastaavalla tavalla. Tälle on haettava hyväksyntäviranomaisen hyväksyntää hyväksyntämenettelyn yhteydessä.

#### 4.7.1.5. Valmius

Jäljempänä 4.7.1.5.1, 4.7.1.5.2 ja 4.7.1.5.3 kohdassa täsmennetyin poikkeuksin valmius määritellään "täydelliseksi", kun käsiteltävänä olevaan tilaan liittyvä valvontalaite tai valvontalaitteiden ryhmä ollut toiminnassa ja todennut kyseisen valvontalaitteen kannalta merkittävän vian esiintymisen (millä tarkoitetaan vahvistetun ja aktiivisen vikakoodin tallentamista) tai puuttumisen sen jälkeen, kun ulkoisella pyynnöllä tai komennolla (esim. ulkoisen OBD-lukulaitteen kautta) on viimeksi poistettu tiedot. Valmius määritellään "ei täydelliseksi" pyyhkimällä vikakoodimuisti (ks. 4.7.4 kohta) ulkoisella pyynnöllä tai komennolla (esim. ulkoisen OBD-lukulaitteen kautta).

Normaali moottorin sammutus ei aiheuta muutosta valmiuteen.

4.7.1.5.1. Valmistaja voi pyytää tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumusta siihen, että valvontalaitteen valmiustilaksi määritellään "täydellinen" ilman, että valvontalaite on ollut toiminnassa ja todennut kyseisen valvontalaitteen kannalta merkittävän vian esiintymisen tai puuttumisen, jos valvonta on keskeytetty useiden käyttöjaksojen ajaksi (vähintään 9 käyttöjaksoa tai 72 käyttötuntia) sen vuoksi että käyttöolosuhteet ovat olleet yhtäjaksoisesti äärimmäiset (esim. kylmä ulkolämpötila, suuri korkeus merenpinnasta). Tällaisessa pyynnössä on täsmennettävä valvontajärjestelmän käytöstä poistumisen edellytykset ja niiden käyttöjaksojen lukumäärä, joiden aikana valvontalaite ei ole saanut valvontaa suoritettua, ennen kuin valmiustilaksi määritellään "täydellinen". Valmistajan pyynnössä tarkoitettua lämpötilan tai korkeuden ääriolosuhteet eivät voi koskaan olla lievemmat kuin ne, jotka on täsmennetty tässä liitteessä OBD-järjestelmän tilapäistä käytöstä poistamista varten.

#### 4.7.1.5.2. Valvontalaitteet, joita valmius koskee

Valmiutta on tuettava kaikkien tässä liitteessä nimettyjen valvontalaitteiden tai valvontalaiteryhmien osalta, kun sitä edellytetään tässä liitteessä esitetyillä viittauksilla, lukuun ottamatta tämän liitteen lisäyksessä 3 olevia 11 ja 12 kohtaa.

#### 4.7.1.5.3. Valmius jatkuvatoimisia valvontalaitteita varten

Kaikkien tämän liitteen lisäyksessä 3 olevissa 1, 7 ja 10 kohdassa nimettyjen valvontalaitteiden tai valvontalaiteryhmien, joiden katsotaan tämän liitteen mukaisesti olevan aina toiminnassa, on valmiudeltaan oltava aina tilassa ”täydellinen”, kun sitä edellytetään viittauksilla tähän liitteeseen.

#### 4.7.2. Datavirtatiedot

OBD-järjestelmän on pyynnöstä annettava lukulaitteen käyttöön reaaliaikaisesti tämän liitteen lisäyksen 5 taulukoissa 1–4 mainitut tiedot (todellisia signaaliarvoja pitäisi käyttää sijaitietojen sijasta).

OBD-järjestelmän on ilmoitettava laskettavia kuormitus- ja vääntömomenttimuuttujia varten tarkimmat arvot, jotka on laskettu käytettävän sähköisen hallintayksikön puitteissa (esim. moottorin ohjaintietokone).

Tämän liitteen lisäyksen 5 taulukossa 1 on luettelo pakollisista OBD-tiedoista, jotka liittyvät moottorin kuormitukseen ja kierrosnopeuteen.

Tämän liitteen lisäyksen 5 taulukossa 3 esitetään muut OBD-tiedot, jotka on ilmoitettava, jos päästö- tai OBD-järjestelmä käyttää niitä jonkun OBD-valvontalaitteen käynnistämiseen tai sammuttamiseen.

Tämän liitteen lisäyksen 5 taulukossa 4 esitetään tiedot, jotka on ilmoitettava, jos moottori on varustettu kyseisillä osilla, havainnoi tai laskee kyseiset tiedot <sup>(1)</sup>. Muitakin tilatietoja tai datavirtatietoja voidaan esittää valmistajan niin päättäessä.

Jos OBD-järjestelmä valvoo laitetta, joka ei sisälly tämän liitteen lisäykseen 5 (esim. SCR), datavirtatiedoissa on oltava kyseisen laitteen antureiden ja toimilaitteiden tiedot tämän liitteen lisäyksessä 5 esitettyä kuvausta vastaavalla tavalla. Tälle on haettava tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntää hyväksyntämenettelyn yhteydessä.

#### 4.7.3. OBD-järjestelmään liittyvien tietojen saatavuus

OBD-tiedot ovat saatavilla vain tämän liitteen lisäyksessä 6 ja seuraavissa alakohdissa esitettyjen vaatimusten mukaisesti <sup>(2)</sup>.

OBD-tietojen saatavuus ei saa edellyttää pääsykoodia tai muuta laitetta tai menetelmää, jonka voi saada vain valmistajalta tai tämän hankkijoilta. OBD-tietojen tulkinta ei saa edellyttää mitään ainutkertaista koodinpurkutietoa, ellei tieto ole julkisesti saatavilla.

Järjestelmän on tuettava yhden pääsyliittymän menetelmää (eli yksi ainoa pääsy piste/solmukohta) haettaessa kaikkia OBD-tietoja. Kyseisen menetelmän kautta voidaan tutustua kaikkiin tässä liitteessä vaadittuihin OBD-tietoihin. Menetelmä sallii myös tiettyjen tässä liitteessä määriteltyjen pienempien tietokokonaisuuksien hankkimisen (esim. ajokelpoisuuteen liittyvät tietokokonaisuudet päästöihin liittyvän OBD:n yhteydessä).

OBD-tiedot on tarjottava saataville vähintään yhden seuraavista tämän liitteen lisäyksessä 6 mainituista standardisarjoista mukaisesti:

- a) ISO 27145 ja ISO 15765-4 (CAN-pohjainen);
- b) ISO 27145 ja ISO 13400 (TCP/IP-pohjainen);
- c) SAE J1939-73.

Valmistajien on käytettävä soveltuvia ISO- tai SAE-määritelmien mukaisia vikakoodeja (esim. P0xxx, P2xxx jne.) aina, kun se on mahdollista. Jos tämä ei ole mahdollista, valmistaja voi käyttää ISO 27145:n tai SAE J1939:n soveltuvien kohtien mukaisia vianmäärityskoodeja. Vikakoodeihin on oltava pääsy vianmäärittämiseen käytettävillä vakiolaitteilla, jotka täyttävät tämän liitteen määräykset.

Valmistajan on toimitettava ISO- tai SAE-standardointielimelle soveltuvan ISO- tai SAE-menettelyn mukaisesti päästöihin liittyvät vianmäärittystiedot, joita ei ole täsmennetty ISO 27145:ssä tai SAE J1939:ssä mutta jotka liittyvät tähän liitteeseen.

OBD-tietojen on oltava saatavilla langoitettujen yhteyden kautta.

<sup>(1)</sup> Moottoria ei tarvitse varustaa osilla ainoastaan liitteen 5 taulukoissa 3 ja 4 mainittujen tietojen antamista varten.

<sup>(2)</sup> Valmistajalla on oikeus käyttää täydentävää ajoneuvon sisäistä valvontalaitetta, kuten kojelautaan asennettua videonäyttöä, jonka kautta OBD-järjestelmän tiedot ovat saatavilla. Tällaiseen lisälaitteeseen ei sovelleta tämän liitteen vaatimuksia.

OBD-tiedot on voitava saada OBD-järjestelmästä pyynnöstä käyttämällä lukulaitetta, joka on tämän liitteen lisäyksessä 6 mainittujen sovellettavien standardien vaatimusten mukainen (viestintä ulkoisen testaajan kanssa).

#### 4.7.3.1. CAN-pohjainen langoitettu yhteys

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

Valmistajan tehtävänä on valita modulointinopeus ja suunnitella OBD-järjestelmä tämän liitteen lisäyksessä 6 mainittujen ja tämän liitteen lähteinä käytettyjen standardien vaatimusten mukaiseksi. OBD-järjestelmän on sallittava näiden kahden modulointinopeuden automaattinen havaitseminen ulkoisen testilaitteen toimesta.

Liittymärajapinnan ajoneuvon ja ulkoisen valvontatestilaitteiston (esim. lukulaite) 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.

#### 4.7.3.2. Varattu TCP/IP-pohjaiselle (Ethernet) langoitettulle yhteydelle.

#### 4.7.3.3. Liittimen sijainti

Liittimen on sijaittava ajoneuvon sisällä kuljettajan puolella jalkatilassa alueella, joka rajoittuu ajoneuvon kuljettajan puoleiseen kylkeen ja kuljettajan puoleiseen keskikonsolin reunaan (tai ajoneuvon keskiviivaan, jos ajoneuvossa ei ole keskikonsolia) ja korkeussuunnassa enintään ratin alareunaan, kun se on alimmassa mahdollisessa säätöasennossa. Liitin ei voi sijaita keskikappaleen päällä tai sisällä (eli ei vaakapinnoilla lattiaan asennetun vaihdetangon, käsijarrun tai juomapullopitimen läheisyydessä eikä pystypinnoilla stereoiden/radion, ilmastointijärjestelmän tai paikannusjärjestelmän ohjainten läheisyydessä). Liittimen sijainti on voitava havaita helposti ja sitä on voitava käyttää helposti (esim. ajoneuvon ulkopuolisen laitteen kytkemiseksi). Ajoneuvoissa, joissa on kuljettajan puoleinen ovi, kuljettajan puolella ajoneuvon ulkopuolella seisovan (tai kumartuvan) henkilön on voitava helposti havaita liitin ja käyttää sitä, kun kuljettajan puoleinen ovi on auki.

Tyypilyhyksyntäviranomainen voi valmistajan pyynnöstä hyväksyä vaihtoehtoisen sijaintipaikan, mikäli asennuspaikka on helposti saatavilla ja suojassa tahattomalta vaurioitumiselta normaaleissa käyttöolosuhteissa, eli sijainti on standardisarjassa ISO 15031 kuvatun kaltainen.

Jos liitin on peitetty tai sen sijaitsee erillisessä laiterasiassa, kannen tai rasian oven on oltava sellainen, että se voidaan avata käsin käyttämättä työkaluja, ja siinä on oltava selvästi merkittynä "OBD" liittimen sijainnin löytämisen helpottamiseksi.

Valmistaja voi varustaa ajoneuvot muilla valvontaliittimillä ja datayhteyksillä muita valmistajan omia tarpeita kuin OBD-toimintoja varten. Jos toinen liitin on samanlainen kuin tämän liitteen lisäyksessä 6 sallittu vakio-mallinen valvontaliitin, vain tässä liitteessä vaadittuun liittimeen on liitettävä selvä merkintä "OBD", jotta se voidaan erottaa muista vastaavista liittimistä.

#### 4.7.4. OBD-tietojen poisto/uudelleenlataus lukulaitteella

Seuraavat tiedot on poistettava tai ladattava uudelleen tässä liitteessä mainittuun arvoon tietokoneen muistista lukulaitteen vaatimuksesta:

OBD-tieto	Poistetaan	Nollataan <sup>(1)</sup>
virhetoiminnan ilmaisimen tila		X
OBD-järjestelmän valmius		X
moottorin käyttötuntien lukumäärä sen jälkeen, kun virhetoiminnan ilmaisimen on aktivoitu (jatkuvatoinen virhetoiminnan ilmaisimen laskuri)	X	
kaikki vikakoodit	X	
B1-laskurin arvo, joka osoittaa suurinta moottorin käyttötuntimäärää		X
moottorin käyttötuntien määrä B1-laskureissa		X
tässä liitteessä vaaditut tilatiedot	X	

<sup>(1)</sup> Arvoon, jonka on ilmoitettu tämän liitteen asiaankuuluvassa kohdassa.



OBD-tiedot eivät saa pyyhkiytyä, jos ajoneuvon akku tai akut irrotetaan.

#### 4.8. Sähköinen turvallisuus

Päästöjenvalvontatietokoneella varustetuissa ajoneuvoissa on oltava ominaisuuksia, joiden avulla estetään muiden kuin valmistajan sallimien muutosten tekeminen. Valmistajan on sallittava muutokset, jos muutokset ovat tarpeen ajoneuvon vianmäärityksen, huollon, tarkastuksen, jälkikäteen tapahtuvan vaihto-osien asentamisen tai korjauksen kannalta.

Uudelleenohjelmoitavat tietokonekoodit ja käyttöparametrit on suojattava ja suojan on oltava vähintään standardin ISO 15031-7 (SAE J2186) tai J1939-73 vaatimusten tasoinen sillä edellytyksellä, että suojan vaihto toteutetaan käyttämällä tässä liitteessä kuvattuja protokollia ja diagnostiikkaliitäntöjä. Kalibrointiin käytettävien irrotettavien muistipiirien on oltava valettuja ja sijaittava suljetuissa koteloidissa, tai ne on suojattava sähköisillä algoritmeilla, eivätkä ne saa olla vaihdettavissa ilman erikoistyökaluja ja erityisiä työmenetelmiä.

Ohjelmoidut moottorin ohjausparametrit eivät saa olla muutettavissa ilman erikoistyökaluja ja erityisiä työmenetelmiä (esimerkiksi juotetut tai valetut tietokoneen osat tai sinetöidyt (tai juotetut) koteloinnit).

Valmistajan on varmistettava polttoaineensyötön enimmäismäärän asetuksen suojaus ajoneuvon käytön aikana.

Valmistajat voivat hakea tyyppihyväksyntäviranomaisilta vapautusta jostakin näistä vaatimuksista niiden ajoneuvojen osalta, jotka eivät todennäköisesti tarvitse suojausta. Harkitessaan vapautuksen myöntämistä tyyppihyväksyntäviranomaisen on ottaa huomioon suorittimien senhetkisen saatavuuden, ajoneuvon suorituskyvyn ja ajoneuvon todennäköisen myyntimäärän tai muitakin tekijöitä.

Uudelleenohjelmoitavia muisteja (esimerkiksi Electrical Erasable Programmable Read-Only Memory, EEPROM) käytävien valmistajien on estettävä muistien luvaton uudelleenohjelmointi. Valmistajien on käytettävä tehokkaita suojausmenetelmiä, ja kirjoitussuojia, jotka vaativat yhteyttä valmistajan ylläpitämään ulkopuoliseen tietokoneeseen. Tyyppihyväksyntäviranomaiset voivat hyväksyä vaihtoehtoisia menetelmiä, joilla varmistetaan vastaavan tasoinen suojaus.

#### 4.9. OBD-järjestelmän kestävyys

OBD-järjestelmän on oltava siten suunniteltu ja rakennettu, että se tunnistaa vikatyypit ajoneuvon tai moottorijärjestelmän koko käyttöajan ajan.

Tässä liitteessä on muita OBD-järjestelmien kestävyteen liittyviä vaatimuksia.

OBD-järjestelmää ei saa ohjelmoida tai muutoin säätää siten, että sen aktivointi poistuu osittain tai kokonaan ajoneuvon iän ja/tai kilometrimäärän mukaan ajoneuvon todellisen käyttöajan aikana, eikä järjestelmä saa sisältää algoritmeja tai strategioita, joiden tehtävänä on alentaa OBD-järjestelmän tehoa ajan mittaan.

### 5. SUORITUSVAATIMUKSET

#### 5.1. Kynnysarvot

Tämän liitteen lisäyksessä 3 määritettyihin valvontaperusteisiin sovellettavat OBD-järjestelmän raja-arvot on vahvistettu tämän säännön perusosassa.

#### 5.2. OBD-järjestelmän toiminnan keskeyttäminen tilapäisesti

Hyväksyntäviranomaiset voivat sallia, että OBD-järjestelmän toiminta keskeytetään tilapäisesti seuraavissa alakohtaisissa kuvatuissa olosuhteissa.

Valmistajan on annettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle tyyppihyväksyntää haettaessa yksityiskohtainen kuvaus jokaisesta OBD-järjestelmän tilapäisen käytöstäpoiston strategiasta ja tiedoista ja/tai teknisistä arvioista, jotka osoittavat, että valvonta on asianomaisissa olosuhteissa epäluotettavaa tai mahdotonta.

Valvonnan on joka tapauksessa jatkuttava, kun tilapäisen keskeyttämisen oikeuttaneet olosuhteet ovat poistuneet.

##### 5.2.1. Moottorin/ajoneuvon käyttöturvallisuus

Valmistajat voivat hakea hyväksyntää sille, että kohteeksi joutuva OBD-valvontajärjestelmä lakkaa toimimasta, kun käyttöturvallisuusstrategiat aktivoituvat.

OBD-valvontajärjestelmän ei edellytetä valvovan osien toimintaa virhetoiminnan aikana, jos valvonta saattaisi vaarantaa ajoneuvon käyttöturvallisuuden.

#### 5.2.2. Ulkoilman lämpötila ja korkeusolosuhteet

Valmistajat voivat hakea hyväksyntää sille, että OBD-järjestelmän valvontalaitteet lakkaavat toimimasta

a) jos ulkolämpötila on alle 266 K (-7 °C), kun jäähdytysnesteen lämpötila ei ole saavuttanut minimilämpötilaa eli vähintään 333 K (60 °C); tai

b) jos ulkolämpötila on alle 266 K (-7 °C), kun reagenssi on jäätynyt; tai

c) yli 308 K:n (35 celsiusasteen) ulkolämpötilassa; tai

d) yli 2 500 metrin korkeudella merenpinnasta.

Valmistaja voi hakea hyväksyntää myös sille, että OBD-järjestelmän valvontalaite lakkaa tilapäisesti toimimasta muissa ulkolämpötiloissa, jos voidaan katsoa, että valmistaja on pystynyt osoittamaan tietojen ja/tai teknisten arvioiden perusteella, että kyseisissä ulkolämpötiloissa aiheutuisi virheellisiä vianmäärytyksiä itse osaan kohdistuvien vaikutusten vuoksi (esim. osan jäätyminen, antureiden toleranssien mukaisuuteen kohdistuva vaikutus).

*Huomautus:* Ympäröivät olosuhteet voidaan arvioida epäsuorasti. Esimerkiksi ulkoilman lämpötilaolosuhteet voidaan määrittellä imuilman lämpötilan perusteella.

#### 5.2.3. Alhainen polttoainetaso

Valmistajat voivat hakea seuraavan taulukon mukaisesti hyväksyntää sille, että valvontajärjestelmä, johon alhainen polttoainetaso/-paine tai polttoaineen loppuminen vaikuttaa (esim. polttoainejärjestelmän virhetoiminnan tai katkon havaitseminen), lakkaa toimimasta:

	Diesel	Kaasu	
		Maakaasu	Nestekaasu
a) Käytöstä poisto on mahdollinen, mikäli polttoainetaso on alle 100 litraa tai 20 prosenttia polttoainetankin nimellistilavuudesta sen mukaan, kumpi on pienempi.	X		X
b) Käytöstä poisto on mahdollinen, mikäli polttoaineen paine on alle 20 prosenttia polttoainetankin paineen käyttökel- poisesta painealueesta.		X	

#### 5.2.4. Ajoneuvon akun tai järjestelmän jännitteen tasot

Valmistajat voivat hakea hyväksyntää sille, että valvontajärjestelmät, joihin ajoneuvon akku tai järjestelmän jännitetasot voivat vaikuttaa, lakkaavat toimimasta.

##### 5.2.4.1. Alhainen jännite

Valmistajat voivat hakea hyväksyntää sille, että valvontajärjestelmät, joihin alhainen ajoneuvon akun tai järjestelmän jännite vaikuttaa, lakkaavat toimimasta, kun akun tai järjestelmän jännite on laskenut alle 90 prosenttiin nimellisjännitteestä (tai 11,0 volttiin 12 voltiin akussa tai 22,0 volttiin 24 voltiin akussa). Valmistajat voivat hakea hyväksyntää sille, että käytetään tätä arvoa korkeampia jännitteen raja-arvoja järjestelmän valvonnan käytöstä poistamiseksi.

Valmistajan on osoitettava, että valvonta kyseisillä jännitteillä olisi epäluotettavaa ja että joko ajoneuvon pitkäaikainen toiminta käytöstäpoistoedellytysten mukaisissa olosuhteissa olisi epätodennäköistä tai että OBD-järjestelmä valvoo akun tai järjestelmän jännitettä ja havaitsee virhetoiminnan jännitteellä, joka aiheuttaa muiden valvontalaitteiden käytöstä poistamisen.

##### 5.2.4.2. Suuri jännite

Valmistajat voivat hakea hyväksyntää sille, että päästöihin liittyvät valvontajärjestelmät, joihin korkea ajoneuvon akun tai järjestelmän jännite vaikuttaa, lakkaavat toimimasta, kun akun tai järjestelmän jännite ylittää valmistajan määrittämän jännitteen.

Valmistajan on osoitettava, että valvonta valmistajan määrittelemää jännitettä suuremmalla jännitteellä olisi epäluotettavaa ja että joko sähköisen latausjärjestelmän/vaihtovirtageneraattorin varoitusvalot palavat (tai jännitemittari näyttää punaista) tai että OBD-järjestelmä valvoo akun tai järjestelmän jännitettä ja havaitsee virhe-toiminnan jännitteellä, joka on aiheuttanut muiden valvontalaitteiden käytöstä poistamisen.

#### 5.2.5. Aktiiviset voimanottolaitteet

Valmistaja voi hakea hyväksyntää sille, että voimanottolaitteella varustetun ajoneuvon valvontajärjestelmät lakkaavat toimimasta tilapäisesti tilanteessa, jossa voimanotto-laite on tilapäisesti aktiivisena.

#### 5.2.6. Pakotettu regenerointi

Valmistaja voi hakea hyväksyntää sille, että OBD-valvontajärjestelmät lakkaavat toimimasta moottorin jälkeen tapahtuvan päästöjenrajoitusjärjestelmän pakotetun regeneroinnin ajaksi (esim. hiukkassuodatin).

#### 5.2.7. Lisäpäästöstrategia (AES)

Valmistaja voi hakea hyväksyntää sille, että OBD-järjestelmän valvontalaitteet lakkaavat toimimasta AES:n (mukaan luettuna MECS) käytön ajaksi sellaisissa olosuhteissa, joita 2.5 kohta ei kata, jos AES:n toiminta häiritsee valvontalaitetta.

#### 5.2.8. Polttoaineen lisääminen

Polttoaineen lisäämisen jälkeen kaasukäyttöisen ajoneuvon valmistaja voi tilapäisesti katkaista OBD-järjestelmän toiminnan, kun järjestelmän on sopeuduttava siihen, että elektroninen säätöyksikkö (ECU) on todennut polttoaineen laadun ja koostumuksen muutoksen.

OBD-järjestelmä on kytkettävä uudelleen toimintaan heti, kun uusi polttoaine on tunnistettu ja moottorin parametrit on säädetty uudelleen. Tällainen toiminnan katkaisu voi kestää enintään 10 minuuttia.

### 6. DEMONSTROINTIVAATIMUKSET

Perustekijät, joiden avulla voidaan osoittaa, että OBD-järjestelmä on tämän liitteen vaatimusten mukainen, ovat:

- a) OBD-kantamoottorijärjestelmän valintamenettely. Valmistaja valitsee OBD-kantamoottorijärjestelmän yhteistuumin tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa.
- b) virhetoiminnan luokituksen demonstraatiomenettely. Valmistaja esittää tyyppihyväksyntäviranomaiselle kunkin kyseistä OBD-kantamoottorijärjestelmää koskevan virhetoiminnan luokituksen ja tarvittavat taustatiedot luokitusten perustelemiseksi.
- c) vaurioituneen osan kelpoisuuden osoittamismenettely. Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaisen pyynnöstä vaurioituneita osia OBD-testausta varten. Osien kelpoisuus hyväksytään valmistajan toimittamien todisteiden perusteella.
- d) viitepolttoaineen valintamenettely, kun kyseessä on kaasumoottori

#### 6.1. Päästöihin liittyvä OBD-perhe

Valmistajan tehtävänä on määritellä päästöihin liittyvän OBD-perheen kokoonpano. Moottorijärjestelmien ryhmitteleminen päästöihin liittyväksi OBD-perheeksi edellyttää hyvää teknistä arviota ja tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntää.

Moottorit, jotka eivät kuulu samaan moottoriperheeseen voivat kuitenkin kuulua samaan päästöihin liittyvään OBD-moottoriperheeseen.

##### 6.1.1. Päästöihin liittyvän OBD-perheen määrittelevät muuttujat

Päästöihin liittyvän OBD-perheen voi määritellä tärkeimpien suunnitteluparametrien avulla, joiden tulee olla samat saman perheen moottorijärjestelmille.

Jotta moottorijärjestelmien voidaan katsoa kuuluvan samaan OBD-moottoriperheeseen, niillä on oltava seuraavat samat perusparametrit:

- a) päästöjenrajoitusjärjestelmä
- b) OBD-valvonnan menetelmät
- c) suoritusta ja osien valvontaa koskevat kriteerit
- d) valvontaparametrit (esim. taajuus).

Valmistajan on osoitettava nämä yhtäläisyydet soveltuvan teknisen demonstraation tai muiden asianmukaisten menettelyjen avulla ja saatava esitykselle tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntä.

Valmistaja voi hakea tyyppihyväksyntäviranomaiselta hyväksyntää vähäisille moottorin päästöjenrajoitusjärjestelmän valvonta-/havaitsemismenetelmiin liittyville eroille, jotka johtuvat moottorijärjestelmän erilaisista kokoonpanoista, jos valmistaja pitää menetelmiä samanlaisina ja

- a) ne eroavat toisistaan ainoastaan sopiakseen asianomaisten osien ominaisuuksiin (esim. koko, pakovirta jne.) tai
- b) niiden yhtäläisyydet ovat hyvän teknisen arvion mukaan perusteltuja.

#### 6.1.2. OBD-kantamoottorijärjestelmä

Päästöihin liittyvän OBD-perheen katsotaan täyttävän tämän liitteen vaatimukset, jos pystytään osoittamaan, että kyseisen perheen OBD-kantamoottorijärjestelmä on vaatimusten mukainen.

Valmistaja valitsee OBD-kantamoottorijärjestelmän tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella.

Tyyppihyväksyntäviranomainen voi ennen testejä vaatia valmistajaa valitsemaan toisen moottorin demonstraatiota varten.

Valmistaja voi myös ehdottaa tyyppihyväksyntäviranomaiselle muiden moottoreiden testaamista koko päästöihin liittyvän OBD-perheen kattamiseksi.

#### 6.2. Virhetoiminnan luokituksen demonstraatiomenettelyt

Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle asiakirjat, jotka osoittavat kunkin virhetoiminnan luokituksen oikeellisuuden. Aineistossa on oltava vika-analyysi (esimerkiksi "vikatilan ja vaikutusanalyysin" osatekijät) ja siihen voi kuulua myös

- a) simulaatiotuloksia
- b) testituloksia
- c) viittauksia aiemmin hyväksytyihin luokituksiin.

Seuraavissa kohdissa luetellaan oikean luokituksen demonstroimista koskevat vaatimukset sekä testausvaatimukset. Testien vähimmäismäärä on neljä ja enimmäismäärä neljä kertaa päästöihin liittyvän OBD-perheen osana tarkasteltavien moottoriperheiden lukumäärä. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi päättää supistaa testiä milloin tahansa ennen kuin tämä vikatestien enimmäismäärä on tullut täyteen.

Erityistapauksissa, kun luokituksen testaus ei ole mahdollista (esimerkiksi jos MECS-järjestelmä on aktivoitu eikä moottorilla voida suorittaa tarvittavaa testiä, jne.), virhetoiminta voidaan luokitella teknisten perustelujen pohjalta. Valmistajan on esitettävä tällaista poikkeustilannetta koskevat asiakirjat, ja se edellyttää tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntää.

##### 6.2.1. Luokkaan A luokittelamisen demonstroiminen

Niille virhetoiminnoille, jotka valmistaja luokittelee luokkaan A, ei tehdä demonstraatiotestiä.

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen on eri mieltä valmistajan ehdottamasta virhetoiminnan luokittelemisesta luokkaan A, tyyppihyväksyntäviranomainen voi vaatia virhetoiminnan luokittelamista luokkiin B1, B2 ja C sen mukaan, mikä on tarkoituksenmukaista.

Tällaisessa tapauksessa hyväksyntäasiakirjaan merkitään, että virhetoiminnan luokitus on määritetty tyyppihyväksyntäviranomaisen vaatimuksen mukaan.

6.2.2. Luokkaan B1 luokittamisen demonstroiminen (ero A:n ja B1:n välillä)

Jotta virhetoiminnan luokittaminen luokkaan B1 olisi perusteltua, asiakirjojen on selvästi osoitettava, että tietyissä olosuhteissa <sup>(1)</sup> virhetoiminnan aiheuttamat päästöt jäävät OBD:n raja-arvojen alapuolelle.

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen vaatii päästötestin suorittamista virhetoiminnan luokittamiseksi luokkaan B1, valmistajan on osoitettava, että kyseisestä virhetoiminnasta aiheutuvat päästöt ovat tietyissä olosuhteissa OBD:n raja-arvojen alapuolella:

- a) Valmistaja valitsee testausolosuhteet yhdessä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa.
- b) Valmistajaa ei voi vaatia osoittamaan, että muissa olosuhteissa virhetoiminnan aiheuttamat päästöt ovat todellisuudessa OBD:n raja-arvojen yläpuolella.

Jos valmistaja ei pysty perustelemaan virhetoiminnan luokittamista luokkaan B1, se luokitellaan luokkaan A.

6.2.3. Luokkaan B1 luokittamisen demonstroiminen (ero B2:n ja B1:n välillä)

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen on eri mieltä valmistajan esittämästä virhetoiminnan luokituksesta luokkaan B1, koska se katsoo, että OBD:n raja-arvot eivät ylitä, tyyppihyväksyntäviranomainen voi vaatia kyseisen virhetoiminnan luokittamista luokkaan B2 tai C. Tällaisessa tapauksessa hyväksyntäasiakirjoihin merkitään, että virhetoiminnan luokitus on määritetty tyyppihyväksyntäviranomaisen vaatimuksen mukaan.

6.2.4. Luokkaan B2 luokittamisen demonstroiminen (ero B2:n ja B1:n välillä)

Valmistajan on perusteltava virhetoiminnan luokittaminen luokkaan B2 osoittamalla, että päästöt ovat OBD:n raja-arvojen alapuolella.

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen on eri mieltä virhetoiminnan luokituksesta luokkaan B2, koska se katsoo, että OBD:n raja-arvot ylittyvät, valmistajaa voidaan vaatia osoittamaan testien avulla, että virhetoiminnasta aiheutuvat päästöt ovat OBD:n raja-arvojen alapuolella. Jos testi epäonnistuu, tyyppihyväksyntäviranomainen vaatii kyseisen virhetoiminnan luokittamista luokkaan A tai B1, ja valmistajan on sen jälkeen osoitettava luokituksen soveltuvuus ja päivitettävä asiakirja-aineisto.

6.2.5. Luokkaan B2 luokittamisen demonstroiminen (ero B2:n ja C:n välillä)

Jos hyväksyntäviranomainen on eri mieltä valmistajan esittämästä virhetoiminnan luokituksesta luokkaan B2, koska se katsoo, että säännellyt päästörajat eivät ylitä, tyyppihyväksyntäviranomainen voi vaatia kyseisen virhetoiminnan luokittamista luokkaan C. Siinä tapauksessa hyväksyntäasiakirjoihin merkitään, että virhetoiminnan luokitus on määritetty tyyppihyväksyntäviranomaisen vaatimuksen mukaan.

6.2.6. Luokkaan C luokittamisen demonstroiminen

Valmistajan on perusteltava virhetoiminnan luokittaminen luokkaan C osoittamalla, että päästöt ovat säänneltyjen päästörajajen alapuolella.

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen on eri mieltä virhetoiminnan luokituksesta luokkaan C, valmistajaa voidaan vaatia osoittamaan testien avulla, että virhetoiminnasta aiheutuvat päästöt ovat säänneltyjen päästörajajen alapuolella.

Jos testi epäonnistuu, tyyppihyväksyntäviranomainen vaatii kyseisen virhetoiminnan luokittamista uudelleen, ja valmistajan on sen jälkeen osoitettava uuden luokituksen soveltuvuus ja päivitettävä asiakirja-aineisto.

6.3. OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstraatiomenettelyt

Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle täydellinen asiakirja-aineisto, joka osoittaa, että OBD-järjestelmän valvontakapasiteetti on vaatimusten mukainen. Aineistoon voi kuulua

<sup>(1)</sup> Esimerkkejä olosuhteista, jotka voivat vaikuttaa asiaan ja joissa OBD:n raja-arvot ylittyvät, ovat moottorijärjestelmän ikä ja se, onko testi tehty uudella vai kuluneella osalla.

- a) algoritmeja ja päätöskaavioita
- b) testi- ja/tai simulaatiotuloksia
- c) viittauksia aiemmin hyväksytyihin valvontajärjestelmiin jne.

Seuraavissa kohdissa luetellaan OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstroimista koskevat vaatimukset sekä testausvaatimukset. Testien määrä on neljä kertaa päästöihin liittyvän OBD-perheen osana tarkasteltavien moottoriperheiden lukumäärä mutta vähintään kahdeksan.

Valittujen valvontalaitteiden on kuvastettava erityyppisiä 4.2 kohdassa mainittuja valvontalaitteita. (eli päästö-ajojen valvonta, suorituksen valvonta, täydellisen toimintakatkoksen valvonta tai osan valvonta) tasapainoisella tavalla. Valittujen valvontalaitteiden on myös tasapainoisesti kuvastettava erityyppisiä seikkoja, jotka on lueteltu tämän liitteen lisäyksessä 3.

#### 6.3.1. OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstrointi testien avulla

Edellä 6.3 kohdassa tarkoitettujen taustatietojen lisäksi valmistajan on osoitettava spesifisten päästöjenrajoitusjärjestelmien tai osien riittävän valvonnan toteutuminen testaamalla ne moottoritestipenkissä tämän liitteen 7.2 kohdassa vahvistettujen testausmenettelyjen mukaisesti.

Tällöin valmistaja toimittaa sellaiset vaurioituneet osat tai sähkölaitteet, joiden kelpoisuus on osoitettu ja joita tarvitaan virhetoiminnan simuloimiseen.

Jäljempänä olevan 7.2 kohdan mukaisesti on osoitettava, että OBD-järjestelmä havaitsee virhetoiminnan asianmukaisesti ja reagoi siihen oikealla tavalla (ks. virhetoiminnan ilmaisimen näyttö, vikakoodin tallennus jne.).

#### 6.3.2. Vaurioituneen osan (tai järjestelmän) kelpoisuuden osoittamismenettely

Tätä kohtaa sovelletaan tapauksissa, joissa OBD-järjestelmän demonstraatiotestiin valittua virhetoimintaa valvotaan suhteessa pakoputken päästöihin<sup>(1)</sup> (päästöjen raja-arvojen valvonta – ks. 4.2 kohta), ja valmistajan edellytetään päästötestillä osoittavan kyseisen vaurioituneen osan kelpoisuuden.

Eryistä tapauksissa vaurioituneiden osien tai järjestelmien kelpoisuuden osoittaminen testaamalla ei ole mahdollista (esim. jos MECS-järjestelmä on aktivoitu eikä moottori voi suorittaa soveltuvaa testiä jne.). Tällaisissa tapauksissa vaurioituneen osan kelpoisuus hyväksytään ilman testiä. Valmistajan on perusteltava asiakirjoin tällainen poikkeustilanne, ja se edellyttää tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksyntää.

##### 6.3.2.1. Luokkien A ja B1 virhetoimintojen havaitsemisen demonstroimiseen käytettävän vaurioituneen osan kelpoisuuden osoittamismenettely

###### 6.3.2.1.1. Päästörajojen seuranta

Jos tyyppihyväksyntäviranomaisen valitsema virhetoiminta aiheuttaa pakokaasupäästöjä, jotka voivat ylittää OBD:n raja-arvot, valmistajan on osoitettava 7 kohdan mukaisella päästötestillä, että vaurioitunut osa tai laite ei aiheuta asianomaisen päästön OBD-raja-arvon ylittymistä enempää kuin 20 prosentilla.

###### 6.3.2.1.2. Suorituskyvyn valvonta

Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella suorituskyvyn valvonnan tapauksessa OBD-raja-arvo voi ylittyä enemmän kuin 20 prosentilla. Tällainen pyyntö on perusteltava tapauskohtaisesti.

Jos liitteessä 15 edellytetään kaksipolttainemoottorin tai -ajoneuvon suorituskyvyn valvontaa kaasumaisen-polttoaineen kulutuksen poikkeaman osalta, vaurioitunut osa kelpuutetaan ilman viittausta OBD-raja-arvoon.

###### 6.3.2.1.3. Osan valvonta

Osan valvonnan tapauksessa vaurioituneen osan kelpoisuus hyväksytään ilman viittausta OBD-raja-arvoon.

##### 6.3.2.2. Luokan B2 virhetoimintojen havaitsemisen demonstroimiseen käytettävien vaurioituneiden osien kelpoisuuden hyväksyntä

Jos on kyse luokan B2 virhetoiminnoista ja jos tyyppihyväksyntäviranomaisen niin vaatii, valmistajan on osoitettava 7 kohdan mukaisella päästötestillä, että vaurioitunut osa tai laite ei aiheuta asianomaisen päästön OBD-raja-arvojen ylittymistä.

<sup>(1)</sup> Tämä kohta laajennetaan myöhemmin koskemaan muitakin valvontalaitteita kuin päästöjenrajoitusvalvontaa.

6.3.2.3. Luokan C virhetoimintojen havaitsemisen demonstroimiseen käytettävien vaurioituneiden osien kelpoisuuden hyväksyntä

Jos on kyse luokan C virhetoiminnoista ja jos tyyppihyväksyntäviranomainen niin vaatii, valmistajan on osoitettava 7 kohdan mukaisella päästöttestillä, että vaurioitunut osa tai laite ei aiheuta asianomaisen päästön säännellyn raja-arvon ylittymistä.

6.3.3. Testausseleste

Testausselesteessä on oltava vähintään tämän liitteen lisäyksessä 4 vaaditut tiedot.

6.4. Puutteellisten OBD-järjestelmien hyväksyntä

6.4.1. Tyyppihyväksyntäviranomaiset voivat hyväksyä valmistajan pyynnöstä OBD-järjestelmän, vaikka siinä olisi yksi tai useampi puute.

Harkitessaan pyyntöä tyyppihyväksyntäviranomainen päättää, onko yhdenmukaisuus tämän liitteen vaatimusten kanssa mahdotonta tai kohtuutonta.

Tyyppihyväksyntäviranomainen ottaa huomioon valmistajan toimittamat tiedot, joihin kuuluvat muun muassa tekninen toteutettavuus, puutteiden korjaamisen edellyttämä aika ja tuotantojaksot, mukaan luettuina moottorimallien käyttöönotto ja käytöstä poisto ja tietokoneiden ohjelmointipäivitys, OBD-järjestelmän tehokkuus tämän liitteen vaatimuksiin nähden ja valmistajan osoittama riittävä pyrkimys täyttää tämän liitteen vaatimukset.

Tyyppihyväksyntäviranomainen ei hyväksy pyyntöä, jotka koskevat jonkin vaaditun valvontalaitteen puuttumista kokonaan (esim. tämän liitteen lisäyksessä 3 vaaditun valvontalaitteen puuttuminen).

6.4.2. Puutteen ajallinen kesto

Puutteellisuus hyväksytään yhdeksi vuodeksi alkaen moottorijärjestelmän hyväksymispäivästä.

Jos valmistaja pystyy osoittamaan riittävällä tavalla tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että puutteen korjaamiseksi moottoriin on tehtävä merkittäviä laitemuutoksia ja että pidempi aika on tarpeen, puutetta voidaan pitää hyväksyttävänä vielä yhden vuoden ajan, edellyttäen, että puutejakso ei kaiken kaikkiaan ylitä kolmea vuotta (eli vuoden pituinen puutejakso voidaan uusia kolme kertaa).

Valmistaja ei voi hakea puutejakson uusimista.

6.5. Viitepolttoaineen valintamenettely, kun kyseessä on kaasumoottori

OBD-järjestelmän suorituskyky ja virhetoiminnan luokitus demonstroidaan käyttämällä yhtä niistä liitteessä 5 mainituista viitepolttoaineista, joita moottori on suunniteltu käyttämään.

Viitepolttoaineen valitsee tyyppihyväksyntäviranomainen, jonka on varattava testilaboratoriolle riittävästi aikaa valitun viitepolttoaineen toimittamista varten.

7. TESTAUSMENETTELYT

7.1. Testausprosessi

Virhetoiminnan luokituksen oikeellisuuden ja OBD-järjestelmän valvontasuorituksen riittävyyden demonstroiminen testien avulla ovat asioita, joita käsitellään erikseen testausprosessin aikana. Esimerkiksi luokan A virhetoiminta ei edellytä luokitus testiä, mutta sen avulla voidaan testata OBD-järjestelmän suorituskykyä.

Tarvittaessa samaa testiä voidaan käyttää virhetoiminnan luokituksen oikeellisuuden, valmistajan toimittaman vaurioituneen osan kelpoisuuden ja OBD-järjestelmän valvonnan moitteettomuuden osoittamiseen.

Moottorijärjestelmän, jossa OBD-järjestelmää testataan, on oltava tämän säännön päästövaatimusten mukainen

7.1.1. Testausprosessi virhetoiminnan luokituksen demonstroimiseksi

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen vaatii 6.2 kohdan mukaisesti valmistajaa perustelemaan testien tietyn virhetoiminnan luokituksen, vaatimustenmukaisuus osoitetaan erilaisin päästötestein.

Kun tyyppihyväksyntäviranomainen vaatii testiä virhetoiminnan luokkaan B1, eikä luokkaan A, luokittelamisen perustelemiseksi, valmistajan on 6.2.2 kohdan mukaan osoitettava, että kyseisestä virhetoiminnasta aiheutuvat päästöt ovat tietyissä olosuhteissa OBD:n raja-arvojen alapuolella:

- a) Valmistaja valitsee testausolosuhteet yhdessä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa.
- b) Valmistajaa ei voi vaatia osoittamaan, että muissa olosuhteissa virhetoiminnan aiheuttamat päästöt ovat todellisuudessa OBD:n raja-arvojen yläpuolella.

Päästötesti voidaan toistaa valmistajan pyynnöstä enintään kolme kertaa.

Jos jokin testeistä johtaa päästöihin, jotka ovat tarkasteltavan OBD:n raja-arvon alapuolella, virhetoiminnan luokitus luokkaan B1 hyväksytään.

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen vaatii testiä virhetoiminnan luokkaan B2, eikä luokkaan B1, tai luokkaan C eikä luokkaan B2 luokittelamisen perustelemiseksi, päästötestiä ei toisteta. Jos testissä mitatut päästöt ylittävät OBD:n raja-arvon tai päästörajan, virhetoiminta on luokiteltava uudelleen.

*Huomautus:* Edellä olevan 6.2.1 kohdan mukaan tätä kohtaa ei sovelleta luokkaan A luokiteltuihin virhetoimintoihin.

#### 7.1.2. Testausprosessi OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstroimiseksi

Jos tyyppihyväksyntäviranomainen vaatii 6.3 kohdan mukaisesti OBD-järjestelmän suorituskyvyn testaamista, vaatimustenmukaisuus osoitetaan seuraavien vaiheiden kautta:

- a) tyyppihyväksyntäviranomainen valitsee virhetoiminnan ja valmistaja toimittaa vastaavan vaurioituneen osan tai järjestelmän,
- b) tarvittaessa ja niin vaadittaessa valmistajan on osoitettava päästötestein, että vaurioitunut osa kelpaa valvontakyvyn osoittamiseen,
- c) valmistajan on osoitettava, että OBD-järjestelmä reagoi tämän liitteen vaatimusten mukaisella tavalla (virhetoiminnan ilmaisimen näyttö, vikakoodin tallennus jne.) viimeistään ennen OBD-testisyklin sarjan päättymistä.

##### 7.1.2.1. Vaurioituneen osan kelpoisuuden osoittaminen

Kun tyyppihyväksyntäviranomainen pyytää valmistajaa osoittamaan vaurioituneen osan kelpoisuuden testein 6.3.2 kohdan mukaisesti, demonstraatiot tehdään suorittamalla päästötesti.

Jos todetaan, että vaurioituneen osan tai laitteen asentaminen moottorijärjestelmään merkitsee sitä, että vertailua OBD-kynnysarvoihin ei voida tehdä (esimerkiksi siksi, että asianomaisen päästötestisyklin validoinnin edellyttämät tilastolliset ehdot eivät täyty), kyseisen osan tai laitteen vikaantuminen voidaan kelpuuttaa, jos tyyppihyväksyntäviranomainen hyväksyy asian valmistajan esittämien teknisten perustelujen pohjalta.

Jos todetaan, että vaurioituneen osan tai laitteen asentaminen moottoriin merkitsee sitä, että (oikein toimivalle moottorille määritettyä) täyden kuormituksen käyrää ei voida saavuttaa testin aikana, kyseinen vaurioitunut osa tai laite voidaan kelpuuttaa, jos tyyppihyväksyntäviranomainen hyväksyy asian valmistajan esittämien teknisten perustelujen pohjalta.

##### 7.1.2.2. Toimintavirheen havaitseminen

Jokaisen tyyppihyväksyntäviranomaisen moottorin testipenkissä testattavaksi valitseman valvontalaitteen on reagoitava kelpuutetun vaurioituneen osan ilmaantumiseen tämän liitteen vaatimusten mukaisella tavalla ennen kahden peräkkäisen OBD-testisyklin päättymistä tämän liitteen 7.2.2 kohdan mukaisesti.

Jos valvonnan kuvauksessa on todettu ja tyyppihyväksyntäviranomainen on hyväksynyt, että tietty valvontalaite tarvitsee enemmän kuin kaksi käyttöjaksoa valvonnan loppuun saattamiseksi, OBD-testisykliä määrää voidaan lisätä valmistajan pyynnön mukaisesti.

Jokainen yksittäinen OBD-testisykli erotetaan demonstraatiotestauksessa toisista sammuttamalla moottori. Aika ennen seuraavaa käynnistystä määritetään sen mukaan, tapahtuuko valvontatoimintoja moottorin sammuttamisen jälkeen ja vaaditaanko tiettyjen olosuhteiden toteutumista, jotta valvonta tapahtuisi seuraavalla käynnistyksellä.



Testin katsotaan päättyneen heti, kun OBD-järjestelmä on reagoinut tämän liitteen vaatimusten mukaisella tavalla.

## 7.2. Sovellettavat testit

Tässä liitteessä

a) päästöttestisykli on testisykli, jota käytetään säädettyjen päästöjen mittaamiseen, kun kyseessä on vaurioituneen osan tai järjestelmän kelpoisuuden osoittaminen

b) OBD-testisykli on testisykli, jolla osoitetaan OBD-valvontalaitteiden kyky havaita virhetoimintoja.

### 7.2.1. Päästöttestisykli

Tässä liitteessä tarkoitettu päästöjen mittaamiseen soveltuva testisykli on liitteessä 4 kuvattu WHTC-testisykli.

### 7.2.2. OBD-testisykli

Tässä liitteessä tarkoitettu OBD-testisykli on liitteessä 10 kuvatun WHTC-testisyklin lämmin käynnistys -osio.

Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella voidaan käyttää vaihtoehtoisia OBD-testisykliä (esim. WHTC-syklin kylmä käynnistys -osiota) tiettyä valvontalaitetta varten. Hakemuksessa on oltava asiakirjat (tekniset näkökohdat, simulaatiot, testitulokset jne.), joista käyvät ilmi seuraavat seikat:

a) valvonnan osoittamiseen soveltuva pyydetty testisykli esiintyy todellisissa ajo-olosuhteissa ja

b) WHTC-testisyklin lämmin käynnistys -osio soveltuu heikommin kyseiseen valvontaan (esim. nesteiden kulutuksen valvonta).

### 7.2.3. Testausolosuhteet

Edellä 7.2.1 ja 7.2.2 kohdassa mainittujen testien suorittamisolosuhteiden (eli lämpötila, korkeus, polttoaineen laatu jne.) on oltava samat kuin liitteessä 4 kuvatussa WHTC-testisyklissä.

Jos päästöttestillä pyritään vain perustelemaan tietyn virhetoiminnan luokitus luokkaan B1, testin suorittamisolosuhteet voivat valmistajan niin halutessa poiketa edellä olevista kohdista 6.2.2 kohdan mukaisesti.

## 7.3. Demonstrointimenettely suorituskyvyn valvontaa varten

Kun kyseessä on suorituskyvyn valvonta, valmistaja voi käyttää tämän liitteen lisäyksessä 7 vahvistettuja demonstrointivaatimuksia.

Tyyppihyväksyntäviranomaiset voivat sallia sen, että valmistaja käyttää muuta kuin tämän liitteen lisäyksessä 7 tarkoitettua valvontamenetelmää. Valmistajan on osoitettava, että valittu menetelmä on ainakin yhtä luotettava, nopea ja tehokas kuin tämän liitteen lisäyksessä 7 tarkoitettujen menetelmät. Osoittamisessa voidaan käyttää suunniteltuihin ominaisuuksiin perustuvaa vankkaa teknistä näyttöä, testituloksia, viittauksia aiempiin hyväksyntiin tai muuta hyväksyttävää menetelmää.

## 7.4. Testausselostteet

Testausselostteissa on oltava vähintään lisäyksessä 4 vaaditut tiedot.

## 8. ASIAKIRJAVAAATIMUKSET

### 8.1. Hyväksyntää varten vaadittavat asiakirjat

Valmistajan on toimitettava asiakirjapaketti, jossa on täydellinen kuvaus OBD-järjestelmästä. Asiakirja-aineisto koostuu kahdesta osasta:

a) ensimmäinen osa, joka voi olla lyhyt, edellyttäen, että siinä osoitetaan valvontalaitteiden, antureiden/toimilaitteiden väliset suhteet ja käyttöolosuhteet (eli kuvataan kaikki valvontalaitteiden käyttöönoton ja käytöstäpoiston edellytykset). Asiakirjoissa kuvataan OBD-järjestelmän toiminta sekä virhetoimintojen luokittelu hierarkkisessa järjestelmässä. Tyypin hyväksyntäviranomaisen on säilytettävä nämä asiakirjat. Tiedot ovat pyynnöstä kiinnostuneiden osapuolten saatavilla.

b) toinen osa, jossa on mahdolliset tiedot, mukaan luettuina yksityiskohdat kelpuutetuista vaurioituneista osista tai järjestelmistä ja niihin liittyvät testitulokset, joita käytetään edellä esitettyä päätöksentekoprosessia tukevana näyttönä, sekä luettelo kaikista syöttö- ja tulostussignaaleista, jotka ovat moottorijärjestelmän käytössä ja joita OBD-järjestelmä valvoo. Toisessa osassa kuvataan myös jokainen valvontastrategia ja päätöksentekoprosessi.

Toinen osa on ehdottoman luottamuksellinen. Tyypin hyväksyntäviranomaisen tai tyypin hyväksyntäviranomaisen harkinnan mukaan valmistaja säilyttää aineiston, mutta se annetaan tyypin hyväksyntäviranomaisen tarkastettavaksi hyväksynnän yhteydessä tai milloin tahansa hyväksynnän voimassaoloaikana.

#### 8.1.1. Jokaiseen valvottavan osaan tai järjestelmään liittyvä asiakirja-aineisto

Toisen osan asiakirjapaketissa on oltava vähintään seuraavat tiedot, mutta tietoja voi olla enemmänkin, jokaisesta valvottavasta osasta tai järjestelmästä:

- a) virhetoiminnot ja niihin liittyvät vikakoodit,
- b) virhetoiminnan havaitsemiseen käytetty valvontamenetelmä,
- c) virhetoiminnan havaitsemisessa käytetyt parametrit ja siihen tarvittavat edellytykset sekä tarvittaessa vianmäärittäysperusteiden rajat (suorituksen ja osan valvonta),
- d) vikakoodin tallennuskriteerit,
- e) valvonnan "ajallinen pituus" (eli käyttöaika / valvonnan suorittamiseen tarvittava menettely) ja valvonnan "taajuus" (esim. jatkuvatoiminen, kerran matkan aikana jne.).

#### 8.1.2. Virhetoimintojen luokitukseen liittyvät asiakirjat

Toisen osan asiakirjapaketissa on oltava vähintään seuraavat tiedot, mutta tietoja voi olla enemmänkin, virhetoimintojen luokitukselta:

Jokaisen vikakoodin virhetoiminnan luokitus on perusteltava asiakirjoin. Luokitus voi vaihdella samassa päätösiin liittyvässä OBD-perheessä moottorityypistä riippuen (esim. erilaiset moottoriluokitukset).

Nämä tiedot on sisällytettävä tämän liitteen 4.2 kohdassa vaadittuihin teknisiin perusteluihin luokkaan A, luokkaan B1 tai luokkaan B2 luokituksen osalta.

#### 8.1.3. Päästöihin liittyvää OBD-perhettä koskevat asiakirjat

Toisen osan asiakirjapaketissa on oltava vähintään seuraavat tiedot, mutta tietoja voi olla enemmänkin, päästöihin liittyvästä OBD-perheestä:

Päästöihin liittyvän OBD-perheen kuvaus on esitettävä. Kuvauksessa on oltava luettelo ja kuvaus perheeseen kuuluvista moottorityypeistä, kuvaus OBD-kantamoottorijärjestelmästä sekä kaikista tekijöistä, jotka ovat omniaisia perheelle tämän liitteen 6.1.1 kohdan mukaisesti.

Jos päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluu moottoreita, jotka kuuluvat eri moottoriperheisiin, on esitettävä tiivistetty kuvaus kyseisistä moottoriperheistä.

Valmistajan on lisäksi annettava luettelo kaikista kunkin OBD-perheen käyttämän viestintäprotokollan elektronisista syöte-, tuloste- ja tunnistuselementeistä.

#### 8.2. OBD-järjestelmällä varustetun moottorijärjestelmän asentamista ajoneuvoon koskevat asiakirjat

Moottorin valmistajan on sisällytettävä moottorijärjestelmänsä asennusasiakirjoihin tarvittavat vaatimukset, joilla varmistetaan, että ajoneuvo, kun sitä käytetään tiellä tai tarvittaessa muissa olosuhteissa, täyttää tämän liitteen vaatimukset. Asiakirjoissa on kuvattava vähintään:

a) yksityiskohtaiset tekniset vaatimukset, mukaan luettuina vaatimukset, joilla varmistetaan moottorijärjestelmän ja OBD-järjestelmän yhteensopivuus,

b) suoritettava varmistusmenettely.

Asennusvaimusten täyttämiseksi toteutetut toimenpiteet ja tarkoituksenmukaisuus voidaan varmistaa moottorijärjestelmän hyväksyntäprosessin yhteydessä.

*Huomautus:* Jos ajoneuvon valmistaja hakee suoraan hyväksyntää OBD-järjestelmän asentamiselle ajoneuvoon, näitä asiakirjoja ei tarvita.

---

*Lisäys 1***OBD-järjestelmän asennuksen hyväksyntä**

Tässä lisäyksessä käsitellään tapausta, jossa ajoneuvon valmistaja hakee hyväksyntää sellaisten päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvien OBD-järjestelmien asentamiselle ajoneuvon, jotka on hyväksytty tämän liitteen vaatimusten mukaisesti.

Tällöin on osoitettava tämän liitteen yleisten vaatimusten lisäksi asennuksen moitteettomuus. Demonstraatio perustuu soveltuviin rakenneseisiin, varmennustestien tuloksiin jne., ja siinä osoitetaan, että seuraavat osa-alueet ovat tämän liitteen vaatimusten mukaisia:

- a) asennus ajoneuvon moottorijärjestelmän ja OBD-järjestelmän yhteensopivuuden näkökulmasta,
- b) virhetoiminnan ilmaisimen (kuva, aktivointikaavio jne.),
- c) langoitettujen viestinnän rajapinta.

Virhetoiminnan ilmaisimen syyntymisen, tietojen tallennuksen ja ajoneuvon sisäisen ja ulkopuolisen OBD-viestinnän moitteettomuus tarkistetaan. Tarkistukset eivät kuitenkaan saa edellyttää moottorijärjestelmän purkamista (esim. voidaan valita sähköinen irti kytkeminen).

---

## Lisäys 2

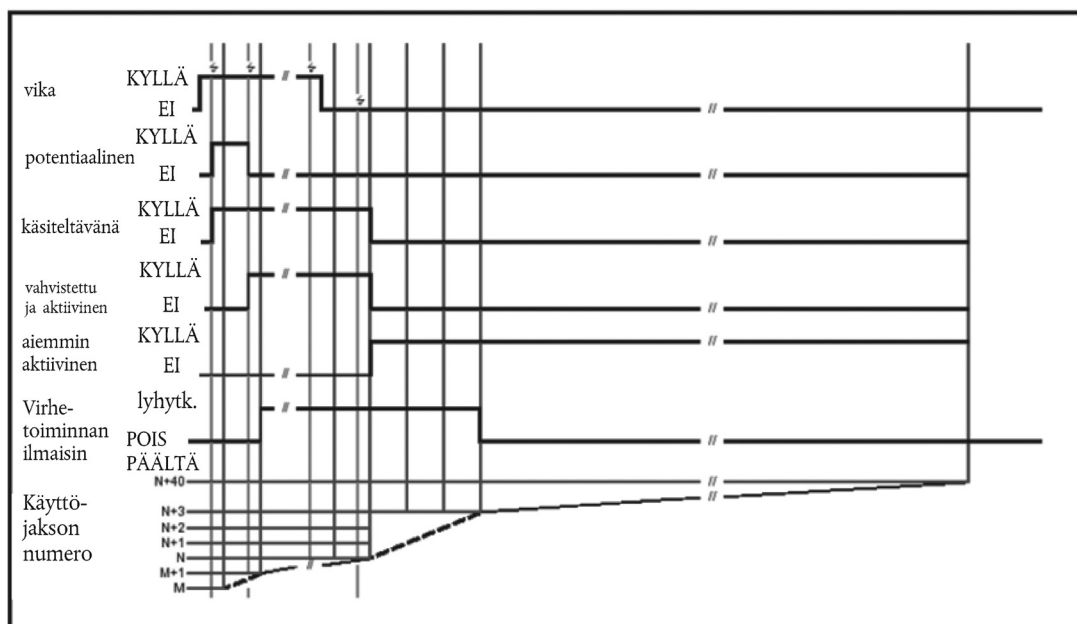
**Virhetoiminnot – Vikakooditilan kuvaaminen – Virhetoiminnan ilmaisimen ja laskurien aktivoinnin kuvaaminen**

Tämän lisäyksen tarkoituksena on kuvata tarkemmin tämän liitteen 4.3 ja 4.6.5 kohdassa asetettuja vaatimuksia.

Siinä on seuraavat kuvat:

- Kuva 1: Vikakooditila luokan B1 virhetoiminnan yhteydessä  
 Kuva 2: Vikakooditila kahden erilaisen peräkkäisen luokan B1 virhetoiminnan yhteydessä  
 Kuva 3: Vikakooditila luokan B1 virhetoiminnan uudelleen ilmenemisen yhteydessä  
 Kaavio 4A: Luokan A virhetoiminta – Virhetoiminnan ilmaisimen ja laskurien aktivointi  
 Kaavio 4B: Jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen deaktivointiperiaatteen kuvaus  
 Kuva 5: Luokan B1 virhetoiminta – B1-laskurin aktivointi viidessä käyttötapauksessa.

Kuva 1

**Vikakooditila luokan B1 virhetoiminnan yhteydessä****Huomautukset:**

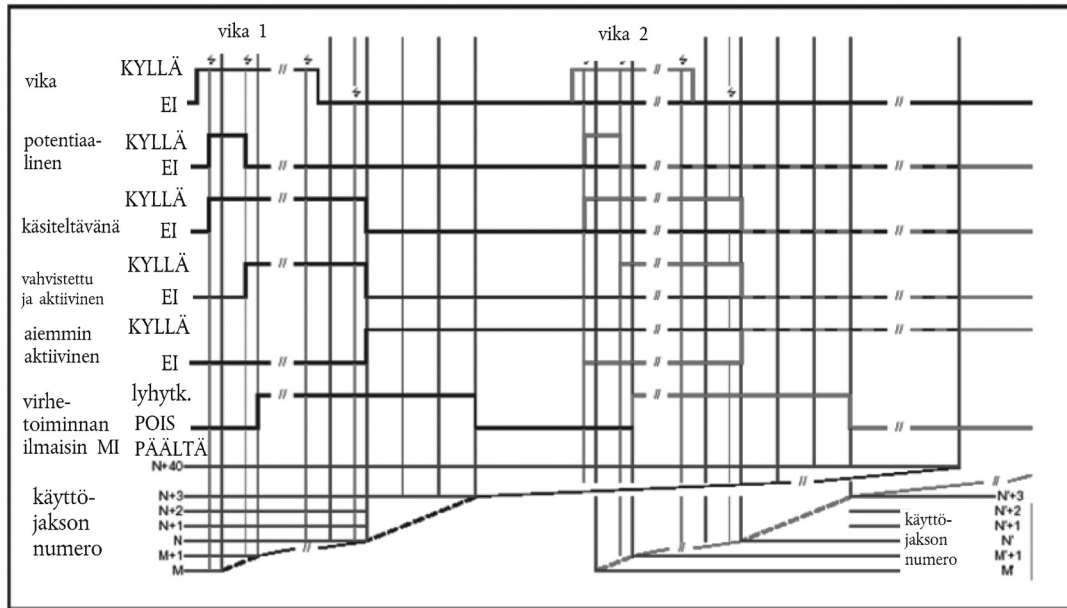
↺ tarkoittaa pistettä, jossa valvontalaite huomaa asianomaisen virhetoiminnan

N, M Liitteessä vaaditaan niiden "keskeisten" käyttöjaksojen määrittämistä, joiden aikana tapahtumia ilmenee, ja seuraavien käyttöjaksojen laskemista. Tämän vaatimuksen kuvaamiseksi "keskeisille" käyttöjaksoille on annettu arvot N ja M.

Esimerkiksi M tarkoittaa ensimmäistä käyttöjaksoa sen jälkeen, kun potentiaalinen virhetoiminta on havaittu, ja N käyttöjaksoa, jonka aikana virhetoiminnan ilmaisin on pois päältä.

Kuva 2

## Vikakooditila kahden erilaisen peräkkäisen luokan B1 virhetoiminnan yhteydessä



## Huomautukset:

☞ tarkoittaa pistettä, jossa valvontalaite huomaa asianomaisen virhetoiminnan

N, M

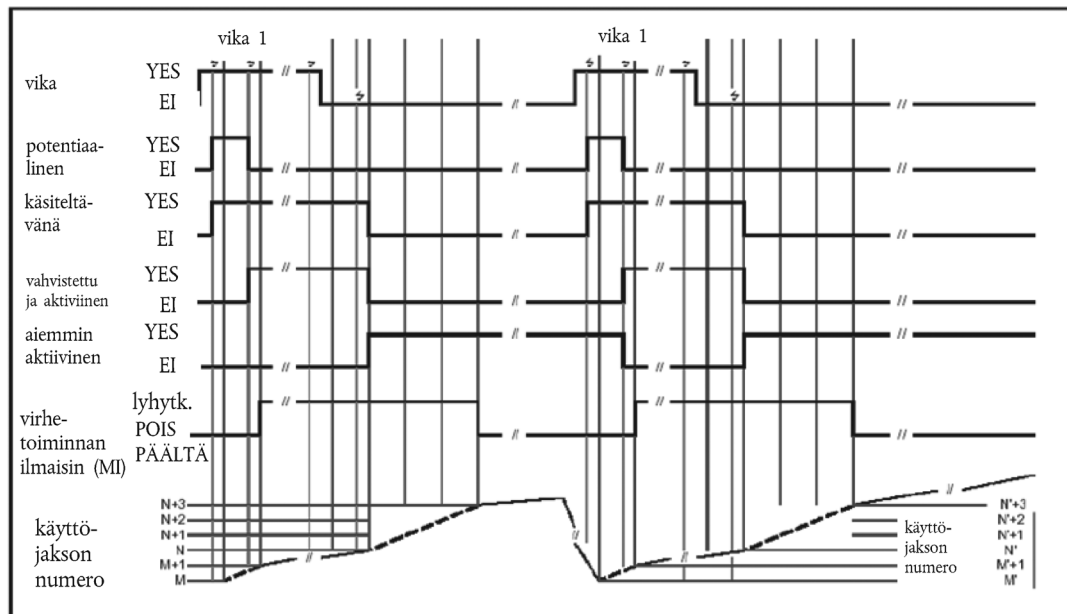
N', M' Liitteessä vaaditaan niiden "keskeisten" käyttöjaksojen määrittämistä, joiden aikana tapahtumia ilmenee, ja seuraavien käyttöjaksojen laskemista. Tämän vaatimuksen kuvaamiseksi "keskeisille" käyttöjaksoille on annettu arvot N ja M ensimmäisen virhetoiminnan yhteydessä ja N' ja M' toisen virhetoiminnan yhteydessä.

Esimerkiksi M tarkoittaa ensimmäistä käyttöjaksoa sen jälkeen, kun potentiaalinen virhetoiminta on havaittu, ja N käyttöjaksoa, jonka aikana virhetoiminnan ilmaisin on pois päältä.

N + 40 neljäskymmenes käyttöjakso sen jälkeen, kun virhetoiminnan ilmaisin ensimmäisen kerran sammui, tai 200 moottorin käyttötunnin jälkeen sen mukaan, kumpi on aikaisempi.

Kuva 3

## Vikakooditila luokan B1 virhetoiminnan uudelleen ilmenemisen yhteydessä



## Huomautukset:

☞ tarkoittaa pistettä, jossa valvontalaite huomaa asianomaisen virhetoiminnan.

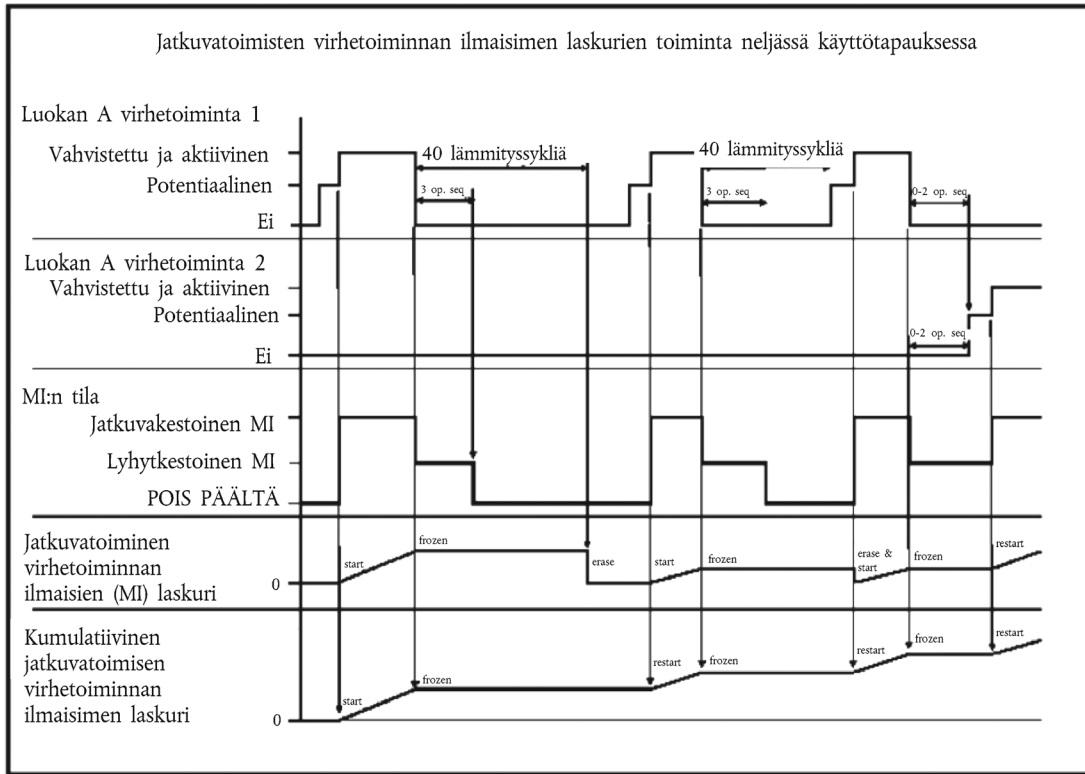
N, M

N', M' Liitteessä vaaditaan niiden "keskeisten" käyttöjaksojen määrittämistä, joiden aikana tapahtumia ilmenee, ja seuraavien käyttöjaksojen laskemista. Tämän vaatimuksen kuvaamiseksi "keskeisille" käyttöjaksoille on annettu arvot N ja M virhetoiminnan ensimmäisen ilmaantumisen yhteydessä ja N' ja M' toisen ilmaantumisen yhteydessä.

Esimerkiksi M tarkoittaa ensimmäistä käyttöjaksoa sen jälkeen, kun potentiaalinen virhetoiminta on havaittu, ja N käyttöjaksoa, jonka aikana virhetoiminnan ilmaisin on pois päältä.

Kuva 4A

**Luokan A virhetoiminta – Virhetoiminnan ilmaisimen ja laskurien aktivointi**

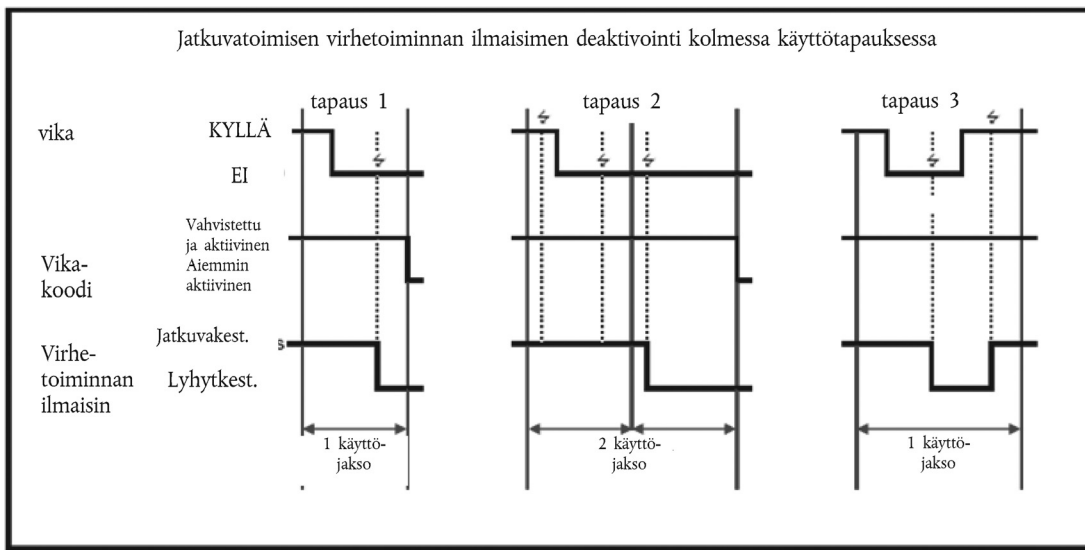


- op. seq. = käyttöjakso
- start = alku
- frozen = jäädytetty
- erase = poistetaan
- erase & start = poistetaan ja aloitetaan
- restart = alkaa uudelleen

Huom. Jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen deaktivointiin liittyvät yksityiskohtaiset tiedot kuvataan jäljempänä kuvassa 4B erityistapauksessa, jossa potentiaalinen tila esiintyy.

Kuva 4B

**Jatkuvatoimisen virhetoiminnan ilmaisimen deaktivointiperiaatteen kuvaus**



Huomautukset:

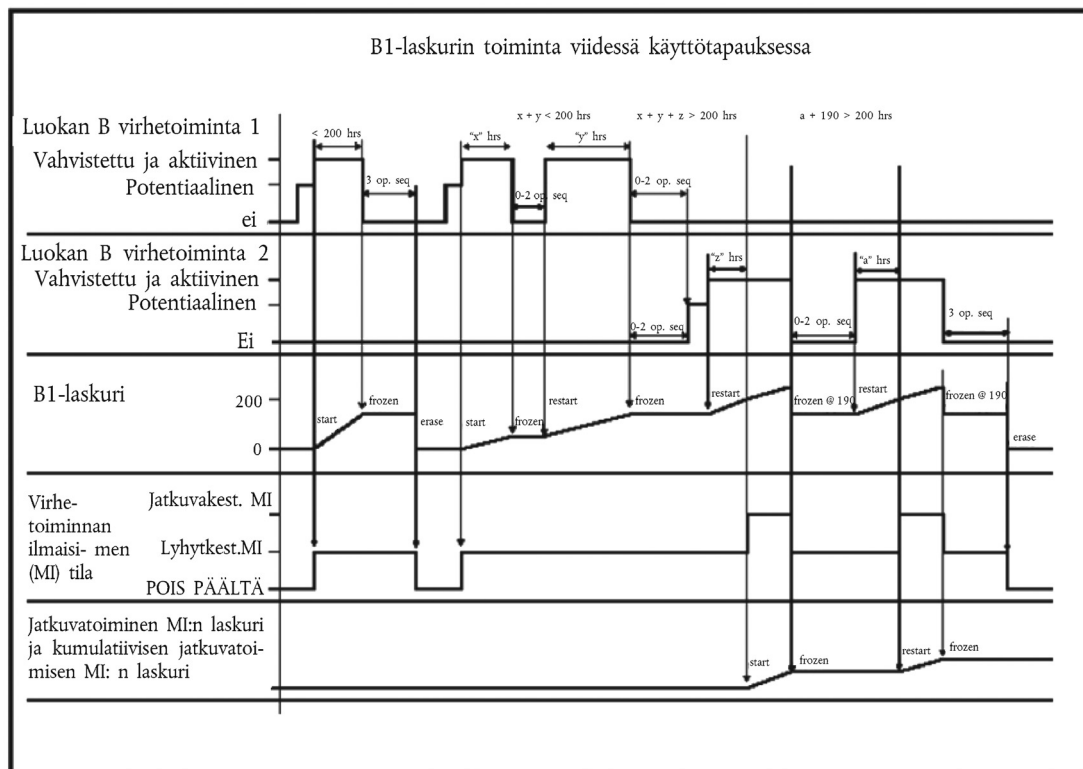
- ↖ tarkoittaa pistettä, jossa valvontalaite huomaa asianomaisen virhetoiminnan.
- M tarkoittaa käyttöjaksoa, jolloin valvontalaite toteaa ensimmäisen kerran, että vahvistettu ja aktiivinen vika ei enää esiinny.



- tapaus 1 tarkoittaa tapausta, jossa valvontalaite ei totea vian esiintymistä käyttöjakson M aikana  
 tapaus 2 tarkoittaa tapausta, jossa valvontalaite on aiemmin todennut vian esiintymisen käyttöjakson M aikana  
 tapaus 3 tarkoittaa tapausta, jossa valvontalaite toteaa vian esiintymisen käyttöjakson M aikana todettuaan aiemmin vian puuttumisen.

Kuva 5

**Luokan B1 virhetoiminta – B1-laskurin aktivointi viidessä käyttötapauksessa.**



"x" tuntia

"y" tuntia

op. seq. = käyttöjakso

start = alku

frozen = jäädytetty

erase = poistetaan

erase & start = poistetaan ja aloitetaan

restart = alkaa uudelleen

Huomautus: Tässä esimerkissä oletetaan, että B1-laskureita on vain yksi.

## Lisäys 3

## Valvontavaatimukset

Tämän lisäyksen kohdissa luetellaan järjestelmät ja osat, joita OBD-järjestelmän on valvottava tämän liitteen 4.2 kohdan mukaisesti. Ellei tosin täsmennetä, nämä vaatimukset koskevat kaikkia moottorityyppisiä.

## Lisäys 3 – Kohta 1

## Sähköisten/elektronisten osien valvonta

Tässä lisäyksessä kuvattujen päästöjenrajoitusjärjestelmän valvomiseen tai tarkkailemiseen käytettyjen sähköisten/elektronisten osien on oltava tämän liitteen 4.2 kohdan mukaisen "osan valvonnan" alaisia. Näitä ovat muun muassa, mutta ei ainoastaan, paineanturit, lämpötila-anturit, pakokaasuanturit ja mahdollisesti käytetyt happianturit, nakutusanturit, pakojärjestelmän sisäiset polttoaineruiskut tai pelkistävän aineen ruiskut, pakojärjestelmän sisäiset polttimet tai lämmitysosat, hehkutulpat ja imuilman lämmittimet.

Jos järjestelmässä on takaisinkytkennän säätöpiiri, OBD-järjestelmän on valvottava järjestelmän kykyä pitää takaisinkytkennän säätö suunnitelman mukaisena (esim. takaisinkytkennän säätö käynnistyy valmistajan asettaman ajan kuluttua, järjestelmä ei pysty ylläpitämään takaisinkytkennän säätöä, takaisinkytkennän säätö on käyttänyt kaikki valmistajan sallimat mukautusvarat) – osan valvonta.

Eriyisesti jos reagenssin ruiskutusta valvotaan suljetun piirin järjestelmällä, sovelletaan tässä kohdassa vahvistettuja valvontavaatimuksia mutta havaittuja vikoja ei luokitella vikaluokkaan C.

*Huom.* Näitä vaatimuksia sovelletaan kaikkiin sähköisiin/elektronisiin osiin, vaikka ne kuuluisivat johonkin tämän lisäyksen muissa kohdissa kuvatuista valvontalaitteista.

## Lisäys 3 – Kohta 2

## DPF-järjestelmä

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennetun DPF-järjestelmän osien moitteetonta toimintaa:

- a) dieselhiukkassuodattimen substraatti: substraatin olemassaolo – täydellisen toimintakatkoksen valvonta
- b) dieselhiukkassuodattimen suorituskyky: dieselhiukkassuodattimen tukkeutuminen – täydellinen toimintakatkos
- c1) dieselhiukkassuodattimen suodatuskyky: dieselhiukkassuodattimen suodatus- ja jatkuva regenerointiprosessi. Tätä vaatimusta sovellettaisiin ainoastaan hiukkaspäästöihin – päästörajojen valvonta.

Vaihtoehtoisesti OBD-järjestelmän on tapauksen mukaan <sup>(1)</sup> valvottava:

- c2) dieselhiukkassuodattimen suorituskyky: suodatus- ja regenerointiprosessit (esim. hiukkasten kerääntyminen suodatusprosessin aikana ja hiukkasten poisto pakotetun regenerointiprosessin aikana) – suorituksen valvonta tämän liitteen lisäyksen 8 mukaisesti.

*Huom.* Jaksottaista regeneraatiota on valvottava seuraamalla laitteen kykyä toimia tarkoitetulla tavalla (esim. suorittaa regenerointi valmistajan tarkoittamin aikavälein, suorittaa regenerointi sitä pyydettyä jne.). Tämä muodostaa yhden osion laitteeseen liittyvästä osan valvonnasta.

## Lisäys 3 – Kohta 3

## Selektiivisen katalyyttipelkistykseen (SCR) valvonta

Tässä kohdassa SCR:llä tarkoitetaan selektiivistä katalyyttistä pelkistystä tai muuta LNC-katalyysaattoreita. OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennetun SCR-järjestelmän osien moitteetonta toimintaa:

- a) aktiivinen/hyökkäävä reagenssin ruiskutusjärjestelmä: järjestelmän kyky säädellä reagenssin syöttöä asianmukaisesti, syötetäänpä sitä pakojärjestelmän sisäisellä ruiskulla tai sylinterin sisäisellä ruiskulla – suorituksen valvonta
- b) aktiivinen/hyökkäävä reagenssi: reagenssin saatavuus ajoneuvossa, reagenssin asianmukainen kulutus, jos käytetään muuta reagenssia kuin polttoainetta (esim. urea) – suorituksen valvonta

<sup>(1)</sup> C1:tä sovelletaan vaiheisiin B ja C liitteessä 3 olevan taulukon 1 mukaisesti. C2:tä sovelletaan vaiheeseen A liitteessä 3 olevan taulukon 1 mukaisesti.

c) aktiivinen/hyökkäävä reagenssi: mahdollisuuksien mukaan reagenssin laatu, jos käytetään muuta reagenssia kuin polttoainetta (esim. urea) – suorituksen valvonta

d) SCR-katalysaattorin muuntamisteho: katalysaattorin SCR-muuntokyky  $\text{NO}_x$ -päästörajojen valvonnassa.

Lisäys 3 – Kohta 4

$\text{NO}_x$ -loukku/LNT tai  $\text{NO}_x$ -kerääjä

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennetun LNT-järjestelmän osien moitteetonta toimintaa:

a) LNT:n kapasiteetti: LNT-järjestelmän kyky imeä/varastoida ja muuntaa typen oksideja – suorituksen valvonta

b) LNT:n aktiivinen/hyökkäävä reagenssin ruiskutusjärjestelmä: järjestelmän kyky säädellä reagenssin syöttöä asianmukaisesti, syötetään sitä pakojärjestelmän sisäisellä ruiskulla tai sylinterin sisäisellä ruiskulla – suorituksen valvonta

Lisäys 3 – Kohta 5

Hapetuskatalysaattoreiden (myös dieselöljyn hapetuskatalysaattorin – DOC) valvonta

Tätä kohtaa sovelletaan hapetuskatalysaattoreihin, jotka ovat erillisiä muista jälkikäsitteilyjärjestelmistä. Jälkikäsitteilyjärjestelmän kuoren sisäisiin järjestelmiin sovelletaan asiaankuuluvaa tämän lisäyksen kohtaa.

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennetun hapetuskatalysaattorin osien moitteetonta toimintaa:

a) hiilivetyjen muuntamisteho: hapetuskatalysaattorin kyky muuntaa hiilivetyjä ennen muita jälkikäsitteilylaitteita – täydellisen toimintakatkoksen valvonta

b) hiilivetyjen muuntamisteho: hapetuskatalysaattorin kyky muuntaa hiilivetyjä muiden jälkikäsitteilylaitteiden jälkeen – täydellisen toimintakatkoksen valvonta.

Lisäys 3 – Kohta 6

Pakokaasujen takaisinkierätysjärjestelmän (EGR) valvonta

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennetun EGR-järjestelmän osien moitteetonta toimintaa:

	Diesel	Kaasu
a1) EGR:n suuri/pieni virtaus: EGR-järjestelmän kyky ylläpitää asetettu EGR-virtaus; havaitaan olosuhteet, joissa "liian pieni virtaus" tai "liian suuri virtaus" – päästörajojen valvonta	X	
a2) Pieni/suuri pakokaasun takaisinkierätysvirtaus: EGR-järjestelmän kyky ylläpitää asetettu EGR-virtaus; havaitaan olosuhteet, joissa "liian pieni virtaus" tai "liian suuri virtaus" – suorituksen valvonta		X
a3) Pieni pakokaasun takaisinkierätysvirtaus: EGR-järjestelmän kyky ylläpitää asetettu EGR-virtaus; havaitaan olosuhteet, joissa "liian pieni virtaus" tai "liian suuri virtaus" – täydellisen toimintakatkoksen seuranta tai suorituksen valvonta tämän kohdan mukaisesti.	X	X
b) EGR-toimilaitteen hidas vaste: EGR-järjestelmän kyky saavuttaa asetettu virtaus valmistajan määrittämän ajan kuluessa käskyn antamisesta – suorituksen valvonta	X	X
c1) EGR-jäähdyttimen jäähdytiskyky: EGR-jäähdytysjärjestelmän kyky saavuttaa valmistajan määrittämä jäähdytystulos – suorituksen valvonta	X	X
c2) EGR-jäähdyttimen jäähdytiskyky: EGR-jäähdytysjärjestelmän kyky saavuttaa valmistajan määrittämä jäähdytystulos – täydellisen toimintakatkoksen seuranta tämän kohdan mukaisesti.	X	X

a3) Pieni pakokaasun takaisinkierätysvirtaus (täydellisen toimintakatkoksen valvonta tai suorituksen valvonta)

Sellaisessa tapauksessa, jossa päästöt eivät ylittäisi OBD-kynnysarvoja, vaikka pakokaasun takaisinkierätyjärjestelmä (EGR) ei kykenisi lainkaan ylläpitämään määrättyä virtaustasoa (esimerkiksi sen ansiosta, että selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR) toimii oikein moottorin jälkipuolella), sovelletaan seuraavia vaatimuksia:

1. Kun EGR-virtauksen ohjaus tapahtuu suljetun piirin järjestelmällä, OBD-järjestelmän on havaittava vika, kun EGR-järjestelmä ei kykene lisäämään EGR-virtausta määrätyn virtausnopeuden saavuttamiseksi.

Tällaista virhetoimintaa ei saa luokitella luokkaan C.

2. Kun EGR-virtauksen ohjaus tapahtuu avoimen piirin järjestelmällä, OBD-järjestelmän on havaittava vika, kun järjestelmässä ei ole havaittavaa EGR-virtausta, vaikka sitä pitäisi olla.

Tällaista virhetoimintaa ei saa luokitella luokkaan C.

#### c2) EGR-jäähdyttimen jäähdytiskyky (täydellisen toimintakatkoksen valvonta)

Sellaisessa tapauksessa, jossa se, että EGR-jäähdytysjärjestelmä ei kykene saavuttamaan valmistajan edellyttämää jäähdytystehoa, ei johtaisi siihen, että valvontajärjestelmä havaitsee vian (koska päästöt eivät lisääntyisi siinä määrin, että jonkin pilaavan aineen OBD-kynnysarvo ylittyisi), OBD-järjestelmän on havaittava vika, jos järjestelmässä ei ole havaittavaa EGR-jäähdytystä.

Tällaista virhetoimintaa ei saa luokitella luokkaan C.

#### Lisäys 3 – Kohta 7

##### Polttoainejärjestelmän valvonta

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennettujen polttoainejärjestelmän osien moitteetonta toimintaa:

	Diesel	Kaasu
a) Polttoainejärjestelmän paineenohjaus: polttoainejärjestelmän kyky saavuttaa asetettu polttoaineen paine suljetussa säätöpiirissä – suorituksen valvonta	X	
b) Polttoainejärjestelmän paineenohjaus: polttoainejärjestelmän kyky saavuttaa asetettu polttoaineen paine suljetussa säätöpiirissä, jos järjestelmä on niin rakennettu, että painetta voidaan ohjata muista parametreista riippumatta – suorituksen valvonta	X	
c) Polttoaineen ruiskutuksen ennakkosäätölaite: polttoainejärjestelmän kyky saavuttaa ennalta säädetty polttoaineen ajoitus vähintään yhdessä ruiskutustapahtumassa, kun moottori on varustettu tarvittavilla antureilla – suorituksen valvonta	X	
d) Polttoaineen ruiskutusjärjestelmä: polttoaineen suhde (myös – mutta ei pelkästään – itsesäätelyominaisuudet) - suorituksen valvonta		X

#### Lisäys 3 – Kohta 8

##### Ilmakäsittelylaite ja turboahdin / ahtopaineen säätöjärjestelmä

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennettujen ilmankäsittelylaitteen ja turboahdinten / ahtopaineen säätöjärjestelmän osien moitteetonta toimintaa:

	Diesel	Kaasu
a1) Turboahdinten yli-/aliahtopaine: turboahdinjärjestelmän kyky ylläpitää asetettu ahtopaine; havaitaan olosuhteet, joissa ”liian pieni ahtopaine” tai ”liian suuri ahtopaine” – päästörajojen valvonta	X	
a2) Turboahdinten yli-/aliahtopaine: turboahdinjärjestelmän kyky ylläpitää asetettu ahtopaine; havaitaan olosuhteet, joissa ”liian pieni ahtopaine” tai ”liian suuri ahtopaine” – suorituksen valvonta		X

	Diesel	Kaasu
a3) Turboahtimen aliahtopaine: turboahdinjärjestelmän kyky ylläpitää asetettu ahtopaine; havaitaan olosuhteet, joissa "liian pieni ahtopaine" – täydellisen toimintakatkoksen valvonta tai suorituskyvyn valvonta tämän kohdan mukaisesti.	X	X
b) Vaihtuvageometrisen turboahtimen (VGT) hidas vaste: VGT-järjestelmän kyky saavuttaa haluttu geometria valmistajan määrittämässä ajassa – suorituksen valvonta	X	X
c) Ahtoilman jäähdytys: ahtoilman jäähdytysjärjestelmän teho – täydellisen toimintakatkoksen valvonta	X	X

a3) Turboahtimen aliahtopaine (täydellisen toimintakatkoksen valvonta)

1. Sellaisessa tapauksessa, jossa päästöt eivät ylittäisi OBD-kynnysarvoja, vaikka ahtojärjestelmä ei kykenisi lainkaan ylläpitämään määrättyä ahtopainetta, ja kun ahtopaineen ohjaus tapahtuu suljetun piirin järjestelmällä, OBD-järjestelmän on havaittava vika, kun ahtojärjestelmä ei kykene nostamaan ahtopainetta määrätyn ahtopaineen saavuttamiseksi.

Tällaista virhetoimintaa ei saa luokitella luokkaan C.

2. Sellaisessa tapauksessa, jossa päästöt eivät ylittäisi OBD-kynnysarvoja, vaikka ahtojärjestelmä ei kykenisi lainkaan ylläpitämään määrättyä ahtopainetta, ja kun ahtopaineen ohjaus tapahtuu avoimen piirin järjestelmällä, OBD-järjestelmän on havaittava vika, kun järjestelmässä ei ole havaittavaa ahtopainetta, vaikka sitä pitäisi olla.

Tällaista virhetoimintaa ei saa luokitella luokkaan C.

Lisäys 3 – Kohta 9

Vaihtuva venttiilin ajoitusjärjestelmä (VVT)

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottoriin mahdollisesti asennetun vaihtuvan venttiilin ajoitusjärjestelmän (VVT) osien moitteetonta toimintaa:

- a) VVT:n kohdistusvirhe: VVT-järjestelmän kyky saavuttaa haluttu venttiilien ajoitus – suorituksen valvonta
- b) VVT:n hidas vaste: VVT-järjestelmän kyky saavuttaa haluttu venttiilien ajoitus valmistajan määrittämän ajan kuluessa käskyn antamisesta – suorituksen valvonta.

Lisäys 3 – Kohta 10

Sytytyskatkojen valvonta

	Diesel	Kaasu
a) Ei vaatimuksia.	X	
b) Sytytyskatko, joka voi vahingoittaa katalyysaattoria (esim. valvomalla tiettyä prosentiosuutta sytytyskatkoista tietyllä ajanjaksolla – suorituksen valvonta.		X

Lisäys 3 – Kohta 11

Kampikammion tuuletusjärjestelmän valvonta

Ei vaatimuksia.

Lisäys 3 – Kohta 12

Moottorin jäähdytysjärjestelmän valvonta

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavien moottorin jäähdytysjärjestelmän osien moitteetonta toimintaa:

- a) Moottorin jäähdytysaineen lämpötila (termostaatti): Kiinteä avoin termostaatti: Valmistajien ei tarvitse valvoa termostaattia, jos sen vikaantuminen ei pysäytä muiden OBD-valvontalaitteiden toimintaan – täydellisen toimintakatkoksen valvonta

Valmistajien ei tarvitse valvoa moottorin jäähdytysnesteen lämpötilaa tai moottorin jäähdytysnesteen lämpötila-anturia, jos moottorin jäähdytysnesteen lämpötilaa tai moottorin jäähdytysnesteen lämpötila-anturia ei käytetä minkään päästöjen rajoitusjärjestelmän suljetun säätöpiirin / takaisinkytkennän säädön aktivoinnissa ja/tai se ei aiheuta minkään muun valvontalaitteen toiminnan pysähtymistä.

Valmistajat voivat keskeyttää valvontalaitteen toiminnan tai viivyttää sitä sen ajan, kunnes suljetun säätöpiirin aktivoimiseen tarvittava lämpötila on saavutettu, jos moottori on sellaisissa olosuhteissa, jotka aiheuttaisivat virheellisen tilannemäärityksen (esim. ajoneuvon käyttö joutokäynnillä yli 50–75 prosenttia lämmitysajasta).

Lisäys 3 – Kohta 13

Pakokaasu- ja happianturin valvonta

OBD-järjestelmän on valvottava seuraavia:

	Diesel	Kaasu
a) moottoriin mahdollisesti asennettujen pakokaasuanturien sähköisten osien moitteetonta toimintaa tämän lisäyksen kohdan 1 mukaisesti – osan valvonta	X	X
b) sekä primaareja että sekundaareja (polttoaineensäätö) happiantureita. Näitä antureita pidetään pakokaasuantureina, joiden moitteetonta toimintaa valvotaan tämän lisäyksen kohdan 1 mukaisesti – osan valvonta		X

Lisäys 3 – Kohta 14

Joutokäyntinopeuden säätöjärjestelmän valvonta

OBD-järjestelmän on valvottava moottoriin mahdollisesti asennettujen joutokäyntinopeuden säätöjärjestelmien moitteetonta toimintaa tämän lisäyksen kohdan 1 mukaisesti.

Lisäys 3 – Kohta 15

Kolmitiekatalyysaattori

OBD-järjestelmän on valvottava moottoriin mahdollisesti asennetun kolmitiekatalyysaattorin moitteetonta toimintaa seuraavasti:

	Diesel	Kaasu
a) Kolmitiekatalyysikonversion tehokkuus: katalyysaattorin kyky muuntaa typen oksideita ja CO:ta – suorituksen valvonta		X

## Lisäys 4

**Selvitys teknisestä vaatimustenmukaisuudesta**

Selvityksen antaa tyyppihyväksyntäviranomaisen tämän liitteen 6.3.3 ja 7.3 kohdan mukaisesti tutkittuaan OBD-järjestelmän tai päästöihin liittyvää OBD-perheen, kun järjestelmä tai perhe on tämän lisäyksen vaatimusten mukainen.

Selvityksessä on mainittava tämän lisäyksen täsmälliset lähdetiedot (mukaan luettuna version numero).

Lisäksi on mainittava tämän säännön täsmälliset lähdetiedot (mukaan luettuna version numero).

Selvityksessä on kansilehti, jossa ilmoitetaan OBD-järjestelmän tai päästöihin liittyvän OBD-perheen lopullisesta vaatimustenmukaisuudesta, sekä seuraavat viisi muuta lukua:

Luku 1 OBD-järjestelmää koskevat tiedot

Luku 2 OBD-järjestelmän vaatimustenmukaisuutta koskevat tiedot

Luku 3 Puutteita koskevat tiedot

Luku 4 OBD-järjestelmän demonstraatiotestejä koskevat tiedot

Luku 5 Testimenettely

Teknisen selvityksen ja kaikkien sen lukujen sisällön on katettava ainakin seuraavissa esimerkeissä annetut osat.

Selvityksessä on todettava, että selvityksen otteiden jäljentäminen tai julkaiseminen ei ole sallittua ilman allekirjoittaneen tyyppihyväksyntäviranomaisen kirjallista suostumusta.

Selvitys lopullisesta vaatimustenmukaisuudesta

Asiakirja-aineisto ja tässä kuvattu OBD-järjestelmä / päästöihin liittyvä OBD-perhe on seuraavan säännön vaatimusten mukainen:

Sääntö ... / versio ... / voimaantulopäivä ... / polttoainetyyppi

Tällä säännöllä otetaan käyttöön seuraava gtr:

gtr ... / A + B / versio ... / päiväys ....

Teknistä vaatimustenmukaisuutta koskevassa selvityksessä on ... sivua.

Paikka, päiväys: .....

Laatija (nimi ja allekirjoitus)

Hyväksyntäviranomaisen (nimi, leima)

Teknistä vaatimustenmukaisuutta koskevan selvityksen luku 1 (esimerkki)

OBD-järjestelmää koskevat tiedot

1. Haetun hyväksynnän tyyppi

Haettu hyväksyntä	
— Yksittäisen OBD-järjestelmän hyväksyntä	KYLLÄ/EI
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen hyväksyntä	KYLLÄ/EI
— Hyväksytyyn päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvan OBD-järjestelmän hyväksyntä	KYLLÄ/EI
— Laajennus, jolla päästöihin liittyvään OBD-perheeseen sisällytetään uusi moottorijärjestelmä	KYLLÄ/EI
— Laajennus, joka koskee OBD-järjestelmään vaikuttavaa rakennemuutosta	KYLLÄ/EI
— Laajennus, joka koskee virhetoiminnan uudelleenluokitusta	KYLLÄ/EI

## 2. OBD-järjestelmää koskevat tiedot

<i>Yksittäisen OBD-järjestelmän hyväksyntä</i>	
— moottorijärjestelmäperheen tyytit ( <sup>1</sup> ) (tarvittaessa ks. tämän liitteen 6.1 kohta) tai yksittäisen moottorijärjestelmien tyytit ( <sup>1</sup> )	....
— OBD:n kuvaus (valmistajan antama): viitetiedot ja päiväys	....
<i>Päästöihin liittyvän OBD-perheen hyväksyntä</i>	
— Luettelo päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvista moottoriperheistä (tarvittaessa ks. 6.1 kohta)	....
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen kantamoottorijärjestelmän tyyppi ( <sup>1</sup> )	....
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen moottorityyppien luettelo ( <sup>1</sup> )	....
— OBD:n kuvaus (valmistajan antama): viitetiedot ja päiväys	....
<i>Hyväksytyyn päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvan OBD-järjestelmän hyväksyntä</i>	
— Luettelo päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvista moottoriperheistä (tarvittaessa ks. 6.1 kohta)	....
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen kantamoottorijärjestelmän tyyppi ( <sup>1</sup> )	....
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen moottorityyppien luettelo ( <sup>1</sup> )	....
— Sen moottorijärjestelmäperheen nimi, johon uusi OBD-järjestelmä liittyy (tarvittaessa)	....
— Sen moottorijärjestelmän tyyppi ( <sup>1</sup> ), johon uusi OBD-järjestelmä liittyy	....
— Laajennettu OBD:n kuvaus (valmistajan antama): viitetiedot ja päiväys	....
<i>Laajennus, jolla päästöihin liittyvään OBD-perheeseen sisällytetään uusi moottorijärjestelmä</i>	
— Luettelo (laajennettu tarvittaessa) päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvista moottoriperheistä (tarvittaessa ks. 6.1 kohta)	....
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen moottorityyppien luettelo (laajennettu tarvittaessa) ( <sup>1</sup> )	....
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen kantamoottorijärjestelmän ajantasaistettu (uusi tai muuttumaton) tyyppi ( <sup>1</sup> )	....
— Laajennettu OBD:n kuvaus (valmistajan antama): viitetiedot ja päiväys	....
<i>Laajennus, joka koskee OBD-järjestelmään vaikuttavaa rakennemuutosta</i>	
— Luettelo moottoriperheistä (tarvittaessa), joita rakennemuutos koskee	....
— Luettelo moottorityypeistä ( <sup>1</sup> ), joita rakennemuutos koskee	....
— Päästöihin liittyvän OBD-perheen kantamoottorijärjestelmän ajantasaistettu (tarvittaessa, uusi tai muuttumaton) tyyppi ( <sup>1</sup> )	....



Muutettu OBD:n kuvaus (valmistajan antama): viitetiedot ja päiväys	....
<i>Laaennus, joka koskee virhetoiminnan uudelleenluokitusta</i>	
— Luettelo moottoriperheistä (tarvittaessa), joita uudelleenluokitus koskee	....
— Luettelo moottorityypeistä <sup>(1)</sup> , joita uudelleenluokitus koskee	....
Muutettu OBD:n kuvaus (valmistajan antama): viitetiedot ja päiväys	....

<sup>(1)</sup> Kuten ilmoitettu hyväksyntäasiakirjassa.

Teknistä vaatimustenmukaisuutta koskevan selvityksen luku 2 (esimerkki)

OBD-järjestelmän vaatimustenmukaisuutta koskevat tiedot

1. Asiakirja-aineisto

Valmistajan päästöihin liittyvän OBD-perheen asiakirja-aineistossa toimittamat tiedot ovat täydellisiä ja täyttävät tämän liitteen 8 kohdan vaatimukset seuraavilta osin:	
— jokaiseen valvottavan osaan tai järjestelmään liittyvä asiakirjat	KYLLÄ/EI
— jokaiseen vikakoodiin liittyvät asiakirjat	KYLLÄ/EI
— virhetoimintojen luokitukseen liittyvät asiakirjat	KYLLÄ/EI
— päästöihin liittyvää OBD-perhettä koskevat asiakirjat	KYLLÄ/EI
— Valmistaja on toimittanut asiakirja-aineiston mukana tämän liitteen 8.2 kohdassa vaaditut asiakirjat, jotka koskevat OBD-järjestelmän asentamista ajoneuvoon, ja ne ovat täydellisiä ja täyttävät tämän liitteen vaatimukset:	KYLLÄ/EI
— OBD-järjestelmällä varustetun moottorijärjestelmän asennus täyttää tämän liitteen lisäyksen 1 vaatimukset;	KYLLÄ/EI

2. Asiakirjojen sisältö

<i>Seuranta</i>	
Valvontalaitteet täyttävät tämän liitteen 4.2 kohdan vaatimukset:	KYLLÄ/EI
<i>Luokitus</i>	
Virhetoimintojen luokitus täyttää tämän liitteen 4.5 kohdan vaatimukset:	KYLLÄ/EI
<i>Virhetoiminnan ilmaisimen aktivointi</i>	
Virhetoiminnan ilmaisimen aktivointiperiaate on tämän liitteen 4.6.3 kohdan mukaisesti:	Hierarkkinen/ ei hierarkkinen
Virhetoiminnan ilmaisimen aktivointi ja sammuttaminen täyttää tämän liitteen 4.6 kohdan vaatimukset	KYLLÄ/EI

Vikakoodien tallennus ja poisto	
Vikakoodien tallennus ja poisto täyttää tämän liitteen 4.3 ja 4.4 kohdan vaatimukset	KYLLÄ/EI
OBD-järjestelmän käytöstä poisto	
Asiakirja-aineistossa kuvatut strategiat OBD-järjestelmän tilapäiseksi irti kytkemiseksi tai käytöstä poistamiseksi täyttävät tämän liitteen 5.2 kohdan vaatimukset:	KYLLÄ/EI
Järjestelmän sähköinen turvallisuus	
Valmistajan kuvaamat järjestelmän sähköistä turvallisuutta koskevat toimenpiteet täyttävät tämän liitteen 4.8 kohdan vaatimukset:	KYLLÄ/EI

Teknistä vaatimustenmukaisuutta koskevan selvityksen luku 3 (esimerkki)

Puutteita koskevat tiedot

Puutteiden lukumäärä OBD-järjestelmässä	(esim. 4 puutetta)
Puutteet täyttävät tämän liitteen 6.4 kohdan vaatimukset	KYLLÄ/EI
<i>Puute nro 1</i>	
— Puutteen kohde	esim. ureapitoisuuden mitaus (SCR) määritetyssä vaihteluvälissä
— Puutteen esiintymisaika	esim. yksi vuosi / 6 kk hyväksyntäpäivästä
(Puutteiden 2 – n-1 kuvaus)	
<i>Puute nro n</i>	
— Puutteen kohde	esim. NH <sub>3</sub> -pitoisuuden mitaus SCR-järjestelmän takana
— Puutteen esiintymisaika	esim. yksi vuosi / 6 kk hyväksyntäpäivästä

Teknistä vaatimustenmukaisuutta koskevan selvityksen luku 4 (esimerkki)

OBD-järjestelmän demonstraatiotestit

1. OBD-järjestelmän testitulokset

<i>Testitulokset</i>	
Edellä olevassa vaatimustenmukaisessa asiakirja-aineistossa kuvattu OBD-järjestelmä on läpäissyt tämän liitteen 6 kohdan mukaiset testit, joilla osoitetaan luvussa 5 lueteltujen valvontalaitteiden ja virhetoimintojen luokitusten vaatimustenmukaisuus:	KYLLÄ/EI

Suoritettavat demonstraatiotestit kuvataan yksityiskohtaisesti luvussa 5.

1.1. Moottorin testipenkissä testattu OBD-järjestelmä

<i>Moottori</i>	
— Moottorin nimi (valmistaja ja kaupanimet):	...

— Moottorin tyyppi (kuten ilmoitettu hyväksyntäasiakirjassa):	....
— Moottorin numero (sarjanumero):	....
<i>Tämän liitteen piiriin kuuluvat valvontayksiköt (sis. moottorin ECU:t)</i>	
— Päätöiminto:	....
— Tunnistenumero (ohjelmisto ja kalibrointi):	....
<i>Määrittelylaite (testauksessa käytetty lukulaite)</i>	
— Valmistaja:	....
— Tyyppi:	....
— Ohjelmisto / versio	....
<i>Testitiedot</i>	
— Testiolosuhteet (lämpötila, kosteus, paine):	....
— Testauspaikka (myös korkeus merenpinnasta):	....
— Vertailupolttoaine:	....
— Moottorin voiteluöljy:	....
— Testin päivämäärä:	....

## 2. OBD-järjestelmän asennusta koskevat demonstraatiotestit

OBD-järjestelmän / päästöihin liittyvän OBD-perheen demonstraation lisäksi on testattu OBD-järjestelmän / päästöihin liittyvään OBD-perheeseen kuuluvien OBD-järjestelmien asennus ajoneuvoon liitteen 9B lisäyksen 1 vaatimusten mukaisesti:	KYLLÄ/EI
---	----------

## 2.1. OBD-järjestelmän asennusta koskeva testitulokset

<i>Testin tulokset</i>	
Jos OBD-järjestelmän asennus on testattu ajoneuvossa, OBD-järjestelmän asennus on läpäissyt testin liitteen 9B lisäyksen 1 mukaisesti:	KYLLÄ/EI

## 2.2. Testattu asennus

Jos OBD-järjestelmän asennus on testattu ajoneuvossa:

<i>Testattu ajoneuvo</i>	
— Ajoneuvon nimi (valmistaja ja kauppanimet)	....
— Ajoneuvotyyppi:	....
— Ajoneuvon tunnusnumero (VIN):	....

---

*Määrittelylaite (testauksessa käytetty lukulaite)*

— Valmistaja: .....

— Tyyppi: .....

— Ohjelmisto/versio: .....

---

*Testitiedot*

— Paikka ja aika: .....

---

## OBD-järjestelmän demonstraatiotesti

- Yleistä -		- Vikaluokituksen demonstraatio -							- OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstraatio -							
		- Testi -		- Päästötaso -			- Luokitus -		- Vaurioituneen osan kelpoisuuden osoittaminen-			- Virhetoiminnan ilmaisimen aktivointi -				
Vikatila	Vika-koodi	Testattu kohdan mukaan	Testisykli	Ylittää OTL- rajan	Alittaa OTL- rajan	Alittaa päästörajan + X	Valmistajan ehdottama luokitus	Lopullinen luokitus (1)	Testattu kohdan mukaan	Testisykli	Ehdollinen	Testattu kohdan mukaan	Testisykli	Jatkuvatoi- minen vir- hetoiminnan ilmaisim ... syklin jälkeen	Lyhytkestoi- nen virhe- toiminnan ilmaisim ... syklin jälkeen	Päälle kytkettävä virhetoimin- nan ilmaisim ... syklin jälkeen
SCR-järjestelmän annostelu-venttiili	P2...	ei tes- tattu		—	—	—	A	A	6.3.2.1	WHTC	kyllä	6.3.1.	WHTC	2.		
EGR:n sähkö- venttiili	P1...	ei tes- tattu					A	B1	6.3.2.1	WHTC	kyllä	6.3.1.	WHTC		1st	
EGR:n mekaaninen venttiili	P1...	ei tes- tattu					B1	B1	6.3.2.1	WHTC	kyllä	6.3.1.	WHTC		2.	
EGR:n mekaaninen venttiili	P1...	6.2.2	WHTC		X		B1	B1	ei tes- tattu		kyllä					
EGR:n mekaaninen venttiili	P1...	6.2.2	WHTC		X		B1	B1	6.3.2.1	WHTC	kyllä	6.3.1.	WHTC		2.	
Ilman lämpötilan sähköanturi	P1...	ei tes- tattu					B2	B2	6.3.2.2	WHTC	kyllä	6.3.1.	WHTC		1.	

- Yleistä -		- Vikaluokituksen demonstraatio -							- OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstraatio -							
		- Testi -		- Päästötaso -			- Luokitus -		- Vaurioituneen osan kelpoisuuden osoittaminen-			- Virhetoiminnan ilmaisimen aktivointi -				
Vikatila	Vika-koodi	Testattu kohdan mukaan	Testisykli	Ylittää OTL- rajan	Alittaa OTL- rajan	Alittaa päästörajan + X	Valmistajan ehdottama luokitus	Lopullinen luokitus (1)	Testattu kohdan mukaan	Testisykli	Ehdollinen	Testattu kohdan mukaan	Testisykli	Jatkuvatoi- minen vir- hetoimin- nan ilmais- in ... syklin jälkeen	Lyhytkestoi- nen virhe- toiminnan ilmais- in ... syklin jälkeen	Päälle kytkettävä virhetoimin- nan ilmais- in ... syklin jälkeen
Öljyn lämpötilan sähköanturi	P1...	6.2.6	ETC			X	C	C	ei tes- tattu		kyllä					

Huomautuksia: 1) Hyväksyntäviranomaisen vaatimuksesta vika voidaan luokitella uudelleen muuhun kuin valmistajan ehdottamaan luokkaan.

Vain viat, jotka on testattu joko luokituksen tai suorituskyvyn osalta, ja viat, jotka on luokiteltu uudelleen hyväksyntäviranomaisen vaatimuksesta, on lueteltu tällä lomakkeella.

Virhetoiminta voidaan testata luokituksen, suorituskyvyn tai molempien osalta.

Taulukossa on esimerkki näistä kolmesta tapauksesta EGR-järjestelmän mekaanisen venttiilin osalta.

## Lisäys 5

**Tila- ja datavirtatiedot**

Seuraavissa taulukoissa luetellaan tämän liitteen 4.7.1.4 ja 4.7.2 kohdassa käsitellyt tiedot.

Taulukko 1

**Pakolliset vaatimukset**

	Tilatiedot	Datavirtatiedot
Laskettu kuormitus (moottorin vääntömomentti prosenttiosuutena suurimmasta mahdollisesta vääntömomentista kyseisellä moottorin kierrosnopeudella)	x	x
Moottorin nopeus	x	x
Moottorin jäähdytysaineen lämpötila (tai vastaava)	x	x
Ilmanpaine (mitattuna suoraan tai arvioituna)	x	x

Taulukko 2

**Valinnaiset moottorin kierrosnopeus- ja kuormitustiedot**

	Tilatiedot	Datavirtatiedot
Kuljettajan käyttämä moottorin vääntömomentti (prosenttiosuutena suurimmasta moottorin vääntömomentista)	x	x
Todellinen moottorin vääntömomentti (laskettuna prosenttiosuutena suurimmasta moottorin vääntömomentista, esim. laskettu käytetystä ruiskutetun polttoaineen määrästä)	x	x
Moottorin suurin viitevääntömomentti		x
Moottorin suurin viitevääntömomentti moottorin kierrosnopeuden funktiona		x
Moottorin käynnistämiseen kulunut aika	x	x

Taulukko 3

**Valinnaiset tiedot, jos päästö- tai OBD-järjestelmä käyttää niitä OBD-tietojen käyttöön ottamiseen tai käytöstä poistamiseen**

	Tilatiedot	Datavirtatiedot
Polttoainetaso (esim. prosenttiosuutena polttoainetankin nimellistilavuudesta) tai polttoaineen paine (esim. prosenttiosuutena polttoainetankin paineen käyttökelpoisesta painealueesta), tapauksen mukaan.	x	x
Moottoriöljyn lämpötila	x	x
Ajoneuvon nopeus	x	x
Polttoaineen laatuun sopeuttamisen tila (aktivoitu / ei aktivoitu, kun kyseessä ovat kaasumoottorit)		x
Moottoria ohjaavan tietokonejärjestelmän jännite (pääohjaussirulla)	x	x

Taulukko 4

## Valinnaiset tiedot, jos moottori on varustettu laitteilla, jotka havaitsevat tai laskevat tietoja:

	Tilatiedot	Datavirtatiedot
Kaasupolkimen absoluuttinen asento / kaasupolkimen asento imuilman yhteydessä (imuilman säätöventtiilin asento)	x	x
Dieselpolttoaineen säätöjärjestelmän tila suljetussa säätöpiirissä (esim. polttoaineen paineeseen liittyvä suljettu säätöpiiri)	x	x
Polttoaineruiskutuksen paine	x	x
Ruiskutuksen ohjauspaine (eli nestettä ohjaavan polttoaineruiskun paine)	x	x
Edustava polttoaineen ruiskutuksen ennakkosäätö (alkaa ensimmäisestä pääruiskutuksesta)	x	x
Haluttu polttoaineruiskutuksen paine	x	x
Haluttu ruiskutuksen ohjauspaine (eli nestettä ohjaavan polttoaineruiskun paine)	x	x
Imuilman lämpötila	x	x
Ulkoilman lämpötila	x	x
Turboahtimen imuilman/poistoilman lämpötila (kompressori ja turbiini)	x	x
Turboahtimen otto-/poistopaine (kompressori ja turbiini)	x	x
Ahtoilman lämpötila (mahdollisen välijäähdyttimen jälkeen)	x	x
Todellinen ahtopaine	x	x
Ilmavirtaus massailmavirta-anturista	x	x
Haluttu EGR-venttiilin käyttösykli/-asento (mikäli tämä EGR:n säätö on käytössä)	x	x
Todellinen EGR-venttiilin käyttösykli/-asento	x	x
Voimanottolaitteen tila (aktiivinen tai ei aktiivinen)	x	x
Kaasupolkimen asento	x	x
Ylimääräinen absoluuttinen polkimen asento	x	jos havaitaan
Hetkellinen polttoaineenkulutus	x	x
Haluttu/tavoiteltu ahtopaine (jos ahtopainetta käytetään turbotoiminnan säätelyyn)	x	x
Dieselhiukkassuodattimen syöttöpaine	x	x
Dieselhiukkassuodattimen lähtöpaine	x	x
Dieselhiukkassuodattimen deltapaine	x	x
Moottorin ulkopuolinen pakokaasun paine	x	x
Dieselhiukkassuodattimen syöttölämpötila	x	x



	Tilatiedot	Datavirtatiedot
Dieselhiukkassuodattimen lähtölämpötila	x	x
Moottorin ulkopuolinen pakokaasun lämpötila	x	x
Turboahdinten/turbiinin kierrosnopeus	x	x
Muuttuvageometrisen turboahdinten asento	x	x
Haluttu muuttuvageometrisen turboahdinten asento	x	x
Hukkaportin venttiilin asento	x	x
Ilman ja polttoaineen suhteen anturin tuotos		x
Happianturin tuotos		x
Sekundaarisen happianturin tuotos (jos asennettu)		x
NO <sub>x</sub> -anturin tuotos		x

## Lisäys 6

**Lähdstandardit**

Tässä lisäyksessä luetellaan ne teollisuusstandardit, joita käytetään tämän liitteen vaatimusten mukaisesti ajoneuvon/mootorin sarjaviestintäliittymän määrittelyyn. Sallittuja ratkaisuja on kaksi:

- a) ISO 27145 ja joko ISO 15765-4 (CAN-pohjainen) tai ISO 13400 (TCP/IP-pohjainen);
- b) SAE J1939-73.

Lisäksi on olemassa muita ISO- tai SAE-standardeja, joita voidaan soveltaa tämän liitteen vaatimusten mukaisesti.

Tässä liitteessä viittauksella ISO 27145:een tarkoitetaan viittausta seuraaviin:

- a) ISO 27145-1 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 1 — General Information and use case definitions;
- b) ISO 27145-2 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 2 — Common emissions-related data dictionary;
- c) ISO 27145-3 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 3 — Common message dictionary;
- d) ISO 27145-4 Road vehicles — Implementation of WWH-OBD communication requirements — Part 4 — Connection between vehicle and test equipment.

Tässä liitteessä viittauksella J1939-73:een tarkoitetaan viittausta seuraaviin:

J1939-73 "APPLICATION LAYER - DIAGNOSTICS", vuodelta 2011.

Tässä liitteessä viittauksella ISO 13400:een tarkoitetaan viittausta seuraaviin:

- a) FDIS 13400-1: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 1: General information and use case definition;
- b) FDIS 13400-3: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 2 — Network and transport layer requirements and services;
- c) FDIS 13400-3: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 3: IEEE 802.3 based wired vehicle interface;
- d) [ei vielä lopullinen] 13400-4: 2011 Road vehicles — Diagnostic communication over Internet Protocol (DoIP) — Part 4: Ethernet-based high-speed data link connector.

---

## Lisäys 7

**Suorituskyvyn valvonta**

- A.7.1. Yleistä
- A.7.1.1. Tässä lisäyksessä vahvistetaan määräykset, jotka liittyvät joissakin OBD-järjestelmän suorituskyvyn valvontatilanteissa sovellettaviin demonstrointimenettelyihin.
- A.7.2. Suorituskyvyn valvonnan demonstrointi
- A.7.2.1. Vikaluokituksen hyväksyntä
- A.7.2.1.1. Kuten tämän liitteen 4.2.1.1 kohdassa todetaan, vastaavuutta todellisiin päästöihin ei tarvitse suorituskyvyn valvonnan osalta määrittää. Tyyppihyväksyntäviranomaisen voi kuitenkin pyytää testitietoja tarkastaakseen vian seurausten luokituksen tämän liitteen 6.2 kohdan mukaisesti.
- A.7.2.2. Valmistajan valitseman suorituskyvyn valvontamenettelyn hyväksyntä
- A.7.2.2.1. Harkitessaan valmistajan valitseman suorituskyvyn valvontamenettelyn hyväksymistä hyväksyntäviranomaisen on tarkasteltava valmistajan toimittamia teknisiä tietoja.
- A.7.2.2.2. Suorituskyvyn kynnysarvo, jonka valmistaja on valinnut tarkasteltavalle valvontalaitteelle, on määritettävä OBD-moottoriperheen kantamoottorille kelpoisuustestillä, joka suoritetaan seuraavasti:
- A.7.2.2.2.1. Kelpoisuustesti suoritetaan tämän liitteen 6.3.2 kohdan mukaisesti.
- A.7.2.2.2.2. Tarkasteltavana olevan osan suorituskyvyn heikkeneminen mitataan, ja sitä pidetään sitten suorituskyvyn kynnysarvona OBD-moottoriperheen kantamoottorille.
- A.7.2.2.3. Kantamoottorille hyväksytyjä suorituskyvyn valvonnan kriteereitä sovelletaan kaikkiin muihin kyseisen OBD-moottoriperheen jäseniin ilman lisädemonstrointia.
- A.7.2.2.4. Valmistajan ja tyyppihyväksyntäviranomaisen yhteisellä suostumuksella suorituskyvyn kynnysarvo on voitava mukauttaa OBD-moottoriperheen eri jäseniä varten eri suunnitteluparametrien (esim. EGR-jäähdyttimen koon) kattamiseksi. Tällaisen sopimuksen on perustuttava teknisiin elementteihin, jotka osoittavat arvon tarkoituksenmukaisuuden.
- A.7.2.2.4.1. Tyyppihyväksyntäviranomaisen pyynnöstä OBD-moottoriperheen toisellekin jäsenelle voidaan suorittaa A.7.2.2.2 kohdassa kuvailtu hyväksyntäprosessi.
- A.7.2.3. Vaurioituneen osan kelpoisuuden osoittaminen
- A.7.2.3.1. OBD-moottoriperheen valitun valvontalaitteen osalta toteutettavassa OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstroinnissa käytettävä vaurioitunut osa kelpuutetaan käytettäväksi OBD-moottoriperheen kantamoottorin kanssa tämän säännön 6.3.2 kohdan mukaisesti.
- A.7.2.3.2. Jos kyseessä on toinen A.7.2.2.4.1 kohdan mukaisesti testattava moottori, kyseisen toisen moottorin vaurioitunut osa kelpuutetaan tämän liitteen 6.3.2 kohdan mukaisesti.
- A.7.2.4. OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstrointi
- A.7.2.4.1. OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstrointi on tehtävä tämän liitteen 7.1.2 kohdan vaatimusten mukaisesti käyttäen vaurioitunutta osaa, joka on kelpuutettu käytettäväksi kantamoottorin kanssa.
-

## Lisäys 8

**Wall-flow-tyyppisen dieselhiukkassuodattimen suorituskyvyn valvontaan liittyvät demonstroitavaatimukset**

- A.8.1. Yleistä
- A.8.1.1. Tässä lisäyksessä määritellään OBD-demonstroitimenetely, jota sovelletaan silloin, kun suorituskyvyn valvonnan kohteena on wall-flow-tyyppisen dieselhiukkassuodattimen (DPF) suodatusprosessi.
- A.8.1.2. Vaurioitunut wall-flow-tyyppinen dieselhiukkassuodatin voidaan valmistaa esimerkiksi poraamalla reikiä DPF-substraattiin tai hiomalla DPF-substraatin päätylaippoja.
- A.8.2. Kelpoisuustesti
- A.8.2.1. Periaate
- A.8.2.1.1. Vaurioitunut wall-flow-tyyppinen DPF-suodatin katsotaan ”kelpuutetuksi vaurioituneeksi osaksi”, jos kyseistä testiä varten määritellyissä moottorin käyttöolosuhteissa paineenalennus (”deltapaine”) kyseisen suodattimen yli on suurempi kuin samantyyppisen vaurioitumattoman ja puhtaan suodattimen mitattu paineenalennus tai vähintään 60 prosenttia siitä.
- A.8.2.1.1.1. Valmistajan on osoitettava, että tämän puhtaan ja vaurioitumattoman wall-flow-tyyppisen DPF-suodattimen aikaansaama vastapaine on sama kuin vaurioituneen suodattimen ennen sen vaurioitumista.
- A.8.2.2. Kelpoisuuden osoittamisprosessi
- A.8.2.2.1. Vaurioituneen wall-flow-tyyppisen DPF-suodattimen hyväksyntää varten kyseisellä suodattimella varustettua moottoria on käytettävä vakioituissa tasaisen nopeuden olosuhteissa säädettyä niille nopeus- ja kuormitusarvoille, jotka määritellään WHSC-testisyklin moodille 9 tämän säännön 4B (normalisoitu pyörintänopeus 55 % ja normalisoitu vääntömomentti 50 %).
- A.8.2.2.2. Osoittaakseen vaurioituneen wall-flow-tyyppisen DPF-suodattimen ”kelpoisuuden vaurioituneena osana” valmistajan on osoitettava, että kyseisen suodattimen paineenalennus, mitattuna moottorijärjestelmän toimiessa A.8.2.2.1 kohdassa tarkoitetuissa olosuhteissa, ei ole pienempi kuin tämän lisäyksen A.8.2.1.1 ja A.8.2.1.2 kohdan mukaisesti sovellettava puhtaan ja vaurioitumattoman DPF-suodattimen paineenalennus samoissa olosuhteissa.
- A.8.2.3. OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstrointi
- A.8.2.3.1. OBD-järjestelmän suorituskyvyn demonstrointi on tehtävä tämän liitteen 7.1.2 kohdan vaatimusten mukaisesti käyttäen kelpuutettua vaurioitunutta wall-flow-tyyppistä DPF-suodatinta, joka on asennettu kantamoottorijärjestelmään.
-

## LIITE 9C

**TEKNISET VAATIMUKSET AJONEUVON SISÄISEN VALVONTAJÄRJESTELMÄN (OBD-JÄRJESTELMÄN) KÄYTÖNAIKAISEN SUORITUSKYVYN ARVIOINTIA VARTEN**

1. SOVELTAMINEN  
Nyky muodossaan tätä liitettä sovelletaan ainoastaan puristusytytysmoottorilla varustettuihin maantieajoneuvoihin.
2. VARALLA
3. MÄÄRITELMÄT
  - 3.1. 'Käytönaikainen suorituskykysuhde'  
OBD-järjestelmän jonkin tietyn valvontalaitteen käytönaikainen suorituskykysuhde (IUPR) saadaan seuraavasti:  
 $IUPR_m = \text{osoittaja}_m / \text{nimittäjä}_m$
  - 3.2. 'Osoittaja'  
Tietyn valvontalaitteen m osoittaja ( $\text{osoittaja}_m$ ) on laskuri, joka osoittaa, kuinka monta kertaa ajoneuvoa on käytetty siten, että kaikki ne valvontaedellytykset, jotka ovat tarpeen, jotta kyseinen valvontalaitte havaitsee virhetoiminnan, ovat täyttyneet.
  - 3.3. 'Nimittäjä'  
Tietyn valvontalaitteen m nimittäjä ( $\text{nimittäjä}_m$ ) on laskuri, joka osoittaa ajoneuvon ajotapahtumien lukumäärän kyseistä valvontalaitetta koskevien erityisten edellytysten pohjalta.
  - 3.4. 'Yleinen nimittäjä'  
Yleinen nimittäjä on laskuri, joka osoittaa ajoneuvon käyttökerrat yleisten edellytysten pohjalta.
  - 3.5. Lyhenteet  
IUPR Käytönaikainen suorituskykysuhde  
 $IUPR_m$  Tietyn valvontalaitteen m käytönaikainen suorituskykysuhde
4. YLEISET VAATIMUKSET  
OBD-järjestelmän on kyettävä seuraamaan ja kirjaamaan tässä kohdassa vahvistetuilta OBD-valvontalaitteilta saatavia käytönaikaisia suorituskykytietoja (6 kohta), tallentamaan ne tietokonemuistiin ja pyynnöstä välittämään ne ajoneuvon ulkopuolelle (7 kohta).  
Valvontalaitteelta saatavat käytönaikaiset suorituskykytiedot koostuvat osoittajasta ja nimittäjästä, ja niiden avulla voidaan laskea käytön aikainen suorituskykysuhde IUPR.
  - 4.1. IUPR-valvontalaitteet
    - 4.1.1. Valvontalaiteryhmät  
Valmistajien on toteutettava OBD-järjestelmissä ohjelmistoalgoritmeja, joilla voidaan yksittäin seurata tämän liitteen lisäyksessä 1 mainittuja valvontalaiteryhmiä koskevia käytönaikaisia suorituskykytietoja ja antaa niistä raportteja.  
Valmistajien ei edellytetä toteuttavan OBD-järjestelmissä ohjelmistoalgoritmeja, joilla voidaan yksittäin seurata liitteessä 9B olevassa 4.2.3 kohdassa määriteltyjä, jatkuvasti toiminnassa olevia valvontalaitteita koskevia käytönaikaisia suorituskykytietoja ja antaa niistä raportteja, jos kyseiset valvontalaitteet jo kuuluvat johonkin tämän liitteen lisäyksessä 1 mainituista valvontalaiteryhmistä.  
Käytönaikaisia suorituskykytietoja valvontalaiteryhmän valvontalaitteista, jotka liittyvät eri pakojärjestelmiin tai moottorilohkoihin, on seurattava ja kirjattava erillisinä 6 kohdan mukaisesti ja niistä on raportoitava 7 kohdan mukaisesti.
    - 4.1.2. Useita valvontalaitteita  
OBD-järjestelmän on seurattava käytönaikaisia suorituskykytietoja 6 kohdan mukaisesti yksittäin kustakin erillisestä valvontalaitteesta, joka kuuluu sellaiseen valvontalaiteryhmään, josta on 4.1.1 kohdan mukaisesti raportoitava.
  - 4.2. Käytönaikaisten suorituskykytietojen käytön rajoitus  
Yksittäisen ajoneuvon käytönaikaisia suorituskykytietoja käytetään suuremman ajoneuvojoukon OBD-järjestelmän käytönaikaista suorituskykyä koskevaan tilastolliseen arviointiin.  
Toisin kuin muita OBD-tietoja käytönaikaisia suorituskykytietoja ei voida käyttää päätelmien tekemiseen yksittäisten ajoneuvojen ajokelpoisuudesta.

## 5. KÄYTÖNAIKAISTEN SUORITUSKYKYSUHTEIDEN LASKEMISTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

## 5.1. Käyttönaikaisen suorituskyky-suhteen laskeminen

Käyttönaikainen suorituskyky-suhte lasketaan kustakin tässä liitteessä tarkoitettusta valvontalaitteesta seuraavalla kaavalla:

$$IUPR_m = \text{osoittaja}_m / \text{nimittäjä}_m$$

jossa arvoja  $\text{osoittaja}_m$  ja  $\text{nimittäjä}_m$  korotetaan tämän kohdan määräysten mukaisesti.

## 5.1.1. Järjestelmän laskemaa ja tallentamaa suhdetta koskevat vaatimukset

Kunkin  $IUPR_m$ -suhteen vähimmäisarvo on nolla ja enimmäisarvo 7,99527 erotuskyvyllä 0,000122. <sup>(1)</sup>

Tietyn osan suhdetta pidetään nollana aina, kun sitä vastaava osoittaja on nolla eikä vastaava nimittäjä ole nolla.

Tietyn osan suhdetta pidetään enimmäisarvona (7,99527), jos sitä vastaava nimittäjä on nolla tai jos osoittajan todellinen arvo nimittäjällä jaettuna ylittää enimmäisarvon 7,99527.

## 5.2. Osoittajan korottamista koskevat vaatimukset

Osoittajan arvoa voidaan korotetaan enintään yhden kerran ajosykliä kohden.

Kutakin valvontalaitetta koskevaa osoittajaa korotetaan kymmenen sekunnin kuluessa vain, jos seuraavat edellytykset täyttyvät yksittäisen ajosyklin aikana:

- Kaikki valvontaehdot, jotka ovat tarpeen tietyn osan valvonnassa virhetoiminnan havaitsemista ja mahdollisen DTC:n tallentamista varten, ovat täyttyneet. Näihin kuuluvat myös mahdollistavat perusteet, liitännäisvikakoodien ilmeneminen tai puuttuminen, valvonta-ajan riittävä pituus ja vianmäärityksen ohjaustoimintojen prioriteettien määrittäminen (esim. määrittäminen "A" on toteutettava ennen määrittäystä "B")

*Huomautus:* Jotta jonkin tietyn valvontalaitteen osoittajaa voidaan korottaa, ei välttämättä edellytetä kaikkien niiden valvontaedellytysten täyttymistä, jotka ovat kyseisen valvontalaitteen kohdalla tarpeen virhetoiminnan puuttumisen osoittamiseksi.

- Jos valvontalaitte edellyttää virhetoiminnan havaitsemiseksi useita vaiheita tai tapahtumia yhden ajosyklin aikana, jokaisen valvontaedellytyksen, jota kukin tällainen tapahtuma vaatii, on täytyttävä.
- Jos valvontalaitteita käytetään toimintahäiriön tunnistamiseen ja ne toimivat vasta sen jälkeen, kun mahdollinen vikakoodi on tallennettu, niiden osoittaja ja nimittäjä voi olla sama kuin valvontalaitteessa, joka havaitsee alkuperäisen virhetoiminnan.
- Jos valvontalaitteet edellyttävät ylimääräistä toiminta-aikaa virhetoiminnan esiintymistä koskevien lisäselvityksien tekemiseksi, valmistaja voi toimittaa tyyppi hyväksyntäviranomaiselle vaihtoehtoisen tavan osoittajan korottamista varten. Tämän vaihtoehdon olisi vastattava sellaista, joka virhetoiminnan esiintyessä olisi mahdollistanut osoittajan korottamisen.

Jos valvontalaitteet ovat toiminnassa tai niiden toiminta päättyy moottorin ollessa pois käytöstä, osoittajaa on korotettava kymmenen sekunnin kuluessa siitä, kun valvontalaitte on päättänyt toimintansa moottorin ollessa pois käytöstä tai ensimmäisten kymmenen sekunnin kuluessa moottorin käynnistämisestä seuraavassa ajosyklissä.

## 5.3. Nimittäjän korottamista koskevat vaatimukset

## 5.3.1. Yleiset korottamissäännöt

Nimittäjää korotetaan kerran kutakin ajosykliä kohden, jos kyseisen ajosyklin aikana

- yleistä nimittäjää korotetaan 5.4 kohdan mukaisesti ja
- nimittäjän korotusta ei ole keskeytetty 5.6 kohdan mukaisesti ja
- kohdassa vahvistetut lisäkorotusta koskevat erityissäännöt täyttyvät soveltuvin osin.

<sup>(1)</sup> Tämä arvo vastaa heksadesimaalista enimmäisarvoa 0xFFFF erotuskyvyllä 0x1.

### 5.3.2. Valvontalaittekohtaiset lisäkorotussäännöt

#### 5.3.2.1. Haihdutusjärjestelmää koskeva erityisnimitys (varalla)

#### 5.3.2.2. Lisäilmajärjestelmää koskeva erityisnimitys (varalla)

#### 5.3.2.3. Erityisnimitys osille tai järjestelmille, jotka toimivat ainoastaan moottorin käynnistyessä

Edellä 5.3.1 kohdan: a ja b alakohdassa esitettyjen vaatimusten lisäksi on ainoastaan moottorin käynnistyessä toimivien osien tai järjestelmien valvontalaitteita koskevia nimityksiä korotettava, jos osa tai strategia on komennolla kytketty toimimaan ajaksi, joka on vähintään 10 sekuntia.

Jotta voidaan määrittää tällainen komennolla kytketty aika, OBD-järjestelmään ei voi pelkästään valvontaa varten sisältyä jonkin osan tai strategian ylimääräisen toiminnan aikaa myöhemmin saman ajosyklin aikana.

#### 5.3.2.4. Erityisnimitys sellaisia osia tai järjestelmiä varten, joita ei ole asetettu pysyvästi toimintaan

Edellä olevan 5.3.1 kohdan a ja b alakohdan vaatimusten lisäksi sellaisten osien tai järjestelmien, joita ei ole asetettu pysyvästi toimintaan (esim. vaihtuva venttiilin ajoitusjärjestelmä (VVT) tai pakokaasun takaisinkierätyjärjestelmän (EGR) venttiilit), valvontalaitteiden nimityksiä on korotettava, jos osa tai järjestelmä asetetaan toimintaan (esim. "päälle", "auki", "kiinni" tai "lukitusasentoon") kaksi kertaa tai useammin ajosyklin aikana tai kumulatiivisesti vähintään 10 sekunnin ajaksi, sen mukaan kumpi toteutuu ensin.

#### 5.3.2.5. DPF-järjestelmän erityisnimitys

Edellä olevan 5.3.1 kohdan a ja b alakohdan vaatimusten lisäksi dieselhiukkassuodattimen (DPF) nimityksiä on korotettava vähintään yhden ajosyklin aikana, jos nimityksen edellisen korotuksen jälkeen on kertynyt vähintään 800 ajokilometriä tai moottori on ollut käynnissä vähintään 750 minuuttia.

#### 5.3.2.6. Hapetuskatalysaattorin erityisnimitys

Edellä olevan 5.3.1 kohdan a ja b alakohdan vaatimusten lisäksi DPF-järjestelmän aktiivisessa regeneroinnissa käytettävän hapetuskatalysaattorin valvontalaitteiden nimityksiä on korotettava vähintään yhden ajosyklin aikana, jos regenerointitapahtuma on komennolla asetettu toimimaan vähintään 10 sekunnin ajaksi.

#### 5.3.2.7. Hybridijärjestelmän erityisnimitys (varalla)

### 5.4. Yleisen nimityksen korottamista koskevat vaatimukset

Yleistä nimitystä on korotettava 10 sekunnin kuluessa, jos ja vain jos kaikki seuraavat kriteerit täyttyvät yhden ajosyklin aikana:

a) Kumulatiivinen kulunut aika laskettuna ajosyklin alkamisesta on vähintään 600 sekuntia seuraavissa olosuhteissa:

i) sijaintipaikka on alle 2 500 metriä merenpinnan yläpuolella ja

ii) ympäristön lämpötila on vähintään 266 K ( $-7^{\circ}\text{C}$ ) ja

iii) ympäristön lämpötila on enintään 308 K ( $35^{\circ}\text{C}$ ).

b) Moottorin kumulatiivinen käyntiaika vähintään kierrosnopeudella  $1\,150\text{ min}^{-1}$  on vähintään 300 sekuntia a alakohdassa mainituissa olosuhteissa. Valmistajan valinnan mukaan kierroslukukriteerin  $1\,150\text{ min}^{-1}$  sijasta voidaan käyttää seuraavia: moottori toiminnassa vähintään 15 prosentilla laskennallisesta kuormitusarvosta tai ajoneuvo liikkuu vähintään nopeudella 40 km/h.

c) Ajoneuvo on toiminnassa keskeytymättömästi vähintään 30 sekunnin ajan a alakohdassa määritellyissä olosuhteissa joutokäynnillä (kuljettaja ei paina kaasupoljinta ja joko ajoneuvon nopeus on enintään 1,6 km/h tai moottorin kierrosnopeus on enintään  $200\text{ min}^{-1}$  suurempi kuin lämpimän moottorin normaali joutokäyntinopeus).

### 5.5. Sytytyskyklilaskurin korottamista koskevat vaatimukset

Sytytyskyklilaskuria korotetaan kerran ja vain kerran moottorin käynnistystä kohden.

### 5.6. Osoittajien, nimitysajien ja yleisen nimityksen korottamisen keskeyttäminen

#### 5.6.1. Kymmenen sekunnin kuluessa sellaisen virhetoiminnan havaitsemisesta, joka poistaa käytöstä valvontalaitteen (eli siitä, kun mahdollinen tai vahvistettu ja aktiivinen vikakoodi tallennetaan), OBD-järjestelmän on keskeytettävä kunkin käytöstä poistuneen valvontalaitteen vastaavan osoittajan ja nimityksen korottaminen.

Kun virhetoimintaa ei enää havaita (eli mahdollinen vikakoodi poistuu tai poistetaan lukulaitteen komennolla), kaikkien vastaavien osoittajien ja nimitysajien korottamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa.

- 5.6.2. Kymmenen sekunnin kuluessa voimanottoyksikön käynnistymisestä, mikä poistaa käytöstä valvontalaitteen (salitaan liitteessä 9B olevassa 5.2.5 kohdassa), OBD-järjestelmän on keskeytettävä kunkin käytöstä poistetun valvontalaitteen osoittajan ja nimittäjän korottaminen.

Kun voimanottotoiminto päättyy, kaikkien siihen liittyvien osoittajien ja nimittäjien korottamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa.

- 5.6.3. Sellaisen virhetoiminnan tapauksessa (kun mahdollinen tai vahvistettu ja aktiivinen vikakoodi tallennetaan), joka estää määrittämästä täyttyvät 5.3 kohdassa mainitut valvontalaitteen m arvoa nimittäjä<sub>m</sub> koskevat kriteerit <sup>(1)</sup>, OBD-järjestelmän on keskeytettävä arvojen osoittaja<sub>m</sub> ja nimittäjä<sub>m</sub> korottaminen 10 sekunnin kuluessa.

Arvojen osoittaja<sub>m</sub> ja nimittäjä<sub>m</sub> korottamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa siitä, kun virhetoimintaa ei enää esiinny (eli vikakoodi poistuu tai poistetaan lukulaitteen komennolla).

- 5.6.4. Sellaisen virhetoiminnan tapauksessa (kun mahdollinen tai vahvistettu ja aktiivinen vikakoodi tallennetaan), joka estää määrittämästä täyttyvät 5.4 kohdassa mainitut yleistä nimittäjää koskevat kriteerit, OBD-järjestelmän on keskeytettävä yleisen nimittäjän korottaminen 10 sekunnin kuluessa.

Yleisen nimittäjän korottamisen on jatkuttava 10 sekunnin kuluessa siitä, kun virhetoimintaa ei enää esiinny (eli vikakoodi poistuu tai poistetaan lukulaitteen komennolla).

Yleisen nimittäjän korottaminen ei saa keskeytyä missään muissa olosuhteissa.

## 6. KÄYTÖNAIKAISEN SUORITUSKYVYN SEURANTAA JA KIRJAAMISTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

OBD-järjestelmän on kunkin tämän liitteen lisäyksessä 1 tarkoitetun valvontalaiteryhmän osalta seurattava erikseen kunkin liitteen 9B lisäyksessä 3 mainitun ja kyseiseen ryhmään kuuluvan valvontalaitteen osoittajia ja nimittäjiä.

Järjestelmän on ilmoitettava vain sitä yksittäistä valvontalaitetta vastaava osoittaja ja nimittäjä, jonka lukusuhde on pienin.

Jos kahdella tai useammalla valvontalaitteella on sama suhde, kyseisen valvontalaiteryhmän osalta ilmoitetaan sen yksittäisen valvontalaitteen osoittaja ja nimittäjä, jonka nimittäjä on suurin.

Jotta ryhmän pienin lukusuhde voitaisiin määrittää ilman harhaa, huomioon on otettava ainoastaan kyseisessä ryhmässä nimenomaisesti mainitut valvontalaitteet. (Esimerkiksi kun NO<sub>x</sub>-anturia käytetään liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 3 ("SCR") mainitun valvontalaitteen käyttämiseen, se otetaan huomioon valvontalaiteryhmässä "pakokaasuunturin valvonta" eikä ryhmässä "SCR".

OBD-järjestelmän on seurattava myös yleistä nimittäjää ja sytytyskykyä ja annettava tiedot niistä.

*Huom.:* Edellä olevan 4.1.1 kohdan mukaisesti valmistajien ei edellytetä toteuttavan OBD-järjestelmissä ohjelmistoalgoritmeja, joilla voidaan yksittäin seurata jatkuvasti toiminnassa olevien valvontalaitteiden osoittajia ja nimittäjiä ja antaa niistä raportteja.

## 7. KÄYTÖNAIKAISTEN SUORITUSKYKYTIETOJEN TALLENUSTA JA ILMOITTAMISTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

Käytönaikaisesta suorituskyvystä ilmoittaminen on uusi käyttömuoto, eikä se sisälly nykyisiin kolmeen käyttömuotoon, jotka liittyvät mahdollisten virhetoimintojen havaitsemiseen.

### 7.1. Käytönaikaista suorituskykyä koskevat tiedot

OBD-järjestelmän keräämän käytönaikaista suorituskykyä koskevan informaation on oltava saatavilla ajoneuvon ulkopuolisen tahon sitä pyytäessä 7.2 kohdan mukaisesti.

Tyypiphyväksyntäviranomaiset saavat tästä informaatiosta käytönaikaista suorituskykyä koskevat tiedot.

OBD-järjestelmän on annettava kaikki tiedot (liitteen 9B lisäyksessä 6 vahvistetun sovellettavan standardin mukaisesti) ulkoisille käytönaikaisen suorituskykykysymysten tarkastustelaitteille, jotka vastaanottavat tiedot ja välittävät tarkastajalle seuraavat tiedot:

- ajoneuvon valmistenumero (VIN),
- kunkin valvontalaiteryhmän osoittaja ja nimittäjä, jotka järjestelmä on kirjannut 6 kohdan mukaisesti,
- yleinen nimittäjä,
- sytytyskykyarvo,

<sup>(1)</sup> esim. ajoneuvon nopeus, moottorin kierrosluku, laskennallinen kuorma, ympäristön lämpötila, korkeus merenpinnasta, tyhjäkäynti, toiminta-aika.



- e) moottorin kokonaisikäntäaika,
- f) luokan A virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit,
- g) luokan B (B1 ja B2) virhetoimintojen vahvistetut ja aktiiviset vikakoodit.

Nämä tiedot annetaan vain lukua varten (ei mahdollisuutta tyhjentää).

#### 7.2. Käytönaikaista suorituskykyä koskevien tietojen saatavuus

Käytönaikaista suorituskykyä koskevat tiedot ovat saatavilla vain liitteen 9B lisäyksessä 6 ja seuraavissa alakohtissa esitettyjen vaatimusten mukaisesti. <sup>(1)</sup>

Käytönaikaista suorituskykyä koskevien tietojen saatavuus ei saa edellyttää pääsykoodia tai muuta laitetta tai menetelmää, jonka voi saada vain valmistajalta tai tämän tavarantoimittajilta. Tietojen tulkinta ei saa edellyttää mitään ainutkertaista koodinpurkutietoa, ellei tieto ole julkisesti saatavilla.

Käytönaikaista suorituskykyä koskevien tietojen on oltava saatavilla samalla menetelmällä (liityntäpiste), jota käytetään kaikkien OBD-tietojen haussa. Kyseisen menetelmän avulla on voitava käyttää kaikkia tässä liitteessä vaadittuja käytönaikaisia suorituskykytietoja.

#### 7.3. Käytönaikaista suorituskykyä koskevien tietojen initialisointi

##### 7.3.1. Nollaus

Kukin laskuri saa nollautua vain silloin, kun haihtumaton luku-kirjoitusmuisti (NVRAM) tyhjennetään (esim. uudelleenohjelmointi). Laskurit eivät saa nollautua missään muussa tapauksessa, eivät silloinkaan, kun saadaan lukulaitteen komento tyhjentää vikakoodit.

##### 7.3.2. Nollaus muistin ylivuototilanteessa

Jos tietyn valvontalaitteen osoittaja tai nimittäjä saavuttaa enimmäisarvon  $65\,535 \pm 2$ , molemmat lukemat on ylivuoto-ongelmien välttämiseksi jaettava kahdella ennen kummankaan seuraavaa korottamista.

Jos sytytyskyklilaskuri saavuttaa enimmäisarvon  $65\,535 \pm 2$ , laskuri voi pyörähtää ympäri ja saada seuraavan sytytyskyklin kohdalla arvon nolla, jotta vältettäisiin ylivuoto-ongelmat.

Jos yleinen nimittäjä saavuttaa enimmäisarvon  $65\,535 \pm 2$ , laskuri voi pyörähtää ympäri ja saada seuraavan yleisen nimittäjän määritelmän mukaisen ajosyklin kohdalla arvon nolla, jotta vältettäisiin ylivuoto-ongelmat.

---

<sup>(1)</sup> Valmistajalla on oikeus käyttää täydentävää ajoneuvon sisäistä valvontalaitetta, kuten kojelautaan asennettua videonäyttöä, jonka kautta käytönaikaista suorituskykyä koskevat tiedot ovat saatavilla. Tällaiseen lisälaitteeseen ei sovelleta tämän liitteen vaatimuksia.

## Lisäys 1

**Valvontalaiteryhmät**

Tässä liitteessä tarkoitettut valvontalaiteryhmät ovat seuraavat:

## A. Hapetuskatallysaattorit

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 5.

## B. Selektiivinen katalyyttinen pelkistys (SCR)

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 3.

## C. Pakokaasu- ja happianturit

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 13.

## D. EGR- ja VVT-järjestelmät

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 6 ja 9.

## E. DPF-järjestelmät

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 2.

## F. Ahtopaineen säätöjärjestelmä

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 8.

G. NO<sub>x</sub>-kerääjä

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 4.

## H. Kolmitiekatalysaattori

Tähän ryhmään kuuluvat valvontalaitteet luetellaan liitteen 9B lisäyksen 3 kohdassa 15.

## I. Haihdutusjärjestelmät (varalla)

## J. Lisäilmajärjestelmä (varalla)

Yksittäinen valvontalaite voi kuulua vain yhteen näistä ryhmistä.

---

## LIITE 10

**SYKLIN ULKOPUOLISTEN (OCE) JA KÄYTTÖNAIKAISTEN PÄÄSTÖJEN RAJOITTAMISTA KOSKEVAT MÄÄRÄYKSET**

## 1. SOVELTAMINEN

Tässä liitteessä vahvistetaan päästöjenrajoituksen suorituskykyä koskevat vaatimukset ja estostrategioiden kielto sellaisia moottoreita ja ajoneuvoja varten, jotka on tyyppihyväksytty tämän säännön mukaisesti, jotta voitaisiin tehokkaasti rajoittaa päästöjä erilaisissa moottori- ja ympäristöolosuhteissa ajoneuvon tavanomaisen käytön aikana. Lisäksi tässä liitteessä vahvistetaan testausmenettelyt syklin ulkopuolisten päästöjen testaamiseksi tyyppihyväksynnän yhteydessä ja ajoneuvon todellisen käytön aikana.

Tämä liite perustuu maailmanlaajuisiin yhdenmukaistettuihin syklin ulkopuolisiin päästöihin (OCE), yleinen tekninen sääntö (gtr) nro 10.

## 2. VARALLA (1)

## 3. MÄÄRITELMÄT

- 3.1. *'Moottorin käynnistymisellä'* tarkoitetaan prosessia, joka alkaa käynnistyspyöriytyksen alkamisesta ja päättyy siihen, kun moottori saavuttaa kierrosnopeuden, joka on  $150 \text{ min}^{-1}$  pienempi kuin tavanomainen lämpimän moottorin joutokäyntinopeus (automaattivaihteisilla ajoneuvoilla määritettynä vaihteenvalitsin ajoasennossa).
- 3.2. *'Moottorin lämmittämisellä'* tarkoitetaan moottorin käyttämistä niin, että jäähdytysaineen lämpötila saavuttaa vähintään arvon  $70 \text{ °C}$ .
- 3.3. *'Nimellisa nopeudella'* tarkoitetaan valmistajan myynti- ja huoltoesitteissä ilmoittamaa säätimen sallimaa suurinta moottorin nopeutta täydellä kuormituksella tai, jos säädintä ei ole, valmistajan myynti- ja huoltoesitteissä ilmoittamaa nopeutta, jolla moottorista saadaan suurin teho.
- 3.4. *'Säännellyillä päästöillä'* tarkoitetaan tämän säännön 2 kohdassa määriteltyjä kaasumaisia pilaavia aineita ja hiukkaspäästöjä.

## 4. YLEISET VAATIMUKSET

Kaikki moottorijärjestelmät ja rakennepiirteet, jotka voivat vaikuttaa säänneltyjen päästöjen määrään, on suunniteltava, valmistettava, koottava ja asennettava niin, että moottori ja ajoneuvo ovat tämän liitteen määräysten mukaisia.

## 4.1. Estostrategioiden kielto

Moottorijärjestelmissä ja ajoneuvoissa ei saa käyttää estostrategioita.

## 4.2. Varalla (2)

## 5. SUORITUSVAATIMUKSET

## 5.1. Päästöstrategiat

Päästöstrategiat on suunniteltava siten, että moottorijärjestelmä on tavanomaisessa käytössä tämän säännön määräysten mukainen. Tavanomainen käyttö ei rajoitu 6 kohdassa määriteltyihin käyttöolosuhteisiin.

## 5.1.1. Peruspäästöstrategioita (BES) koskevat vaatimukset

Peruspäästöstrategiassa (Base Emission Strategy, BES) ei eroteta toisistaan toimintaa sovellettavissa tyyppihyväksyntä- tai sertifiointitesteissä ja muuta toimintaa, ja se tarjoaa tasoltaan vähäisemmän päästöjenrajoituksen olosuhteissa, jotka eivät olennaisesti sisälly tyyppihyväksynnässä tai sertifiointissa sovellettaviin testimenettelyihin.

(1) Tämän liitteen numerointi vastaa OCE:ta koskevan gtr nro 10:n numerointia. Joitakin kyseisen säännön kohtia ei kuitenkaan tarvita tässä liitteessä.

(2) Tämän liitteen numerointi vastaa OCE:ta koskevan gtr nro 10:n numerointia. Joitakin kyseisen säännön kohtia ei kuitenkaan tarvita tässä liitteessä.

### 5.1.2. Lisäpäästöstrategioita (AES) koskevat vaatimukset

Lisäpäästöstrategia (Auxiliary Emission Strategy, AES) ei saa heikentää päästöjenrajoituksen tehokkuutta peruspäästöstrategiaan verrattuna olosuhteissa, joiden voidaan kohtuudella olettaa esiintyvän ajoneuvon tavanomaisen toiminnan ja käytön yhteydessä, paitsi jos AES täyttää jonkin seuraavista vaatimuksista:

- a) sen toiminta sisältyy olennaisesti sovellettaviin tyyppihyväksyntä- tai sertifiointitesteihin, mukaan luettuina tässä liitteessä olevassa 7 kohdassa tarkoitetut syklin ulkopuoliset testausmenettelyt ja tämän säännön 9 kohdassa vahvistetut käytönaikaista vaatimustenmukaisuutta koskevat vaatimukset,
- b) se aktivoituu moottorin ja/tai ajoneuvon suojaamiseksi vaurioilta tai onnettomuuden vaikutuksilta,
- c) se aktivoituu vain tässä liitteessä tarkoitetussa moottorin käynnistys- tai lämmitysvaiheessa,
- d) sitä käytetään tasapainottavasti vähentämään jonkin säännellyn päästötyypin rajoitusta jonkin toisen säännellyn päästötyypin rajoituksen ylläpitämiseksi erityisissä ympäristö- tai käyttöolosuhteissa, jotka eivät olennaisesti sisälly tyyppihyväksyntä- tai sertifiointitesteihin. Tällaisella lisäpäästöstrategialla on voitava kompensoida äärimmäisten ympäristöolosuhteiden vaikutusta niin, että kaikkia säänneltyjä päästöjä voidaan rajoittaa hyväksyttävällä tavalla.

## 5.2. Kaasumaisten ja hiukkasmaisten pakokaasupäästöjen maailmanlaajuisesti yhdenmukaistetut enimmäisarvot (WNTE)

### 5.2.1. Pakokaasupäästöt eivät saa ylittää 5.2.2 kohdassa määriteltyjä sovellettavia enimmäisarvoja.

### 5.2.2. Sovellettavat päästöraajat ovat seuraavat:

- a) CO: 2 000 mg/kWh;
- b) THC: 220 mg/kWh;
- c) NO<sub>x</sub>: 600 mg/kWh;
- d) hiukkasmassa: 16 mg/kWh.

## 6. YMPÄRISTÖ- JA KÄYTTÖOLOSUHTEET

WNTE-päästöraja-arvoja sovelletaan seuraavissa olosuhteissa:

- a) kaikki ilmanpaineet: vähintään 82,5 kPa,
- b) kaikki lämpötilat: enintään yhtälöstä 5 saatava arvo määritellyssä ilmanpaineessa:

$$T = -0,4514 \times (101,3 - p_b) + 311 \quad (5)$$

jossa

T ympäristön lämpötila, K

p<sub>b</sub> ilmanpaine, kPa

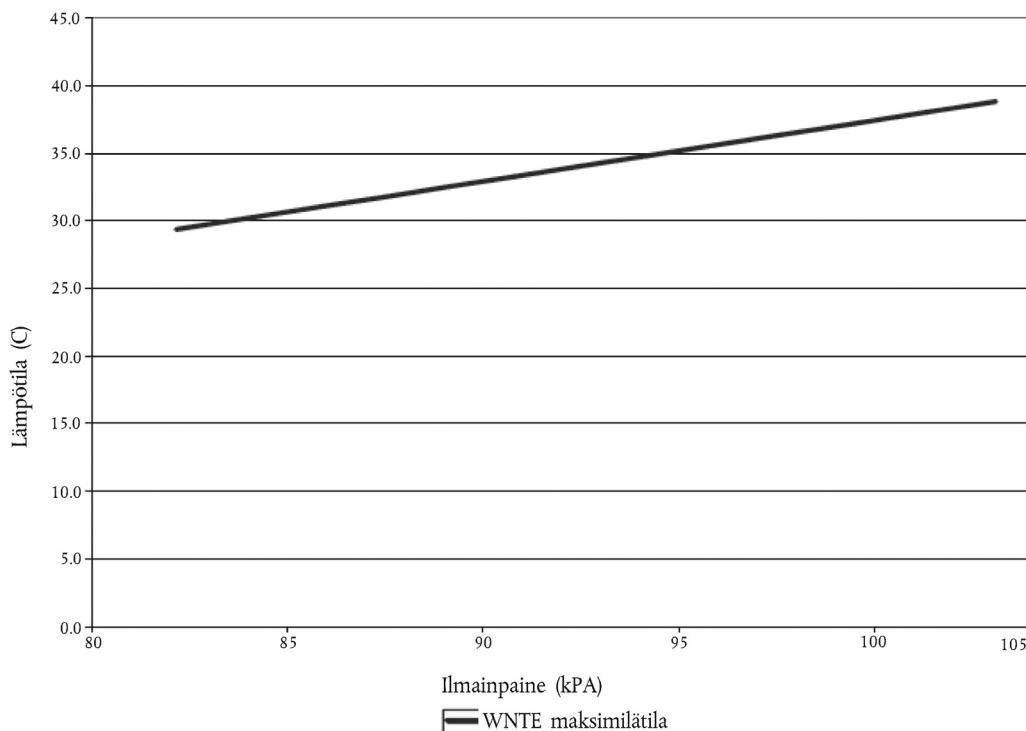
- c) kaikki moottorin jäähdytysnesteen lämpötilat: yli 343 K (70°C).

Sovellettavat ilmanpaine- ja lämpötilaolosuhteet esitetään kuvassa 1.

WNTE-arvoihin sovellettavat ilmanpaineet ja lämpötilat

Kuva 1

## Ympäristön ilmanpaine ja lämpötila



## 7. SYKLIN ULKOPUOLINEN LABORATORIOTESTAUS JA AJONEUVOSSA TAPAHTUVA MOOTTOREIDEN TESTAUS TYYPIHYVÄKSYNNÄN YHTEYDESSÄ

Syklin ulkopuolista laboratoriotestausta koskevia vaatimuksia ei sovelleta tämän säännön mukaiseen kipinäsytyysmoottorin tyyppihyväksyntään.

### 7.1. WNTC-valvonta-alue

WNTC-valvonta-alue muodostuu 7.1.1–7.1.6 kohdassa määritellyistä kierrosnopeus- ja kuormituspisteistä. Kuvassa 2 annetaan esimerkki WNTC-valvonta-alueesta.

#### 7.1.1. Moottorin kierrosnopeusalue

WNTC-valvonta-alueeseen sisältyvät kaikki toimintanopeudet, jotka ovat WHTC-testisyklin kumulatiivisen nopeusjakauman 30. persenttiin ( $n_{30}$ ), tyhjäkäynti mukaan luettuna, ja sen suurimman nopeuden ( $n_{hi}$ ) välillä, jolla saatetaan 70 prosenttia enimmäistehosta. Kuvassa 3 annetaan esimerkki moottorin kumulatiivisesta nopeusjakaumasta.

#### 7.1.2. Moottorin vääntömomenttialue

WNTC-valvonta-alueen on sisällettävä kaikki moottorin kuormituspisteet, joissa vääntömomentin arvo on vähintään 30 prosenttia suurimmasta moottorin tuottamasta vääntömomentistä.

#### 7.1.3. Moottorin tehoalue

Sen estämättä, mitä 7.1.1 ja 7.1.2 kohdassa säädetään, nopeus- ja kuormituspisteitä, joissa teho on alle 30 prosenttia moottorin enimmäistehosta, ei sisällytetä minkään päästötyypin WNTC-valvonta-alueeseen.

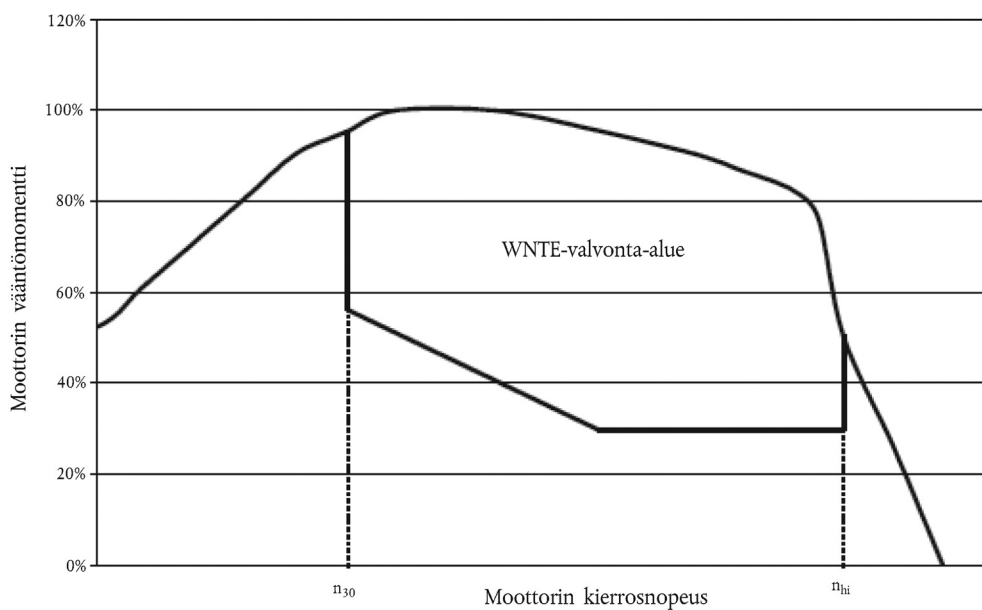
#### 7.1.4. Moottoriperheksitteen soveltaminen

Jokaisella moottoriperheeseen kuuluvalla moottorilla, jolla on yksilöllinen vääntömomentti-tehokäyrä, on periaatteessa oma WNTC-valvonta-alueensa. Käytönaikaisessa testauksessa on käytettävä kyseisen moottorin omaa WNTC-valvonta-aluetta. WHDC gtr -säännön moottoriperheksitteen mukaisessa tyyppihyväksyntä- tai sertifiointitestauksessa valmistaja voi vaihtoehtoisesti käyttää yhtä WNTC-valvonta-aluetta koko moottoriperheen osalta seuraavin edellytyksin:

- a) Yhtä WNTE-valvonta-alueen kierrosnopeusalueetta voidaan käyttää, jos mitatut moottorin kierrosnopeudet  $n_{30}$  ja  $n_{hi}$  poikkeavat enintään  $\pm 3$  prosenttia valmistajan ilmoittamista kierrosnopeuksista. Jos toleranssi ylittyy jollakin moottorin kierrosnopeudella, WNTE-valvonta-alueen määrittämisessä on käytettävä mitattuja moottorin kierrosnopeuksia.
- b) Yhtä WNTE-valvonta-alueen vääntömomentti-tehoaluetta voidaan käyttää, jos se kattaa moottoriperheen kaikki arvot suurimmasta pienimpään. Vaihtoehtoisesti sallitaan moottorien ryhmittely erillisiin WNTE-valvonta-alueisiin.

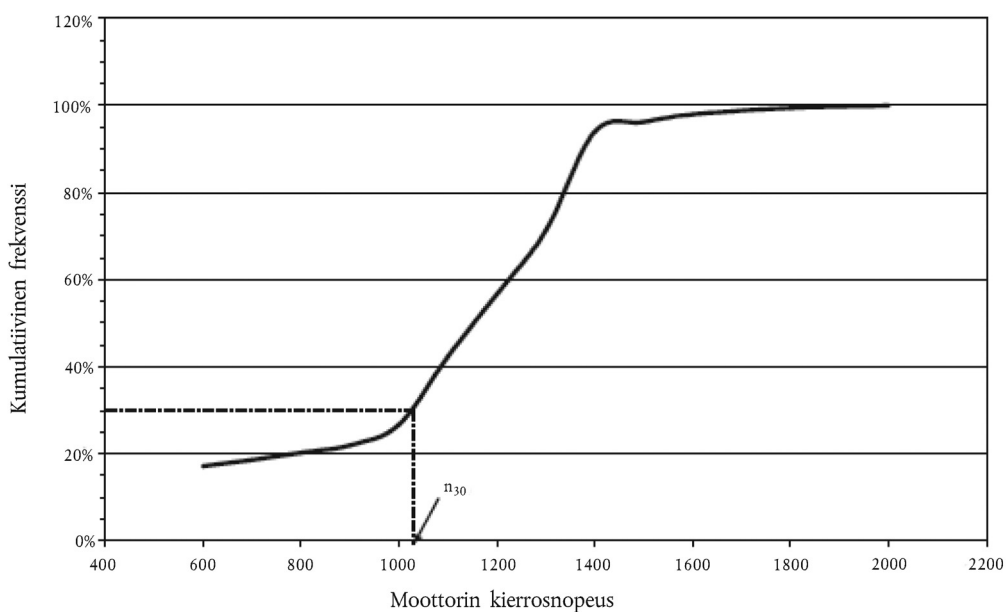
Kuva 2

## Esimerkki WNTE-valvonta-alueesta



Kuva 3

## Esimerkki WNTE-menetelmän kumulatiivisesta nopeusjakaumasta



#### 7.1.5. Tiettyjen WNTe-toimintapisteiden sulkeminen pois

Valmistaja voi pyytää, että tyyppihyväksyntäviranomainen jättää sertifiointissa tai tyyppihyväksynnässä joitakin toimintapisteitä pois 7.1.1–7.1.4 kohdassa määritellystä WNTe-valvonta-alueesta. Tyyppihyväksyntäviranomainen voi myöntää tällaisen poikkeuksen, jos valmistaja voi osoittaa, että moottori ei missään ajoneuvoyhdistelmässä voi milloinkaan toimia kyseisissä pisteissä.

#### 7.2. WNTe-vaiheen kesto ja näytteenottoaajuus

7.2.1. Edellä 5.2 kohdassa määriteltyjen WNTe-päästöraja-arvojen noudattamisen tarkastamiseksi moottoria on käytettävä 7.1 kohdassa määritellyllä WNTe-valvonta-alueella, ja sen päästöt on mitattava ja yhdistettävä vähintään 30 sekunnin pituiselta ajanjaksolta. WNTe-vaiheella tarkoitetaan yhdistettyjen päästöjen kokonaisuutta tietyltä ajanjaksolta. WNTe-vaihe on esimerkiksi se, kun moottori toimii 65 peräkkäisen sekunnin ajan WNTe-valvonta-alueella ja määrättyissä ympäristöolosuhteissa. Tällöin päästöjen keskiarvo lasketaan koko 65 sekunnin ajalle. Laboratoriotestauksessa sovelletaan 7.5 kohdassa määriteltyä yhdistämistäjaksota.

7.2.2. Kun moottorin päästöjenrajoitusjärjestelmään sisältyy säännöllinen regeneraatiovaihe ja regeneraatio tapahtuu WNTe-testauksen aikana, ajanjakson, jolta keskiarvo lasketaan, on oltava vähintään yhtä pitkä kuin vaiheiden välinen aika kerrottuna näytteenottojakson aikana tapahtuneiden täydellisten regeneraatioiden määrällä. Tämä vaatimus koskee vain moottoreita, jotka lähettävät regeneraatiovaiheen alkamisesta kertovan elektronisen signaalin.

7.2.3. WNTe-vaihe on sarja tietoja, jotka on kerätty vähintään 1 Hz:n taajuudella vähintään vaiheen vähimmäiskestoajalta moottorin toimiessa WNTe-valvonta-alueella. Mitatuista päästötiedoista lasketaan keskiarvo WNTe-vaiheen keskiarvoille.

#### 7.3. Käytönaikainen testaus

PEMS-demonstrointitestit on tehtävä tyyppihyväksynnän yhteydessä testaamalla kantamoottori ajoneuvossa käyttäen tämän liitteen lisäyksessä 1 kuvailtua menettelyä.

7.3.1. Valmistaja voi valita testauksessa käytettävän ajoneuvon, mutta ajoneuvon valinta edellyttää tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumusta. PEMS-demonstrointitestissä käytettävän ajoneuvon ominaisuuksien on vastattava moottorijärjestelmään tarkoitettua ajoneuvoluokkaa. Ajoneuvo voi olla prototyyppiajoneuvo.

7.3.2. Tyyppihyväksyntäviranomaisen vaatimuksesta ajoneuvossa voidaan testata toinen moottoriperheeseen kuuluva moottori tai eri ajoneuvoluokkaa edustava vastaava moottori.

#### 7.4. WNTe-testaus laboratoriossa

Kun tämän liitteen määräyksiä käytetään laboratoriotestauksen perustana, sovelletaan seuraavia määräyksiä:

7.4.1. Säänneltyjen pilaavien aineiden spesifiset massapäästöt määritetään satunnaisesti valituista testipisteistä, jotka sijaitsevat eri puolilla WNTe-valvonta-alueita. Kaikkien testipisteiden on sijaittava valvonta-alueen kattavan ruudun kolmen satunnaisesti valitun ruudun sisällä. Ruudukossa on oltava yhdeksän ruutua, jos moottorin nimelliskierrosnopeus on pienempi kuin  $3\,000\text{ min}^{-1}$  ja 12 ruutua, jos kierrosnopeus on  $3\,000\text{ min}^{-1}$  tai suurempi. Ruudukot määritetään seuraavasti:

a) ruudun ulkorajat noudattavat WNTe-valvonta-alueen rajoja,

b) yhdeksän ruudun ruudukossa on kaksi ja 12 ruudun ruudukossa kolme pystylinjaa tasavälein kierrosnopeuksien  $n_{30}$  ja  $n_{hi}$  välillä ja

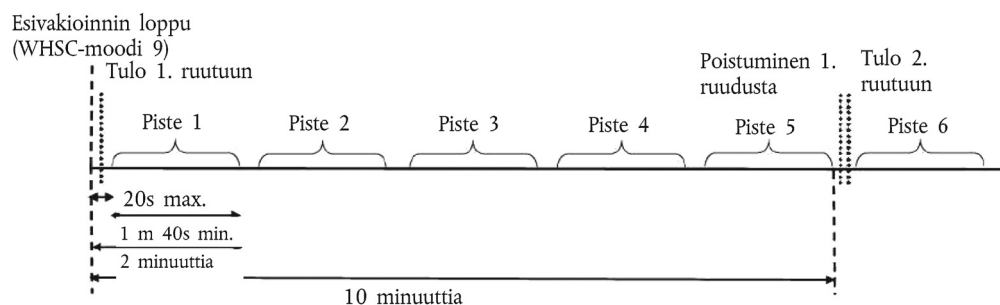
c) molemmissa ruudukoissa on kaksi vaakasuuntaista linjaa, jotka kulkevat pystylinjoilla WNTe-valvonta-alueen sisällä tasavälein ( $1/3$  vääntömomenttialueesta) olevien pisteiden kautta.

Kuvissa 5 ja 6 annetaan esimerkkejä eri moottoreihin sovellettavista ruudukoista.

- 7.4.2. Kussakin kolmessa valitussa ruudussa on oltava viisi satunnaista testipistettä, jolloin koko WNTE-valvonta-alueelta testataan 15 satunnaista pistettä. Ruudut testataan peräkkäin, eli yhden ruudun kaikki viisi pistettä testataan ennen siirtymistä seuraavaan ruutuun. Testipisteet yhdistetään yhdeksi porrastetuksi tasaisen nopeuden testisykliksi.
- 7.4.3. Ruutujen ja ruutujen sisällä olevien testipisteiden testausjärjestys valitaan satunnaisesti. Tyypin hyväksyntä- tai sertifiointiviranomaisen on valittava kolme testattavaa ruutua ja 15 testipistettä sekä ruutujen ja niiden sisällä olevien pisteiden testausjärjestys käyttäen yleisesti hyväksytyjä tilastollisia satunnaistamismenetelmiä.
- 7.4.4. Säänneltyjen kaasumaisten pilaavien aineiden keskimääräiset spesifiset massapäästöt eivät saa ylittää 5.2 kohdan mukaisia raja-arvoja mitattuna yhdestä viiden testipisteen ruudusta mistä tahansa syklistä.
- 7.4.5. Säänneltyjen hiukkasmaisten pilaavien aineiden keskimääräiset spesifiset massapäästöt eivät saa ylittää 5.2 kohdan mukaisia raja-arvoja mitattuna koko 15 pisteen testisyklistä.
- 7.5. Laboratoriotestauksen menettely
- 7.5.1. Kun WHSC-sykli on suoritettu loppuun, moottoria on esivakioitava WHSC-moodissa 9 kolmen minuutin ajan. Testijakso on aloitettava heti esivakiointivaiheen jälkeen.
- 7.5.2. Moottoria on käytettävä kahden minuutin ajan kussakin satunnaisessa testipisteessä. Tämä aika sisältää siirtymäportaan edellisestä pisteestä. Testipisteiden välisten siirtymävaiheiden on oltava kierrosnopeuden ja kuormituksen osalta lineaarisia ja  $20 \pm 1$  sekunnin mittaisia.
- 7.5.3. Testin kokonaiskestoajan alusta loppuun on oltava 30 minuuttia. Kunkin ruudun viiden satunnaisesti valitun testipisteen sarjan testausajan on oltava 10 minuuttia mitattuna ensimmäistä pistettä edeltävän siirtymäportaan alusta tasaisen nopeuden tilassa tapahtuvan viidennen pisteen mittauksen päättymiseen. Kuvassa 5 esitetään kaavamaisesti testimenettelyn eteneminen.
- 7.5.4. Laboratoriossa tehtävän WNTE-testauksen on täytettävä tilastollista validointia koskevat liitteessä 4 olevan 7.8.7 kohdan vaatimukset.
- 7.5.5. Päästöjen mittaukset on tehtävä liitteessä 4 olevien 7.5, 7.7 ja 7.8 kohdan mukaisesti.
- 7.5.6. Testitulosten laskenta on tehtävä liitteessä 4 olevan 8 kohdan mukaisesti.

Kuva 4

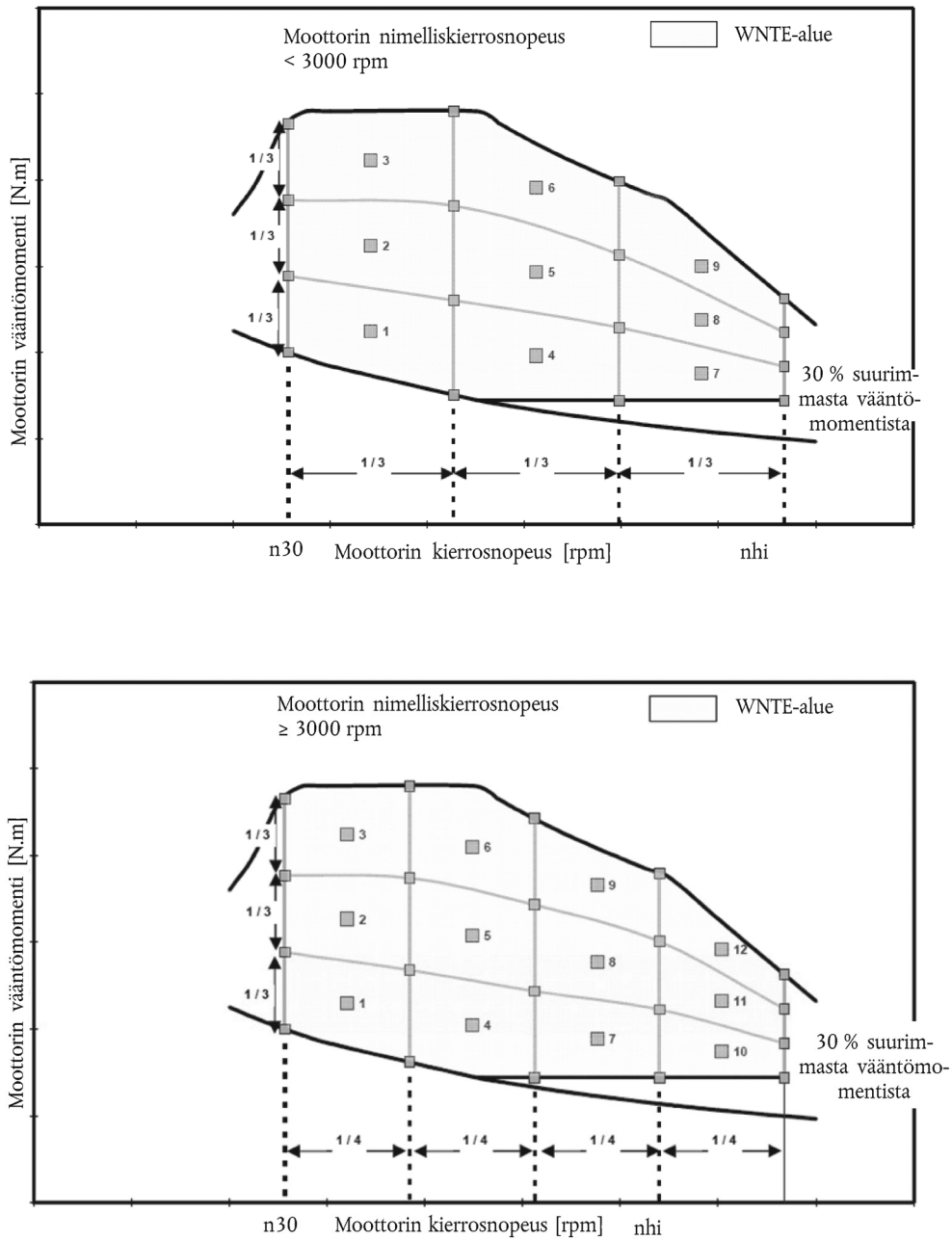
**Kaavamainen esimerkki WNTE-testisyklin aloituksesta**





Kuvat 5 ja 6

## WNTÉ-testisyklin ruudukot



## 7.6. Pyörästys

Kukin testin lopputulos pyöristetään yhden kerran WHDC-päästöstandardissa ilmoitettuun desimaalitarkkuuteen lisättyä yhdellä merkitsevällä numerolla standardin ASTM E 29-06 mukaisesti. Välitulosten, joiden kautta saadaan lopullinen spesifinen päästö, pyöristäminen ei ole sallittua.

8. VARALLA

9. VARALLA

## 10. SYKLIN ULKOPUOLISTEN PÄÄSTÖJEN VAATIMUSTENMUKAISUUTTA KOSKEVA VAKUUTUS

Valmistajan on tyyppihyväksyntää koskevassa hakemuksessa esitettävä vakuutus siitä, että moottoriperhe tai ajoneuvo on tässä säännössä vahvistettujen syklin ulkopuolisten päästöjen rajoittamista koskevien vaatimusten mukainen. Tämän vakuutuksen lisäksi on sovellettavien päästörajoiden ja käytönaikaista vaatimustenmukaisuutta koskevien vaatimusten noudattaminen osoitettava lisätestein.

10.1. Esimerkki syklin ulkopuolisten päästöjen vaatimustenmukaisuutta koskevasta vakuutuksesta

Seuraava on esimerkki vaatimustenmukaisuutta koskevasta vakuutuksesta:

”(Valmistajan nimi) vakuuttaa, että tähän moottoriperheeseen kuuluvat moottorit ovat kaikkien tämän liitteen vaatimusten mukaisia. (Valmistajan nimi) antaa tämän vakuutuksen vilpittömässä mielessä tehtyään asianmukaisen teknisen arvioinnin moottoriperheeseen kuuluvien moottoreiden päästöistä asianomaisissa käyttö- ja ympäristöolosuhteissa.”

10.2. Syklin ulkopuolisten päästöjen vaatimustenmukaisuutta koskevan ilmoituksen perusta

Valmistajan on säilytettävä tiloissaan asiakirjat, jotka sisältävät kaikki testitiedot, tekniset analyysit ja muut tiedot, jotka ovat perustana syklin ulkopuolisten päästöjen vaatimustenmukaisuutta koskevalle vakuutukselle. Valmistajan on pyynnöstä annettava nämä tiedot sertifiointi- tai tyyppihyväksyntäviranomaiselle.

11. ASIAKIRJAT

Tyyppihyväksyntäviranomaisen voi vaatia valmistajaa toimittamaan asiakirjoja. Niissä olisi esitettävä tiedot moottorijärjestelmän rakennepiirteistä ja päästöjenrajoitusstrategioista sekä keinoista, joilla ohjataan moottorin lähtömuuttujia suoraan tai epäsuorasti.

Tiedot voivat sisältää täydellisen kuvauksen päästöjenrajoitusstrategiasta. Asiakirjat voivat sisältää tiedot kaikkien lisä- ja peruspäästöstrategioiden toiminnasta sekä kuvauksen parametreista, joita lisäpäästöstrategiat muuttavat, ja rajaolosuhteista, joissa lisäpäästöstrategia toimii. Lisäksi voidaan antaa tiedot siitä, mikä lisä- tai peruspäästöstrategia on todennäköisesti toiminnassa tämän liitteen mukaisissa testeissä vallitsevissa olosuhteissa.

---

## Lisäys 1

**PEMS-demonstrointitesti tyyppihyväksynnän yhteydessä**

## A.1.1. Johdanto

Tässä lisäyksessä kuvaillaan menettelyä PEMS-demonstrointitestin tekemiseksi tyyppihyväksynnän yhteydessä.

## A.1.2. Testiajoneuvo

A.1.2.1. PEMS-demonstrointitestissä käytettävän ajoneuvon on vastattava moottorijärjestelmän asentamiseen tarkoitettua ajoneuvoluokkaa. Ajoneuvo voi olla prototyyppiajoneuvo tai mukautetun tuotannon ajoneuvo.

A.1.2.2. ECU-datavirtaustietojen saatavuus ja vaatimustenmukaisuus on osoitettava (esimerkiksi tämän säännön liitteessä 8 olevan 5 kohdan määräysten mukaisesti).

## A.1.3. Testausolosuhteet

## A.1.3.1. Ajoneuvon hyötykuorma

Ajoneuvon hyötykuorman on liitteen II mukaan oltava 50–60 prosenttia ajoneuvon suurimmasta sallitusta hyötykuormasta.

## A.1.3.2. Ympäristöolosuhteet

Testi on suoritettava liitteessä 8 olevassa 4.2 kohdassa kuvatuissa ympäristöolosuhteissa.

A.1.3.3. Moottorin jäähdytysnesteen lämpötilan on oltava liitteessä 8 olevan 4.3 kohdan mukainen.

## A.1.3.4. Polttoaine, voiteluaineet ja reagenssi

Polttoaineen, voiteluaineen ja pakokaasujen jälkikäsitellyssä käytettävän reagenssin on oltava liitteessä 8 olevan 4.4 kohdan mukaisia.

## A.1.3.5. Ajomatka ja testin toteutusta koskevat vaatimukset

Ajomatkan ja testin toteutuksen osalta on noudatettava 8 olevien 4.5–4.6.8 kohdan mukaisia.

## A.1.4. Päästöjen arviointi

A.1.4.1. Testaus on tehtävä ja tulokset laskettava liitteessä II olevan 6 kohdan mukaisesti.

## A.1.5. Raportti

A.1.5.1. PEMS-demonstrointitestiä kuvaavasta teknisestä raportista on käytävä ilmi toimenpiteet ja tulokset, ja siinä on annettava ainakin seuraavat tiedot:

- a) yleiset tiedot liitteessä 8 olevan 10.1.1 kohdan mukaisesti,
  - b) selvitys siitä, miksi testissä käytettyjen ajoneuvojen voidaan katsoa vastaavan moottorijärjestelmään tarkoitettua ajoneuvoluokkaa,
  - c) tiedot testilaitteista ja testaustiedot liitteessä 8 olevien 10.1.3 ja 10.1.4 kohdan mukaisesti,
  - d) testattua moottoria koskevat tiedot liitteessä 8 olevan 10.1.5 kohdan mukaisesti,
  - e) testausajoneuvoa koskevat tiedot liitteessä 8 olevan 10.1.6 kohdan mukaisesti,
  - f) reitin ominaisuuksia koskevat tiedot liitteessä 8 olevan 10.1.7 kohdan mukaisesti,
  - g) hetkelliset – mitatut ja laskennalliset – tiedot liitteessä 8 olevien 10.1.8 ja 10.1.9 kohdan mukaisesti,
  - h) keskimääräiset ja integroidut tiedot liitteessä 8 olevan 10.1.10 kohdan mukaisesti,
  - i) hyväksymis- ja hylkäämistulokset liitteessä 8 olevan 10.1.11 kohdan mukaisesti,
  - j) testien todentamisia koskevat tiedot liitteessä 8 olevan 10.1.12 kohdan mukaisesti.
-

## LIITE 11

## TYPEN OKSIDIEN POISTOJÄRJESTELMIEN OIKEAN TOIMINNAN VARMISTAMISTA KOSKEVAT VAATIMUKSET

## 1. JOHDANTO

Tässä liitteessä vahvistetaan vaatimukset, jotka liittyvät typen oksidien poistojärjestelmien oikean toiminnan varmistamiseen. Liitteessä esitetään myös sellaisia ajoneuvoja koskevat vaatimukset, joissa käytetään reagenssia päästöjen vähentämiseksi.

## 2. YLEISET VAATIMUKSET

Kaikki tämän liitteen soveltamisalaan kuuluvat moottorijärjestelmät on suunniteltava, rakennettava ja asennettava siten, että ne voivat täyttää nämä vaatimukset moottorin tavanomaisen käyttöajan tavanomaisissa käyttöolosuhteissa. Tämän tavoitteen kannalta on hyväksyttävää, että moottoreissa, joita on käytetty tämän säännön 5.4 kohdassa tarkoitettua asianomaista kestävyysaikaa pidempään, voi esiintyä valvontajärjestelmän suorituskyvyn ja herkkyyden heikkenemistä.

## 2.1. Vaihtoehtoinen hyväksyntä

2.1.1. Varalla (<sup>1</sup>)

## 2.2. Vaaditut tiedot

## 2.2.1. Valmistajan on toimitettava lisäyksessä 1 vahvistetulla lomakkeella tiedot, jotka kuvaavat kattavasti tämän liitteen soveltamisalaan kuuluvan moottorijärjestelmän toiminnalliset piirteet.

## 2.2.2. Valmistajan on tyyppihyväksyntähakemuksessaan eriteltävä kaikkien päästöjenrajoitusjärjestelmissä käytettävien reagenssien ominaisuudet. Eritelmissä on annettava tiedot tyypeistä, pitoisuuksista ja käyttölämpötilavaatimuksista sekä esitettävä viittaukset kansainvälisiin standardeihin.

## 2.2.3. Tyyppihyväksyntää haettaessa tyyppihyväksyntäviranomaiselle on esitettävä yksityiskohtaiset kirjalliset tiedot 4 kohdassa tarkoitettujen kuljettajan varoitusjärjestelmän ja 5 kohdassa tarkoitettujen kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän toiminnallisista ominaisuuksista.

## 2.2.4. Hakiessaan moottorille tai moottoriperheelle hyväksyntää erillisenä teknisenä yksikkönä valmistajan on liitettävä tämän säännön 3.1.3, 3.2.3 tai 3.3.3 kohdassa tarkoitettuihin asiakirjoihin asianmukaiset vaatimukset, joilla varmistetaan, että ajoneuvo vastaa sille tarkoitettussa käytössä ollessaan tämän liitteen vaatimuksia. Asiakirjoissa on annettava seuraavat tiedot:

a) tämän liitteen vaatimusten noudattamiseen liittyvät yksityiskohtaiset tekniset tiedot, mukaan luettuina määräykset, joilla varmistetaan yhteensopivuus moottorijärjestelmän valvonta- ja varoitusjärjestelmien ja kuljettajan toimenpiteitä vaativien järjestelmien kanssa,

b) kuvaus varmennusmenettelystä, jota on noudatettava asennettaessa moottoria ajoneuvoon.

Asennusvaatimusten täyttämiseksi toteutetut toimenpiteet ja tarkoituksenmukaisuus voidaan varmistaa moottorijärjestelmän hyväksyntäprosessin yhteydessä.

Edellä a ja b alakohdassa tarkoitettuja asiakirjoja ei vaadita, jos valmistaja hakee ajoneuvolle tyyppihyväksyntää päästöjen osalta.

## 2.3. Käyttöedellytykset

## 2.3.1. Kaikkien tämän liitteen soveltamisalaan kuuluvien moottorijärjestelmien päästöjenrajoituksen on toimittava kyseisellä alueella (esim. Euroopan unionin alueella) säännöllisesti esiintyvissä olosuhteissa, erityisesti alhaisissa lämpötiloissa, liitteen 10 mukaisesti.

## 2.3.2. Päästöjenrajoituksen valvontajärjestelmän on toimittava seuraavissa olosuhteissa:

a) kun ympäristön lämpötila on 266–308 K (–7 °C – +35 °C),

b) kun korkeus merenpinnasta on alle 1 600 metriä,

c) kun moottorin jäähdytysnesteen lämpötila on yli 343 K (70°C).

Tätä kohtaa ei sovelleta reagenssisäiliön täyttötason valvontaan, jonka on toimittava kaikissa olosuhteissa, joissa mittaaminen on teknisesti mahdollista, mukaan lukien kaikki olosuhteet, joissa nestemäinen reagenssi ei ole jäänyt.

## 2.4. Reagenssin jäätymissuojaus

## 2.4.1. Valmistaja voi käyttää lämmitettyä tai lämmittämätöntä reagenssisäiliötä ja annostusjärjestelmää 2.3.1 kohdassa esitettyjen yleisten vaatimusten puitteissa. Lämmitetyn järjestelmän on oltava 2.4.2 kohdan vaatimusten mukainen. Lämmitämättömän järjestelmän on oltava 2.4.3 kohdan vaatimusten mukainen.

(<sup>1</sup>) Tämä kohta on varattu tulevia vaihtoehtoisia hyväksyntiä varten (esim. Euro VI –vaatimusten tuominen sääntöön nro 83).

- 2.4.1.1. Lämmittämättömän reagenssisäiliön ja annostusjärjestelmän käytöstä on ilmoitettava ajoneuvon omistajalle tarkoitetuissa kirjallisissa ohjeissa.
- 2.4.2. Lämmitetty reagenssisäiliö ja annostusjärjestelmä
- 2.4.2.1. Valmistajan on varmistettava, että jos reagenssi on jäänyt, se on käytettävissä viimeistään 70 minuutin kuluttua siitä, kun ajoneuvo on käynnistetty ympäristön lämpötilassa 266 K (-7 °C).
- 2.4.2.2. Demonstrointi
- 2.4.2.2.1. Reagenssisäiliötä ja annostusjärjestelmää on vakautettava lämpötilassa 255 K (-18 °C) 72 tunnin ajan tai kunnes suurin osa reagenssista on kiinteää.
- 2.4.2.2.2. Edellä 2.4.2.2.1 kohdassa tarkoitetun vakautusjakson jälkeen moottori on käynnistettävä ja sitä on käytettävä ympäristön lämpötilassa 266 K (-7 °C) seuraavasti: ensin 10–20 minuuttia joutokäynnillä, sitten enintään 50 minuuttia enintään 40 prosentin kuormituksella.
- 2.4.2.2.3. Reagenssin annostusjärjestelmän on oltava täysin toimintakuntoinen 2.4.2.2.1 ja 2.4.2.2.2 kohdassa tarkoitettujen menettelyjen jälkeen.
- 2.4.2.2.4. Tyypin hyväksyntäviranomaisen suostumuksella 2.4.2.2 kohdassa esitettyjen vaatimusten noudattamisen demonstrointi voidaan tehdä moottori- tai ajoneuvodynamometrillä varustetussa kylmässä testitilassa tai ajoneuvon kenttäkokein.
- 2.4.3. Lämmittämätön reagenssisäiliö ja annostusjärjestelmä
- 2.4.3.1. Jäljempänä 4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, jos reagenssin annostusta ei tapahdu ympäristön lämpötilassa  $\leq 266$  K (-7°C).
- 2.4.3.2. Jäljempänä 5.4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän on aktivoiduttava, jos reagenssin annostusta ei tapahdu ympäristön lämpötilassa  $\leq 266$  K (-7°C) viimeistään 70 minuutin kuluttua ajoneuvon käynnistämisestä.
- 2.5. Kustakin erillisestä ajoneuvoon asennetusta reagenssisäiliöstä on voitava ottaa näyte mistä tahansa säiliössä olevasta nesteestä niin, että muita kuin ajoneuvoon tallennettuja tietoja ei tarvita. Näytteenottoasteen on oltava helposti saavutettavissa ilman erikoistyökaluja tai -laitteita. Tätä kohtaa sovellettaessa avaimia tai muita ajoneuvossa olevia tavanomaisia säiliön lukitsemiseen käytettäviä järjestelmiä ei pidetä erikoistyökaluina tai -laitteina.
3. KUNNOSSAPITOVAATIMUKSET
- 3.1. Valmistajan on huolehdittava siitä, että kaikille tämän asetuksen mukaisesti tyyppihyväksytyjen uusien ajoneuvojen tai moottoreiden omistajille annetaan päästöjenrajoitusjärjestelmää ja sen oikeata toimintaa koskevat kirjalliset ohjeet.
- Ohjeissa on ilmoitettava, että jos ajoneuvon päästöjenrajoitusjärjestelmä ei toimi kunnolla, kuljettajan varoitusjärjestelmä kertoo kuljettajalle ongelmasta, ja että jos varoitukseen ei reagoida, kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä estää ajoneuvon tehokkaan toiminnan.
- 3.2. Ohjeissa on esitettävä vaatimukset, jotka koskevat ajoneuvojen asianmukaista käyttöä ja kunnossapitoa niiden päästöjenrajoituskyvyn ylläpitämiseksi ja tarvittaessa kuluvien reagenssien asianmukaista käyttöä.
- 3.3. Ohjeet on laadittava selkeästi ja yleistajuisesti yhdellä tai useammalla sen jäsenvaltion virallisella kielellä, jossa uusi ajoneuvo tai uusi moottori myydään tai rekisteröidään.
- 3.4. Ohjeissa on ilmoitettava, onko ajoneuvon käyttäjän lisättävä kuluva reagenssia tavanomaisten määräaikaishuoltojen välillä. Niissä on myös ilmoitettava reagenssin laatuvaatimukset. Lisäksi on annettava käyttäjälle ohjeet reagenssisäiliön täyttämiseksi. Tiedoissa on myös esitettävä, kuinka paljon kyseinen ajoneuvotyyppi todennäköisesti kuluttaa reagenssia ja kuinka usein sitä tarvitsee todennäköisesti lisätä.
- 3.5. Ohjeissa on ilmoitettava, että määrittämiä vastaavan reagenssin käyttö ja sen lisääminen tarvittaessa on välttämätöntä, jotta ajoneuvo olisi kyseiseen ajoneuvotyyppiin sovellettavien vaatimusten mukaisuustodistuksen myöntämistä koskevien vaatimusten mukainen.
- 3.6. Ohjeissa on ilmoitettava, että sellaisen ajoneuvon käyttäminen, joka ei kuluta päästöjen vähentämisen edellyttämää reagenssia, saatetaan katsoa rikokseksi.
- 3.7. Ohjeissa on selitettävä, miten varoitusjärjestelmä ja kuljettajan toimenpiteitä vaativat järjestelmät toimivat. Lisäksi on selvitettävä, mitä vaikutuksia varoitusjärjestelmän huomiotta jättämisellä ja reagenssin lisäämättä jättämisellä on ajoneuvon suorituskykyyn ja vikatietojen keruuseen.

4. KULJETTAJAN VAROITUSJÄRJESTELMÄ
- 4.1. Ajoneuvossa on oltava visuaalinen varoitusjärjestelmä, joka kertoo kuljettajalle sellaisesta ilmiöstä (reagenssitaso on alhainen, reagenssin laatu on väärä, reagenssia kuluu liian vähän, järjestelmässä on vika), joka voi johtua asetusten luvattomasta muuttamisesta ja joka johtaa siihen, että kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoituu, ellei ongelmaa korjata ajoissa. Varoitusjärjestelmän on oltava aktiivisena myös silloin, kun 5 kohdassa kuvailtu kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä on aktivoitunut.
- 4.2. Liitteessä 9B kuvailtua ajoneuvon sisäisen valvontajärjestelmän (OBD) näyttöjärjestelmää ei saa käyttää 4.1 kohdassa tarkoitettujen visuaalisten varoitusten esittämiseen kuljettajalle. Varoitus ei saa olla sama, jota käytetään OBD-järjestelmää (vianilmaisoin) tai muita moottorin kunnossapitotarkoituksia varten. Varoitusjärjestelmää ei saa olla mahdollista kytkeä pois toiminnasta lukulaitteen avulla, jos varoituksen aktivoitumisen syytä ei ole poistettu. Varoitusjärjestelmän ja visuaalisen varoitusjärjestelmän aktivoitumisen ja deaktivoitumisen edellytykset esitetään tämän liitteen lisäyksessä 2.
- 4.3. Kuljettajan varoitusjärjestelmä voi esittää lyhyitä viestejä, joissa ilmoitetaan selkeästi esimerkiksi seuraavista:
- a) jäljellä oleva matka tai aika ennen kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen tai toisen vaiheen järjestelmän aktivoitumista,
  - b) vääntömomentin alenemisen taso,
  - c) olosuhteet, joissa ajoneuvon normaali toimintakyky voidaan palauttaa.
- Tässä kohdassa tarkoitettujen ilmoitusten näyttämiseen käytettävä järjestelmä voi olla sama, jota käytetään OBD- tai muihin kunnossapitotarkoituksiin.
- 4.4. Valmistajan valinnan mukaan varoitusjärjestelmään voi sisältyä äänimerkki kuljettajan huomion herättämiseksi. Kuljettajalle voidaan antaa mahdollisuus kytkeä äänimerkki pois päältä.
- 4.5. Kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava 6.2, 7.2, 8.4 ja 9.3 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- 4.6. Kuljettajan varoitusjärjestelmän on kytkeydyttävä pois päältä, kun sen aktivoitumisen edellytykset ovat poistuneet. Kuljettajan varoitusjärjestelmä ei saa mennä automaattisesti pois päältä ilman, että sen aktivoitumisen syy on korjattu.
- 4.7. Muut tärkeitä turvallisuuteen liittyviä viestejä sisältävät signaalit voivat tilapäisesti keskeyttää varoitusjärjestelmän toiminnan.
- 4.8. Pelastustoimissa tai puolustusvoimien, väestönsuojeluviranomaisten, palolaitosten ja yleisen järjestyksen ylläpitämisestä vastuussa olevien viranomaisten käyttöön tarkoitetut ajoneuvot voidaan varustaa järjestelmällä, jonka avulla kuljettaja voi himmentää varoitusjärjestelmän tuottamat visuaaliset varoitukset.
- 4.9. Kuljettajan varoitusjärjestelmän aktivointi- ja deaktivoitimenettelyjä koskevia lisätietoja annetaan tämän liitteen lisäyksessä 2.
- 4.10. Valmistajan on osana tämän asetuksen mukaista tyyppihyväksyntähakemusta demonstroitava kuljettajan varoitusjärjestelmän toiminta tämän liitteen lisäyksen 1 mukaisesti.
5. KULJETTAJAN TOIMENPITEITÄ VAATIVA JÄRJESTELMÄ
- 5.1. Ajoneuvossa on oltava kaksiportainen kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä, joka ensimmäisessä vaiheessa rajoittaa ajoneuvon suorituskykyä ja toisessa vaiheessa estää ajoneuvon käytön.
- 5.2. Kuljettajan toimenpiteitä vaativaa järjestelmää koskevia vaatimuksia ei sovelleta pelastuspalveluiden käyttöön tarkoitettuihin moottoreihin tai ajoneuvoihin taikka puolustusvoimien, väestönsuojeluviranomaisten, palolaitosten ja yleisen järjestyksen ylläpitämisestä vastuussa olevien viranomaisten käyttöön suunniteltuihin ja rakennettuihin moottoreihin tai ajoneuvoihin. Vain moottorin tai ajoneuvon valmistaja voi pysyvästi deaktivoida kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän.
- 5.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativa ensimmäisen vaiheen järjestelmä
- Kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän on pienennettävä suurinta käytettävissä olevaa vääntömomenttia moottorin pyörintänopeusalueella 25 prosentilla suurinta vääntömomenttia vastaavan pyörintänopeuden ja rajoittimen katkaisupisteen välillä tämän liitteen lisäyksessä 3 esitetyllä tavalla. Suurin käytettävissä oleva pienennetty vääntömomentti, joka on ennen vääntömomentin pienentämistä moottorin suurinta vääntömomenttia vastaavan pyörintänopeuden alapuolella, ei saa olla suurempi kuin pienennetty vääntömomentti kyseisellä nopeudella.
- Kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän on aktivoiduttava, kun ajoneuvo pysähtyy ensimmäisen kerran 6.3, 7.3, 8.5 tai 9.4 kohdassa tarkoitettujen tilanteiden jälkeen.
- 5.4. Kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä
- Valmistajan on varustettava ajoneuvo tai moottori vähintään yhdellä 5.4.1–5.4.3 kohdassa tarkoitettulla kuljettajan toimenpiteitä vaativalla toisen vaiheen järjestelmällä sekä 5.4.4 kohdassa tarkoitettulla toiminnolla ”käytön esto aikarajan jälkeen”.

- 5.4.1. Toiminto "käytön esto uudelleenkäynnistyksen jälkeen" (disable after restart) rajoittaa ajoneuvon nopeuden 20 kilometriin tunnissa ("ryömintätila") sen jälkeen, kun kuljettaja on sammuttanut moottorin ("avain pois").
- 5.4.2. Toiminto "käytön esto polttoaineen lisäyksen jälkeen" (disable after fuelling) rajoittaa ajoneuvon nopeuden 20 kilometriin tunnissa sen jälkeen, kun polttoainesäiliön taso on noussut mitattavissa olevan määrän; määrä saa olla enintään 10 prosenttia polttoainesäiliön kapasiteetista, ja tyyppihyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä se polttoainemittarin teknisten ominaisuuksien ja valmistajan ilmoituksen perusteella.
- 5.4.3. Toiminto "käytön esto pysäköinnin jälkeen" (disable after parking) rajoittaa ajoneuvon nopeuden 20 kilometriin tunnissa sen jälkeen, kun ajoneuvo on ollut pysähtyneenä yli tunnin.
- 5.4.4. Toiminto "käytön esto aikarajan jälkeen" (disable on time limit) rajoittaa ajoneuvon nopeuden 20 kilometriin tunnissa, kun ajoneuvo pysähtyy ensimmäisen kerran sen jälkeen, kun moottori on ollut käynnissä kahdeksan tunnin ajan, jos mikään 5.4.1–5.4.3 kohdassa tarkoitetuista järjestelmistä ei ole aktivoitunut sitä ennen.
- 5.5. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän on tultava käyttöön 6.3, 7.3, 8.5 tai 9.4 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- 5.5.1. Kun kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä on päätelty, että toisen vaiheen järjestelmä on aktivoitava, ensimmäisen vaiheen järjestelmän on pysyttävä aktiivisena, kunnes ajoneuvon nopeus on laskenut 20 kilometriin tunnissa.
- 5.6. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän on kytkeydyttävä pois päältä, kun sen aktivoitumisen edellytykset ovat poistuneet. Kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä ei saa deaktivoitua automaattisesti ilman, että sen aktivoitumisen syy on korjattu.
- 5.7. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivointi- ja deaktivoitimenettelyjä koskevia lisätietoja annetaan tämän liitteen lisäyksessä 2.
- 5.8. Valmistajan on osana tämän asetuksen mukaista tyyppihyväksyntähakemusta demonstroitava kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän toiminta tämän liitteen lisäyksen 1 mukaisesti.
6. REAGENSSIN SAATAVUUS
- 6.1. Reagenssimäärän ilmaisin
- Ajoneuvon kojelaudassa on oltava erityinen osoitin, joka ilmoittaa selkeästi kuljettajalle reagenssin määrän reagenssisäiliössä. Vähimmäisvaatimus reagenssimäärän ilmaisimen toiminnalle on, että sen on jatkuvasti ilmoitettava reagenssin määrä silloin, kun 4 kohdassa tarkoitettu kuljettajan varoitusjärjestelmä on aktiivisena ja ilmoittaa ongelmista reagenssin saatavuudessa. Reagenssimäärän ilmaisimen näyttö voi olla analoginen tai digitaalinen, ja se voi esittää määrän suhteena säiliön vetoisuuteen, jäljellä olevan reagenssin määränä tai arvioituna jäljellä olevana ajomatkana.
- Reagenssimäärän osoitin on sijoitettava lähelle polttoainemäärän osoitinta.
- 6.2. Kuljettajan varoitusjärjestelmän aktivointi
- 6.2.1. Edellä olevassa 4 kohdassa kuvaillun kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, kun reagenssin määrä on alle 10 prosenttia reagenssisäiliön vetoisuudesta. Valmistajan niin halutessa prosenttiosuus voi olla suurempi.
- 6.2.2. Annettavan varoitussignaalin on oltava riittävän selkeä, jotta kuljettaja ymmärtää, että reagenssin määrä on alhainen. Jos varoitusjärjestelmässä on tekstinäyttö, visuaalisen varoituksen on ilmoitettava, että reagenssin määrä on alhainen (esimerkiksi "ureataso alhainen", "AdBlue-taso alhainen" tai "reagenssimäärä alhainen").
- 6.2.3. Kuljettajan varoitusjärjestelmän ei aluksi tarvitse olla aktiivisena jatkuvasti, mutta aktiivisuuden on lisäännyttävä niin, että järjestelmä on jatkuvasti päällä, kun reagenssin määrä on hyvin pieni ja lähestytään hetkeä, jolloin kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoituu. Lopulta järjestelmän on annettava kuljettajalle varoitus, jonka voimakkuuden valmistaja voi valita, mutta jonka on oltava selvästi havaittavampi kuin 6.3 kohdassa tarkoitettujen kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoituminen.
- 6.2.4. Jatkuvan varoituksen on oltava sellainen, että sitä ei voi helposti kytkeä pois päältä tai jättää huomiotta. Jos varoitusjärjestelmässä on tekstinäyttö, siinä on esitettävä selkeä viesti (esimerkiksi "lisää ureaa", "lisää AdBlue" tai "lisää reagenssia"). Muut tärkeät turvallisuuteen liittyviä viestejä sisältävät signaalit voivat tilapäisesti keskeyttää jatkuvan varoituksen.
- 6.2.5. Kuljettajan varoitusjärjestelmän on oltava sellainen, että sitä ei voida kytkeä pois päältä ennen kuin reagenssia on lisätty.
- 6.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivointi
- 6.3.1. Edellä olevassa 5.3 kohdassa kuvaillun kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoiduttava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, jos reagenssin määrä laskee alle 2,5 prosenttiin säiliön nimellisvetoisuudesta. Valmistajan niin halutessa prosenttiosuus voi olla suurempi.

- 6.3.2. Edellä olevassa 5.4 kohdassa kuvaillun kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoitettava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, kun reagenssisäiliö on tyhjä (eli annostusjärjestelmä ei kykene ottamaan reagenssia säiliöstä) tai kun reagenssin määrä on valmistajan valitsemalla tasolla, joka on alle 2,5 prosenttia säiliön nimellisetuudesta.
- 6.3.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen ja toisen vaiheen järjestelmän on oltava sellainen, että sitä ei voida kytkeä pois päältä ennen kuin reagenssia on lisätty niin, että sen määrä ei enää edellytä kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoitumista.
7. REAGENSIN LAADUN VALVONTA
- 7.1. Ajoneuvossa on oltava järjestelmä, joka havaitsee vääränlaisen reagenssin.
- 7.1.1. Valmistajan on ilmoitettava reagenssin vähimmäispitoisuus  $CD_{min}$ , joka takaa sen, että pakokaasupäästöt eivät ylitä tämän säännön 5.3 kohdassa määriteltyjä raja-arvoja.
- 7.1.1.1. Tämän säännön 4.10.7 kohdassa tarkoitetun siirtymävaiheen aikana ja valmistajan pyynnöstä tämän säännön 5.3 kohdassa annettu  $NO_x$ -päästöjä koskeva raja-arvo on 7.1.1 kohdan soveltamista varten korvattava arvolla 900 mg/kWh.
- 7.1.1.2. Reagenssin  $CD_{min}$ -arvon oikeellisuus on demonstroitava tyyppihyväksynnän aikana tämän liitteen lisäyksessä 6 kuvaillulla menetelmällä ja kirjattava tämän säännön 5.1.4 kohdassa tarkoitettuun laajaan asiakirjapakettiin.
- 7.1.2. Järjestelmän on havaittava  $CD_{min}$ -arvoa pienemmät reagenssipitoisuudet, ja niitä on pidettävä 7.1 kohdan soveltamiseksi vääränlaisena reagenssina.
- 7.1.3. Reagenssin laatua varten on osoitettava erillinen laskuri ("reagenssin laatulaskuri"). Reagenssin laatulaskurin on laskettava niiden moottorin käyttötuntien määrä, jolloin reagenssi oli vääränlaista.
- 7.1.4. Reagenssin laatulaskurin aktivointi- ja deaktivoitokriteerejä ja -mekanismeja koskevia lisätietoja annetaan tämän liitteen lisäyksessä 2.
- 7.1.5. Reagenssin laatulaskurin tietojen on oltava saatavilla standardoidulla tavalla tämän liitteen lisäyksen 5 määräysten mukaisesti.
- 7.2. Kuljettajan varoitusjärjestelmän aktivointi
- Kun valvontajärjestelmä havaitsee tai tapauksen mukaan vahvistaa, että reagenssin laatu on väärä, 4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoitettava. Jos varoitusjärjestelmässä on tekstinäyttö, siinä on esitettävä varoituksen syyn ilmoittava viesti (esimerkiksi "vääränlainen urea", "vääränlainen AdBlue" tai "vääränlainen reagenssi").
- 7.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivointi
- 7.3.1. Edellä 5.3 kohdassa tarkoitetun kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoitettava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, jos reagenssin laatua ei korjata moottorin 10 käyttötunnin kuluessa sen jälkeen, kun 7.2 kohdassa tarkoitettu kuljettajan varoitusjärjestelmä on aktivoitunut.
- 7.3.2. Edellä 5.4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoitettava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, jos reagenssin laatua ei korjata moottorin 20 käyttötunnin aikana sen jälkeen, kun 7.2 kohdassa tarkoitettu kuljettajan varoitusjärjestelmä on aktivoitunut.
- 7.3.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativien järjestelmien aktivoitumista edeltävää tuntimäärää on pienennettävä tämän liitteen lisäyksessä 2 kuvailtujen mekanismien mukaisesti, jos vika esiintyy toistuvasti.
8. REAGENSIN KULUTUKSEN VALVONTA
- 8.1. Ajoneuvossa on oltava menetelmä, jolla määritetään reagenssin kulutus ja annetaan mahdollisuus saada kulutustiedot käyttöön ajoneuvon ulkopuolelta.
- 8.2. Reagenssin kulutus- ja annostuslaskurit
- 8.2.1. Reagenssin kulutukselle ja annostukselle on osoitettava omat laskurinsa ("reagenssin kulutuslaskuri" ja "annostuslaskuri"). Näiden laskureiden on laskettava niiden moottorin käyntituntien lukumäärä, joiden aikana reagenssin kulutus ei ole oikea tai reagenssin annostus keskeytyy.
- 8.2.2. Reagenssin kulutuslaskurin ja annostuslaskurin aktivointi- ja deaktivoitokriteerejä ja -mekanismeja koskevia lisätietoja annetaan tämän liitteen lisäyksessä 2.



- 8.2.3. Reagenssin kulutus- ja annostuslaskureiden tietojen on oltava saatavilla standardoidulla tavalla tämän liitteen lisäyksen 5 mukaisesti.
- 8.3. Valvontaa koskevat edellytykset
- 8.3.1. Riittämättömän reagenssikulutuksen valvontajakson enimmäispituus on 48 tuntia tai se aika, jona moottorijärjestelmän vaatima reagenssin kulutus on vähintään 15 litraa, sen mukaan kumpi on pidempi.
- 8.3.2. Reagenssin kulutuksen seuranta varten on seurattava ainakin yhtä seuraavista ajoneuvon tai moottorin parametreista:
- a) ajoneuvon sisäisessä säiliössä olevan reagenssin määrä
- b) reagenssin virtaus tai injektoidun reagenssin määrä mitattuna niin lähellä kuin teknisesti mahdollista sitä kohtaa, jossa reagenssi injektoidaan pakokaasujen jälkikäsittelyjärjestelmään.
- 8.4. Kuljettajan varoitusjärjestelmän aktivointi
- 8.4.1. Edellä 4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, jos reagenssin keskimääräisen kulutuksen ja moottorijärjestelmän vaatiman keskimääräisen kulutuksen eron valmistajan määrittelemän jakson aikana havaitaan olevan yli 20 prosenttia. Jakson pituus ei saa ylittää 8.3.1 kohdassa määriteltyä enimmäisaikaa. Jos varoitusjärjestelmässä on tekstinäyttö, siinä on esitettävä varoituksen syy ilmoittava viesti (esimerkiksi "urean annostusvirhe", "AdBlue-annostusvirhe" tai "reagenssin annostusvirhe").
- 8.4.1.1. Tämän säännön 4.10.7 kohdassa tarkoitetun siirtymävaiheen loppuun saakka vaatimuksena on, että 4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, jos reagenssin keskimääräisen kulutuksen ja moottorijärjestelmän vaatiman keskimääräisen kulutuksen eron valmistajan määrittelemän jakson aikana havaitaan olevan yli 50 prosenttia. Jakson pituus ei saa ylittää 8.3.1 kohdassa määriteltyä enimmäisaikaa.
- 8.4.2. Edellä 4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, jos reagenssin annostus keskeytyy. Jos varoitusjärjestelmässä on tekstinäyttö, siinä on esitettävä asianmukainen varoitusviesti. Järjestelmän ei tarvitse aktivoitua silloin, kun keskeytystä vaatii moottorinohjauksikkö sen vuoksi, että ajoneuvon käyttöolosuhteet ovat sellaiset, että päästöjenrajoituksen suorituskyvyn ylläpitämiseksi ei tarvita reagenssiannostusta.
- 8.5. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivointi
- 8.5.1. Edellä 5.3 kohdassa tarkoitetun kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoiduttava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, jos virhettä reagenssin kulutuksessa tai reagenssin annostuksen keskeytystä ei korjata moottorin 10 käyttötunnin kuluessa sen jälkeen, kun 8.4.1 ja 8.4.2 kohdassa tarkoitettu kuljettajan varoitusjärjestelmä on aktivoitunut.
- 8.5.2. Edellä 5.4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoiduttava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, jos virhettä reagenssin kulutuksessa tai reagenssin annostuksen keskeytystä ei korjata moottorin 20 käyttötunnin kuluessa sen jälkeen, kun 8.4.1 ja 8.4.2 kohdassa tarkoitettu kuljettajan varoitusjärjestelmä on aktivoitunut.
- 8.5.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativien järjestelmien aktivoitumista edeltävää tuntimäärää on pienennettävä tämän liitteen lisäyksessä 2 kuvailtujen mekanismien mukaisesti, jos vika esiintyy toistuvasti.
9. ASETUSTEN LUVATTOMASTA MUUTTAMISESTA MAHDOLLISESTI JOHTUVIEN VIKOJEN VALVONTA
- 9.1. Reagenssisäiliön täyttömäärän, reagenssin laadun ja reagenssin kulutuksen lisäksi on valvottava seuraavia vikoja, jotka saattavat johtua asetusten luvattomasta muuttamisesta:
- a) EGR-venttiilin toiminnan estyminen,
- b) asetusten luvattoman muuttamisen valvontajärjestelmän viat (9.2.1 kohta).
- 9.2. Valvontavaatimukset
- 9.2.1. Asetusten luvattoman muuttamisen valvontajärjestelmää on valvottava sähkövikojen ja antureiden paikaltaan siirtämisen tai deaktivoinnin varalta, jotteivät ne estäisi järjestelmää havaitsemasta muita 6–8 kohdassa (osan valvonta) tarkoitettuja vikoja.
- Esimerkkejä havaitsemiskykyyn vaikuttavista antureista ovat NO<sub>x</sub>-pitoisuutta suoraan mittaavat anturit, urean laatua mittaavat anturit ja anturit, joita käytetään reagenssin annostelun, määrän ja kulutuksen valvonnessa.
- 9.2.2. EGR-venttiilin laskuri
- 9.2.2.1. EGR-venttiilin toiminnan estymiselle on osoitettava erityinen laskuri. EGR-venttiililaskurin on laskettava niiden moottorin käyntituntien määrä, jolloin jonkin EGR-venttiilin toiminnan estymiseen liittyvän vikakoodin todetaan olevan aktiivisena.

- 9.2.2.2. EGR-venttiililaskurin aktivointi- ja deaktivointikriteerejä ja -mekanismeja koskevia lisätietoja annetaan tämän liitteen lisäyksessä 2.
- 9.2.2.3. EGR-venttiililaskurin tietojen on oltava saatavilla standardoidulla tavalla tämän liitteen lisäyksen 5 määräysten mukaisesti.
- 9.2.3. Valvontajärjestelmälaskurit
- 9.2.3.1. Kaikille 9.1 kohdan b alakohdassa tarkoitetuille valvontavirheille on osoitettava tietty laskuri. Valvontajärjestelmälaskureiden on laskettava niiden moottorin käyntituntien määrä, jolloin valvontajärjestelmän vikaan liittyvän vikakoodin todetaan olevan aktiivisena. Useiden vikojen ryhmittely samalle laskurille on sallittua.
- 9.2.3.2. Valvontajärjestelmälaskureiden aktivointi- ja deaktivointikriteerejä ja -mekanismeja koskevia lisätietoja annetaan tämän liitteen lisäyksessä 2
- 9.2.3.3. Valvontajärjestelmälaskurin tietojen on oltava saatavilla standardoidulla tavalla tämän liitteen lisäyksen 5 määräysten mukaisesti.
- 9.3. Kuljettajan varoitusjärjestelmän aktivointi
- Edellä 4 kohdassa kuvaillun kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, jos ilmenee jokin 9.1 kohdassa tarkoitettu vika, ja järjestelmän on ilmoitettava, että vika on korjattava viipymättä. Jos varoitusjärjestelmässä on tekstinäyttö, siinä on esitettävä varoituksen syyn ilmoitettava viesti (esimerkiksi "reagenssin annostusventtiili ei kytketty" tai "kriittinen päästövikä").
- 9.4. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivointi
- 9.4.1. Edellä 5.3 kohdassa tarkoitetun kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoiduttava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, jos 9.1 kohdassa tarkoitettua vikaa ei korjata moottorin 36 käyntitunnin kuluessa sen jälkeen, kun 9.3 kohdassa tarkoitettu kuljettajan varoitusjärjestelmä on aktivoitunut.
- 9.4.2. Edellä 5.4 kohdassa tarkoitetun kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän on käynnistytävä ja tämän jälkeen aktivoiduttava kyseisen kohdan vaatimusten mukaisesti, jos 9.1 kohdassa tarkoitettua vikaa ei korjata moottorin 100 käyntitunnin kuluessa sen jälkeen, kun 9.3 kohdassa tarkoitettu kuljettajan varoitusjärjestelmä on aktivoitunut."
- 9.4.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativien järjestelmien aktivoitumista edeltävää tuntimäärää on pienennettävä tämän liitteen lisäyksessä 2 kuvailtujen mekanismien mukaisesti, jos vika esiintyy toistuvasti.
-

## Lisäys 1

**Demonstrointivaatimukset**

- A.1.1. Yleistä
- A.1.1.1 Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle täydellinen asiakirjapaketti, jolla osoitetaan, että selektiivinen katalyyttinen pelkistysjärjestelmä on tämän liitteen vaatimusten mukainen kuljettajan varoitustajärjestelmän ja kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän osalta, ja joka voi sisältää
- algoritmeja ja päätöskaavioita
  - testi- ja/tai simulaatiotuloksia
  - viittauksia aiemmin hyväksytyihin valvontajärjestelmiin jne.
- A.1.1.2. Tämän liitteen vaatimusten täyttyminen on osoitettava tyyppihyväksynnän aikana suorittamalla taulukon 1 ja tämän lisäyksen vaatimusten mukaisesti seuraavat demonstroinnit:
- varoitustajärjestelmän aktivoitumisen demonstrointi
  - kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän aktivoitumisen demonstrointi,
  - kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän aktivoitumisen demonstrointi.

Taulukko 1

**Demonstrointimenettelyn sisältö A.1.3, A.1.4 ja A.1.5 kohdan määräysten mukaisesti**

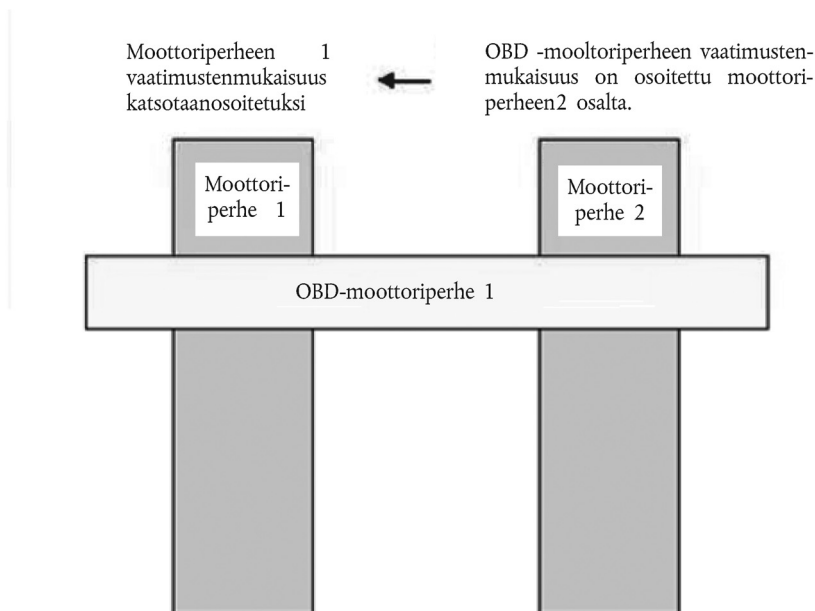
	Demonstroinnin osatekijät
Varoitustajärjestelmän aktivoituminen (A.1.3 kohta)	a) 4 aktivoitumistestiä (ml. reagenssin vähäinen määrä) b) Lisädemostronnit tarvittaessa
Kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän aktivoituminen (A.1.4 kohta)	a) 2 aktivoitumistestiä (ml. reagenssin vähäinen määrä) b) Lisädemostronnit c) 1 vääntömomentin alenemistesti
Kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän aktivoituminen (A.1.5 kohta)	a) 2 aktivoitumistestiä (ml. reagenssin vähäinen määrä) b) Lisädemostronnit tarvittaessa c) Ajoneuvon oikean käyttäytymisen demonstrointi kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoituttua

- A.1.2. Moottoriperheet tai OBD-moottoriperheet
- Se, että moottoriperhe tai OBD-moottoriperhe on tämän liitteen vaatimusten mukainen, voidaan osoittaa testaamalla yksi perheeseen kuuluva moottori edellyttäen, että valmistaja osoittaa tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että tämän liitteen vaatimusten täyttämiseksi tarvittavat valvontajärjestelmät ovat perheen moottoreissa samanlaiset.
- A.1.2.1. Demonstrointi voidaan suorittaa esittämällä hyväksyntäviranomaisille algoritmeja, toiminta-analyyseja tai muuta aineistoa.
- A.1.2.2. Valmistajan on valittava testattava moottori yhteisymmärryksessä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa. Moottori voi olla, mutta sen ei tarvitse olla, kyseisen perheen kantamoottori.

- A.1.2.3. Jos moottoriperheen moottorit kuuluvat OBD-moottoriperheeseen, joka on jo tyyppihyväksytty, kyseisen moottoriperheen vaatimustenmukaisuus katsotaan osoitetuksi ilman lisätestejä (kuva 1), mikäli valmistaja osoittaa viranomaiselle, että tämän liitteen vaatimusten noudattamiseksi tarvittavat valvontajärjestelmät ovat tarkasteltavissa moottori- ja OBD-moottoriperheissä samanlaiset.

Kuva 1

#### Aiemmin osoitettu OBD-moottoriperheen vaatimustenmukaisuus



- A.1.3. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstrointi
- A.1.3.1. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen vaatimustenmukaisuus on demonstroitava suorittamalla yksi testi kutakin tämän liitteen 6–9 kohdassa tarkoitettua vialuokkaa kohden. Vikaluokkia ovat muiden muassa reagenssin vähäinen määrä, reagenssin puutteellinen laatu, reagenssin vähäinen kulutus ja valvontajärjestelmän osien vikaantuminen.
- A.1.3.2. Testattavien vikojen valinta
- A.1.3.2.1. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstroimiseksi silloin, kun reagenssin laatu on huono, on valittava reagenssi, jossa tehoaineen pitoisuus on yhtä suuri tai suurempi kuin pienin hyväksyttävä pitoisuus  $CD_{min}$ , jonka valmistaja on ilmoittanut tämän liitteen 7.1.1 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- A.1.3.2.2. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstroimiseksi silloin, kun reagenssia kuluu väärä määrä, riittää, että annostukseen järjestetään katkos.
- A.1.3.2.2.1. Jos varoitusjärjestelmän aktivoituminen on demonstroitu keskeyttämällä annostus, valmistajan on lisäksi esitettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselle muuta näyttöä, kuten algoritmeja, toiminta-analyyssejä tai aiempien testien tuloksia, osoittaakseen, että varoitusjärjestelmä aktivoituu oikein, jos reagenssin kulutus on muusta syystä vaatimusten vastainen.
- A.1.3.2.3. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstroimiseksi silloin, kun on kyse tämän liitteen 9 kohdassa tarkoitetuista vioista, jotka voivat johtua asetusten luvottomasta muuttamisesta, valinta on tehtävä seuraavien vaatimusten mukaisesti:
- A.1.3.2.3.1. Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle luettelo mahdollisista tällaisista vioista.
- A.1.3.2.3.2. Tyyppihyväksyntäviranomaisen on valittava testissä tarkasteltava vika A.1.3.2.3.1 kohdassa tarkoitettua luettelosta.

- A.1.3.3. Demonstrointi
- A.1.3.3.1. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstroimiseksi on tehtävä erillinen testi kunkin A.1.3.1 kohdassa tarkoitetun vian osalta.
- A.1.3.3.2. Testin aikana ei saa esiintyä mitään muuta vikaa kuin testin kohteena oleva.
- A.1.3.3.3. Kaikki vikakoodit on tyhjennettävä ennen testin aloittamista.
- A.1.3.3.4. Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella testattavat viat voidaan simuloida.
- A.1.3.3.5. Kun vika on aiheutettu tai simuloitu, sen havaitsemisen on tapahduttava liitteessä 9B olevan 7.1.2.2 kohdan mukaisesti, kun kyseessä on muu vika kuin reagenssin vähäinen määrä.
- A.1.3.3.5.1. Havaintojakso on keskeytettävä, kun valitun vian vikakoodi on siirtynyt tilaan "vahvistettu ja aktiivinen".
- A.1.3.3.6. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstroimiseksi silloin, kun reagenssia ei ole saatavilla, moottoria on käytettävä yhden tai useamman käyttöjakson ajan valmistajan valinnan mukaan.
- A.1.3.3.6.1. Demonstrointi on aloitettava niin, että säiliössä on reagenssia valmistajan ja tyyppihyväksyntäviranomaisen sopima määrä mutta vähintään 10 prosenttia säiliön nimellisvetoisuudesta.
- A.1.3.3.6.2. Varoitusjärjestelmän katsotaan toimineen oikein, jos seuraavat ehdot täyttyvät samanaikaisesti:
- a) varoitusjärjestelmä on aktivoitunut reagenssimäärän ollessa suurempi tai yhtä suuri kuin 10 prosenttia reagenssisäiliön nimellisvetoisuudesta ja
  - b) "jatkuva" varoitusjärjestelmä on aktivoitunut, kun reagenssin määrä on suurempi tai yhtä suuri kuin valmistajan tämän liitteen 6 kohdan mukaisesti ilmoittama arvo.
- A.1.3.4. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstrointi katsotaan hyväksyttävästi suoritetuksi reagenssin määrään liittyvien tapahtumien osalta, jos kunkin A.1.3.2.1 kohdan mukaisesti suoritettujen testien lopussa varoitusjärjestelmä on aktivoitunut asianmukaisesti.
- A.1.3.5. Varoitusjärjestelmän aktivoitumisen demonstrointi katsotaan hyväksyttävästi suoritetuksi vikakoodin aiheuttavien tapahtumien osalta, jos kunkin A.1.3.2.1 kohdan mukaisesti suoritettujen testien lopussa varoitusjärjestelmä on aktivoitunut asianmukaisesti ja valitun vian vikakoodi on tämän liitteen lisäyksessä 2 olevassa taulukossa 1 osoitetussa tilassa.
- A.1.4. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän demonstrointi
- A.1.4.1. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän demonstrointi on suoritettava moottoritestipenkissä.
- A.1.4.1.1. Demonstrointia varten tarvittavat ajoneuvon muut osat ja osajärjestelmät, kuten ympäristön lämpötilaa mittaavat anturit ja kuljettajan varoitus- ja tietojärjestelmät, on yhdistettävä moottorijärjestelmään tai simuloitava tyyppihyväksyntäviranomaisen hyväksymällä tavalla.
- A.1.4.1.2. Valmistajan niin halutessa ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella demonstrointitestit voidaan tehdä kokonaisella ajoneuvolla joko kiinnittämällä ajoneuvo sopivaan testipenkkiin tai ajamalla sitä testiradalla valvotuissa olosuhteissa.
- A.1.4.2. Testijakson aikana on demonstroitava kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktivoituminen, kun reagenssin määrä on vähäinen ja kun ilmenee jokin tämän liitteen 7, 8 tai 9 kohdassa tarkoitetuista vioista.
- A.1.4.3. Tätä demonstrointia varten
- a) hyväksyntäviranomaisen on valittava reagenssin vähäisen määrän lisäksi yksi tämän liitteen 7, 8 tai 9 kohdassa tarkoitetuista vioista, jota on aiemmin käytetty varoitusjärjestelmän demonstroinnissa,

- b) valmistaja voi tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella simuloida tietyn käyttötuntimäärän kertymisen,
- c) kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän edellyttämä vääntömomentin aleneminen voidaan demonstroida samanaikaisesti tämän asetuksen mukaisen moottorin yleisen suorituskyvyn hyväksynnän kanssa. Vääntömomentin erillistä mittaamista ei tässä tapauksessa vaadita kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän demonstroidin aikana. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän edellyttämä nopeuden rajoittaminen on demonstroitava tämän liitteen 5 kohdan mukaisesti.
- A.1.4.4. Lisäksi valmistajan on demonstroitava kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän toiminta tämän liitteen 7, 8 tai 9 kohdassa tarkoitetuissa vikatilanteissa, joita ei ole valittu käytettäväksi A.1.4.1, A.1.4.2 ja A.1.4.3 kohdassa kuvailuissa demonstroititesteissä. Nämä lisädemonstroinnit voidaan suorittaa esittämällä tyyppihyväksyntäviranomaiselle teknisiä asiakirjoja, kuten algoritmeja, toiminta-analyysyjä tai aiempien testien tuloksia.
- A.1.4.4.1. Näillä lisädemonstroinneilla on erityisesti osoitettava hyväksyntäviranomaiselle, että moottorinohjauksyksikössä on asianmukainen vääntömomentin alennusmekanismi.
- A.1.4.5. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän demonstroititesti
- A.1.4.5.1. Demonstrointi käynnistyy, kun varoitusjärjestelmä tai tapauksen mukaan "jatkuva" varoitusjärjestelmä on aktivoitunut sen seurauksena, että on havaittu tyyppihyväksyntäviranomaisen valitsema vika.
- A.1.4.5.2. Tarkastettaessa järjestelmän toimintaa silloin, kun reagenssisäiliössä ei ole tarpeeksi reagenssia, moottorijärjestelmää on käytettävä, kunnes reagenssin määrä on laskenut 2,5 prosenttiin säiliön nimellisvetoisuudesta tai arvoon, jonka valmistaja on ilmoittanut tämän liitteen 6.3.1 kohdan mukaisesti rajaksi, jonka kohdalla kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän on tarkoitus toimia.
- A.1.4.5.2.1. Valmistaja voi tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella simuloida jatkuvaa ajoa poistamalla säiliöstä reagenssia joko moottorin käydessä tai ollessa pysähtyneenä.
- A.1.4.5.3. Tarkastettaessa järjestelmän toimintaa muun vian kuin reagenssin vähäisen määrän osalta moottorijärjestelmää on käytettävä lisäyksen 2 taulukossa 2 esitetty asianomainen tuntimäärä tai valmistajan valinnan mukaan kunnes asianomainen laskuri on saavuttanut arvon, jonka kohdalla kuljettajan toimenpiteitä vaativa ensimmäisen vaiheen järjestelmä aktivoituu.
- A.1.4.5.4. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän demonstrointi katsotaan hyväksyttävästi suoritetuksi, jos kunkin A.1.4.5.2 ja A.1.4.5.3 kohdan mukaisesti suoritettujen demonstroititestin lopussa valmistaja on osoittanut tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että moottorinohjauksyksikkö on aktivoitunut vääntömomentin alennusmekanismiin.
- A.1.4.6. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän demonstroititesti
- A.1.4.6.1. Demonstrointi on aloitettava tilanteessa, jossa ensimmäisen vaiheen järjestelmä on aiemmin aktivoitunut, ja se voidaan suorittaa niiden testien jatkoksi, jotka tehtiin ensimmäisen vaiheen järjestelmän demonstroimiseksi.
- A.1.4.6.2. Tarkastettaessa järjestelmän toimintaa, kun reagenssisäiliössä ei ole tarpeeksi reagenssia, moottoria on käytettävä kunnes reagenssisäiliö on tyhjä (eli kun annostusjärjestelmä ei kykene enää ottamaan reagenssia säiliöstä) tai kunnes reagenssin määrä on laskenut alle 2,5 prosenttiin säiliön nimellisvetoisuudesta arvoon, jonka valmistaja on ilmoittanut rajaksi, jonka kohdalla kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä aktivoituu.
- A.1.4.6.2.1. Valmistaja voi tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella simuloida jatkuvaa ajoa poistamalla säiliöstä reagenssia joko moottorin käydessä tai ollessa pysähtyneenä.
- A.1.4.6.3. Tarkastettaessa järjestelmän toimintaa muun vian kuin reagenssin puutteen osalta moottorijärjestelmää on käytettävä lisäyksen 2 taulukossa 2 esitetty asianomainen tuntimäärä tai valmistajan valinnan mukaan kunnes asianomainen laskuri on saavuttanut arvon, jonka kohdalla kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä aktivoituu.
- A.1.4.6.4. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän demonstrointi katsotaan hyväksyttävästi suoritetuksi, jos kunkin A.1.4.6.2 ja A.1.4.6.3 kohdan mukaisesti suoritettujen demonstroititestin lopussa valmistaja on osoittanut tyyppihyväksyntäviranomaiselle, että vaadittava ajoneuvon nopeutta rajoittava mekanismi on aktivoitunut.
- A.1.5. Ajoneuvon nopeuden rajoituksen demonstrointi, kun kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä on aktivoitunut

- A.1.5.1. Ajoneuvon nopeuden rajoituksen demonstrointi, kun kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä on aktivoitunut, on suoritettava esittämällä tyyppihyväksyntäviranomaiselle teknisiä asiakirjoja, kuten algoritmeja, toiminta-analyysejä tai aiempien testien tuloksia.
- A.1.5.1.1. Valmistajan niin halutessa ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella ajoneuvon nopeuden rajoituksen demonstrointitestit voidaan vaihtoehtoisesti tehdä kokonaisella ajoneuvolla A.1.5.4 kohdan vaatimusten mukaisesti joko kiinnittämällä ajoneuvo sopivaan testipenkkiin tai ajamalla sitä testiradalla valvotuissa olosuhteissa.
- A.1.5.2. Hakiessaan moottorille tai moottoriperheelle hyväksyntää erillisenä teknisenä yksikkönä valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle näyttöä siitä, että asennukseen liittyvät asiakirjat täyttävät tämän liitteen 2.2.4 kohdan vaatimukset, jotka koskevat toimenpiteitä, joilla varmistetaan, että ajoneuvo vastaa sille tarkoitettussa käytössä ollessaan tämän liitteen vaatimuksia kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän osalta.
- A.1.5.3. Jos tyyppihyväksyntäviranomaisen ei ole tyytyväinen valmistajan esittämään näyttöön kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän asianmukaisesta toiminnasta, tyyppihyväksyntäviranomaisen voi vaatia demonstrointia yhdellä edustavalla ajoneuvolla järjestelmän oikean toiminnan varmentamiseksi. Ajoneuvolla tehtävä demonstrointi on suoritettava A.1.5.4 kohdan vaatimusten mukaisesti.
- A.1.5.4. Lisädemonstroinnit kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän vaikutusten varmentamiseksi ajoneuvossa
- A.1.5.4.1. Tämä demonstrointi on suoritettava tyyppihyväksyntäviranomaisen vaatimuksesta silloin, kun viranomaisen ei ole tyytyväinen valmistajan esittämään näyttöön kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän oikeasta toiminnasta. Demonstrointi on suoritettava viipymättä yhteisymmärryksessä tyyppihyväksyntäviranomaisen kanssa.
- A.1.5.4.2. Valmistajan on valittava yksi tämän liitteen 6–9 kohdassa tarkoitetuista vioista, ja tämä vika on sitten aiheutettava tai simuloitava moottorijärjestelmässä valmistajan ja tyyppihyväksyntäviranomaisen sopimuksen mukaan.
- A.1.5.4.3. Valmistajan on saatettava kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä tilaan, jossa ensimmäisen vaiheen järjestelmä on aktivoitunut, mutta toisen vaiheen järjestelmä ei.
- A.1.5.4.4. Ajoneuvoa on käytettävä, kunnes valittuun vikaan liittyvä laskuri on saavuttanut lisäyksessä 2 olevassa taulukossa 2 esitetyn asianmukaisen käyntituntimäärän tai tapauksen mukaan kunnes reagenssisäiliö on joko tyhjä tai saavuttanut tason, joka on alle 2,5 prosenttia säiliön nimellisvetoisuudesta ja jonka valmistaja on valinnut rajaksi, jonka kohdalla kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä aktivoituu.
- A.1.5.4.5. Jos valmistaja on valinnut tämän liitteen 5.4.1 kohdassa tarkoitettua vaihtoehdon ”käytön esto uudelleenkäynnistyksen jälkeen”, ajoneuvoa on käytettävä meneillään olevan käyttöjakson loppuun, ja käytön aikana on osoitettava, että ajoneuvo voi saavuttaa nopeuden, joka on suurempi kuin 20 km/h. Uudelleenkäynnistyksen jälkeen järjestelmän on rajoitettava ajoneuvon nopeus enintään 20 kilometriin tunnissa.
- A.1.5.4.6. Jos valmistaja on valinnut tämän liitteen 5.4.2 kohdassa tarkoitettua vaihtoehdon ”käytön esto polttoaineen lisäyksen jälkeen”, ajoneuvoa on ajettava valmistajan valitsema lyhyt matka, kun ajoneuvo on ensin saatettu tilaan, jossa polttoainesäiliössä on riittävästi tilaa tämän liitteen 5.4.2 kohdassa tarkoitettua polttoainemäärän lisäämistä varten. Ennen polttoaineen lisäämistä tapahtuvan käytön aikana on osoitettava, että ajoneuvo voi saavuttaa nopeuden, joka on suurempi kuin 20 km/h. Kun ajoneuvoon on lisätty tämän liitteen tämän liitteen 5.4.2 kohdassa tarkoitettu määrä polttoainetta, järjestelmän on rajoitettava ajoneuvon nopeus enintään 20 kilometriin tunnissa.
- A.1.5.4.7. Jos valmistaja on valinnut tämän liitteen 5.4.3 kohdassa tarkoitettua vaihtoehdon ”käytön esto pysäköinnin jälkeen”, ajoneuvo on pysäytettävä sen jälkeen, kun sillä on ajettu valmistajan valitsema lyhyt matka, joka on riittävä sen osoittamiseksi, että ajoneuvo voi saavuttaa nopeuden, joka on suurempi kuin 20 km/h. Sen jälkeen, kun ajoneuvo on ollut pysäköitynä yli tunnin ajan, järjestelmän on rajoitettava ajoneuvon nopeus enintään 20 kilometriin tunnissa.

## Lisäys 2

**Kuljettajan varoitusjärjestelmän ja kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktiivointi- ja deaktiivointimekanismit**

A.2.1. Tässä liitteessä esitettyjen, kuljettajan varoitusjärjestelmän ja kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktiivointi- ja deaktiivointimekanismeja koskevien vaatimusten täydennykseksi tässä lisäyksessä esitetään tekniset vaatimukset, jotka koskevat kyseisten mekanismien täytäntöönpanoa yhdenmukaisesti liitteessä 9B esitettyjen OBD-vaatimusten kanssa.

Tässä liitteessä sovelletaan kaikkia liitteessä 9B vahvistettuja määritelmiä.

A.2.2. Kuljettajan varoitusjärjestelmän aktiivointi- ja deaktiivointimekanismit

A.2.2.1. Kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, kun aktivoitumisen perusteena olevan vian vikakoodi on taulukossa 1 määritellyssä tilassa.

Taulukko 1

**Kuljettajan varoitusjärjestelmän aktiivointi**

Vikatyyppi	Vikakoodin tila, joka aktivoi varoitusjärjestelmän
huono reagenssin laatu	vahvistettu ja aktiivinen
vähäinen reagenssin kulutus	mahdollinen (jos havaitaan 10 tunnin kuluttua), muutoin mahdollinen tai vahvistettu ja aktiivinen
reagenssin annostus ei toimi	vahvistettu ja aktiivinen
EGR-venttiilin toiminta estynyt	vahvistettu ja aktiivinen
valvontajärjestelmän vika	vahvistettu ja aktiivinen

A.2.2.1.1. Jos asianomaisen vian laskurin arvo ei ole nolla ja laskuri ilmoittaa, että valvontalaite on havainnut tilanteen, jossa vika on mahdollisesti esiintynyt toisen tai useamman kerran, kuljettajan varoitusjärjestelmän on aktivoiduttava, kun vikakoodin tila on "mahdollinen".

A.2.2.2. Kuljettajan varoitusjärjestelmän on deaktivoituttava, kun valvontajärjestelmä päättää, että kyseisen varoituksen syynä olevaa vikaa ei enää ole, tai kun varoituksen aktivoitumisen perusteena olleet tiedot, mukaan luettuna vikoihin liittyvät vikakoodit, on poistettu lukulaitteella.

A.2.2.2.1. Vikatietojen poistaminen lukulaitteella

A.2.2.2.1.1. Tietojen poistaminen lukulaitteella on tehtävä liitteen 9B mukaisesti. Tämä koskee myös kuljettajan varoitusjärjestelmän aktivoitumisen perusteena oleviin vikoihin liittyviä vikakoodeja ja niihin liittyvää dataa.

A.2.2.2.1.2. Vikatietojen poistaminen saa olla mahdollista vain moottorin ollessa sammutettuna.

A.2.2.2.1.3. Kun vikatietoja ja vikakoodeja on poistettu, mitään sellaista näihin vikoihin liittyvää laskuria ei saa tyhjentää, joka on tässä liitteessä määritelty laskuriksi, jota ei saa tyhjentää.

A.2.3. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän aktiivointi- ja deaktiivointimekanismit

A.2.3.1. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän on aktivoiduttava, kun varoitusjärjestelmä on aktiivisena ja aktivoinnin perusteena olevaan vikatyyppiin liittyvä laskuri on saavuttanut taulukossa 2 määritellyn arvon.

A.2.3.2. Kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän on deaktivoituttava, kun järjestelmä ei enää havaitse aktivoinnin perusteena olevaa vikaa, tai kun aktivoinnin perusteena olleisiin vikoihin liittyvät tiedot, mukaan luettuna vikakoodit, on poistettu luku- tai huoltolaitteella.

A.2.3.3. Kuljettajan varoitusjärjestelmän ja kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän on tapauksen mukaan aktivoiduttava tai deaktivoituttava välittömästi tämän liitteen 6 kohdan vaatimusten mukaisesti sen jälkeen, kun reagenssin määrä säiliössä on arvioitu. Tällöin aktiivointi- tai deaktiivointimekanismien toiminta ei ole riippuvainen asianomaisten vikakoodien tilasta.



- A.2.4. Laskurimekanismi
- A.2.4.1. Yleistä
- A.2.4.1.1. Tämän liitteen vaatimusten täyttämiseksi järjestelmässä on oltava vähintään viisi laskuria, jotka kirjaavat niiden tuntien määrän, joiden aikana moottoria on käytetty tilanteessa, jossa järjestelmä on havainnut jonkin seuraavista:
- a) virheellinen reagenssin laatu,
- b) virheellinen reagenssin kulutus,
- c) reagenssin annostuksen keskeytyminen,
- d) EGR-venttiilin toiminnan estyminen,
- e) valvontajärjestelmän vika, johon viitataan tämän liitteen 9.1 kohdan b alakohdassa.
- A.2.4.1.2. Kunkin laskurin on kyettävä laskemaan 1 tunnin resoluutiolla varustetun 2-tavuisen laskurin enimmäisarvoon saakka ja pidettävä arvo muistissa, kunnes olosuhteet sallivat laskurin nolllaamisen.
- A.2.4.1.3. Valmistaja voi käyttää yhtä tai useita valvontajärjestelmälaskureita.
- Yksi laskuri voi laskea tuntimäärän kahdelle tai useammalle kyseisen laskurityypin kannalta merkittävälle eri vialle.
- A.2.4.1.3.1. Jos valmistaja päättää käyttää useita valvontajärjestelmälaskureita, järjestelmän on kyettävä osoittamaan tietty laskuri kullekin vialle, joka on tämän liitteen mukaisesti kyseisen laskurin kannalta merkittävä.
- A.2.4.2. Laskurimekanismien periaate
- A.2.4.2.1. Kunkin laskurin on toimittava seuraavasti:
- A.2.4.2.1.1. Jos laskenta alkaa nolllasta, laskurin on alettava laskea heti, kun havaitaan kyseisen laskurin kannalta merkittävä vika ja vastaavan vikakoodin tila on taulukossa 1 mainittu.
- A.2.4.2.1.2. Laskurin on pysähdyttävä ja säilytettävä senhetkinen lukemansa, jos ilmenee yksi ainoa valvontatapahtuma ja jos laskurin aktivoitua vikaa ei enää havaita tai jos vikatiieto on poistettu luku- tai huoltolaitteella.
- A.2.4.2.1.2.1. Jos laskuri lopettaa laskemisen silloin, kun kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä on aktiivisena, laskurin on pysyttävä taulukossa 2 määritellyssä arvossa.
- A.2.4.2.1.2.2. Jos käytetään yhtä valvontajärjestelmälaskuria, laskurin on jatkettava laskemista, jos on havaittu sen kannalta merkittävä vika ja vastaava vikakoodi on tilassa "vahvistettu ja aktiivinen". Laskurin on lopetettava laskeminen ja säilytettävä A.2.4.2.1.2 tai A.2.4.2.1.2.1 kohdassa tarkoitettu arvo, jos mitään laskurin aktivoitumisen aiheuttavaa vikaa ei havaita tai jos kaikki kyseisen laskurin kannalta merkittävät vikatiiedot on poistettu luku- tai huoltolaitteella.

Taulukko 2

**Laskurit kuljettajan toimenpiteitä vaativien järjestelmien yhteydessä**

	Laskurin ensimmäisen käynnistyksen aiheuttava vikakoodin tila	Ensimmäisen vaiheen järjestelmän aktivoitumisen aiheuttava laskurin arvo	Toisen vaiheen järjestelmän aktivoitumisen aiheuttava laskurin arvo	Jäädetty arvo, jonka laskuri pitää heti toisen vaiheen järjestelmän aktivoitumista seuraavan jakson ajan
Reagenssin laadun laskuri	vahvistettu ja aktiivinen	10 tuntia	20 tuntia	18 tuntia
Reagenssin kulutuksen laskuri	mahdollinen tai vahvistettu ja aktiivinen (ks. taulukko 1)	10 tuntia	20 tuntia	18 tuntia
Annostuslaskuri	vahvistettu ja aktiivinen	10 tuntia	20 tuntia	18 tuntia
EGR-venttiilin laskuri	vahvistettu ja aktiivinen	36 tuntia	100 tuntia	95 tuntia

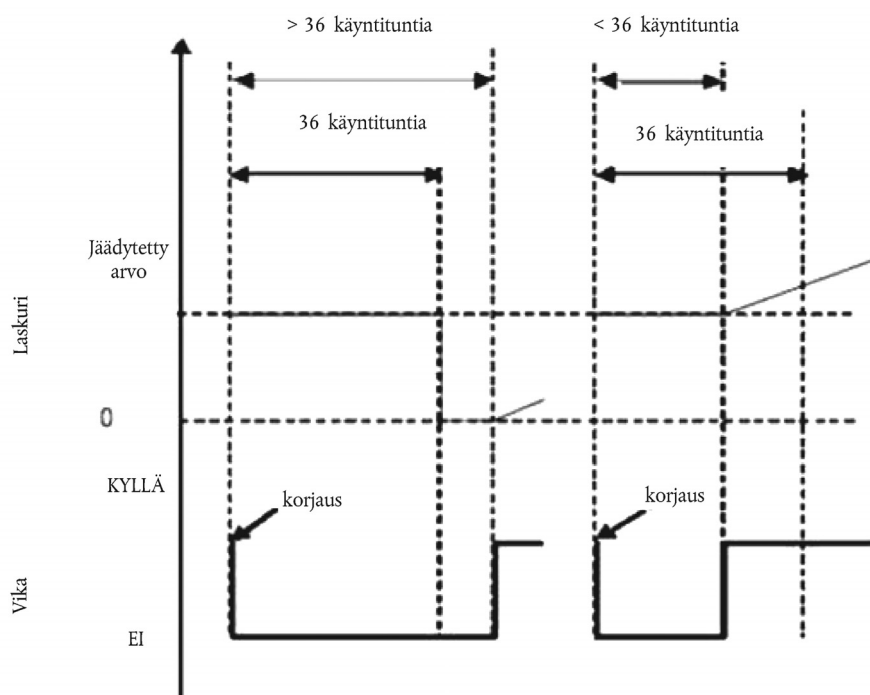
	Laskurin ensimmäisen käynnistyksen aiheuttava vikakoodin tila	Ensimmäisen vaiheen järjestelmän aktivoitumisen aiheuttava laskurin arvo	Toisen vaiheen järjestelmän aktivoitumisen aiheuttava laskurin arvo	Jäädetytty arvo, jonka laskuri pitää heti toisen vaiheen järjestelmän aktivoitumista seuraavan jakson ajan
Valvontajärjestelmän laskuri	vahvistettu ja aktiivinen	36 tuntia	100 tuntia	95 tuntia

A.2.4.2.1.3. Jäädetytty laskuri on nollattava, kun kyseiseen laskuriin liittyvien valvontalaitteiden valvontasyklit on suoritettu loppuun ainakin kerran ilman että on havaittu vikaa, eikä mitään kyseisen laskurin toimintalaan kuuluvaa vikaa ole havaittu, kun moottoria on käytetty 36 tunnin ajan sen jälkeen, kun laskuri viimeksi pysäytettiin (ks. kaavio 1).

A.2.4.2.1.4. Laskurin on jatkettava laskemista kohdasta, jossa se pysäytettiin, jos kyseisen laskurin kannalta merkittävä vika havaitaan laskurin ollessa jäädetyttynä (ks. kuva 1).

Kuva 1

**Laskurin uudelleenaktivointi ja nollaus sen jälkeen, kun sen arvo on ollut jäädetyttynä.**



A.2.5. Aktivointi- ja uudelleenaktivoitimekanismit ja laskurimekanismi

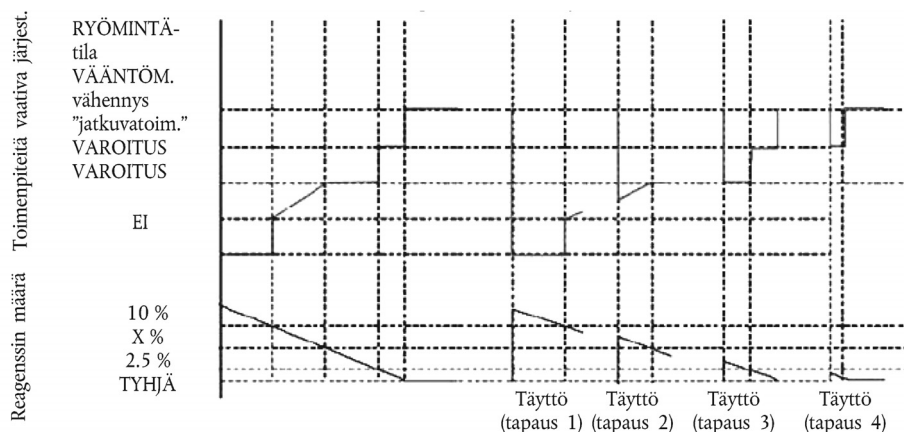
A.2.5.1. Tässä kohdassa kuvaillaan laskurimekanismien aktivointia ja uudelleenaktivointia eräissä tyypillisissä tilanteissa. Jäljempänä A.2.4.2, A.2.4.3 ja A.2.4.4 kohdassa esitettyjen kaavioiden ja kuvausten tarkoituksena on vain havainnollistaa tämän liitteen määräyksiä, eikä niihin pidä viitata esimerkkeinä tämän säännön vaatimuksista tai täsmällisinä tietoina asiaan liittyvistä prosesseista. Selkeyden vuoksi esimerkiksi sitä, että kuljettajan toimenpiteitä vaativan järjestelmän ollessa aktiivisena myös varoitusjärjestelmä on aktiivisena, ei ole mainittu kuvauksissa.

A.2.5.2. Kuvassa 2 esitetään aktivointi- ja deaktivointimekanismien toiminta valvottaessa reagenssin saatavuutta seuraavissa tilanteissa:

- Käyttötilanne 1: Kuljettaja jatkaa ajoneuvon käyttöä varoituksesta huolimatta, kunnes ajoneuvon toiminta estyy.
- Korjaustilanne 1 ("riittävä" reagenssin lisäys): Kuljettaja täyttää reagenssisäiliötä niin, että reagenssin määrä ylittää 10 prosentin kynnyksen. Varoitusjärjestelmä ja kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä deaktivoituvat.
- Korjaustilanteet 2 ja 3 ("riittämätön" reagenssin lisäys): Varoitusjärjestelmä aktivoituu. Varoituksen taso on riippuvainen käytettävissä olevan reagenssin määrästä.
- Korjaustilanne 4 ("hyvin riittämätön" reagenssin lisäys): Kuljettajan toimenpiteitä vaativa ensimmäisen vaiheen järjestelmä aktivoituu heti.

Kuva 2

## Reagenssin saatavuus

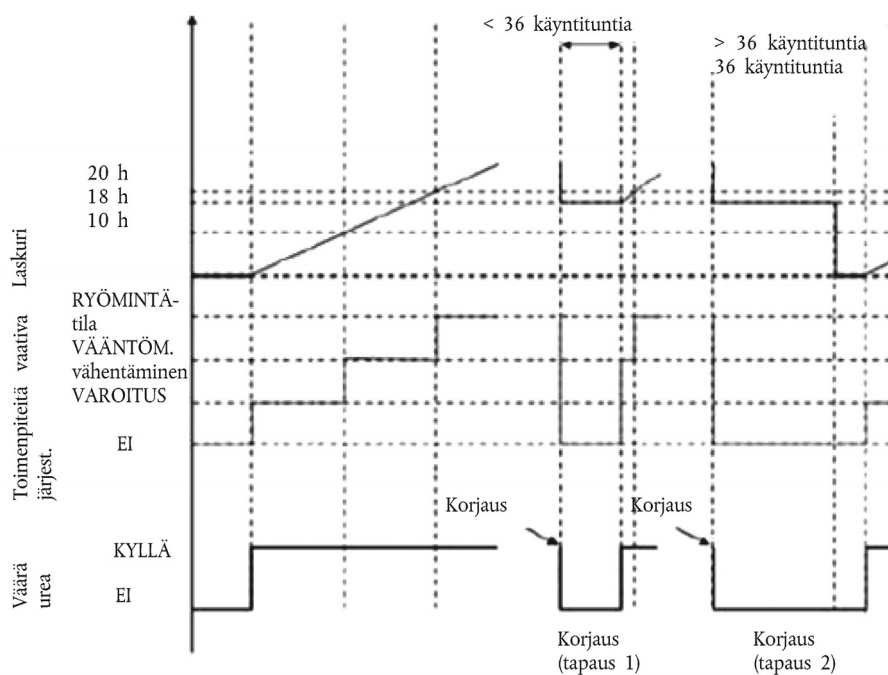


A.2.5.3. Kuvassa 3 havainnollistetaan kolmea tilannetta, joissa urean laatu on huono.

- Käyttötilanne 1: Kuljettaja jatkaa ajoneuvon käyttöä varoituksesta huolimatta, kunnes ajoneuvon toiminta estyy.
- Korjaustilanne 1 ("riittämätön" tai "vilpillinen" korjaustoimenpide): Ajoneuvon käytön eston jälkeen kuljettaja vaihtaa reagenssin asianmukaiseksi, mutta alkaa pian tämän jälkeen jälleen käyttää huonolaatuista reagenssia. Kuljettajan toimenpiteitä vaativa järjestelmä aktivoituu välittömästi uudelleen, ja ajoneuvon käyttö estyy, kun moottoria on käytetty kaksi tuntia.
- Korjaustilanne 2 ("asianmukainen" korjaustoimenpide): Ajoneuvon käytön eston jälkeen kuljettaja korjaa reagenssin laatuongelman. Jonkin ajan kuluttua kuljettaja kuitenkin jälleen laittaa säiliöön huonolaatuista reagenssia. Varoitukseen, kuljettajan toimintaan ja laskureihin liittyvät prosessit alkavat alusta.

Kuva 3

## Huonolaatuisen reagenssin käyttö.

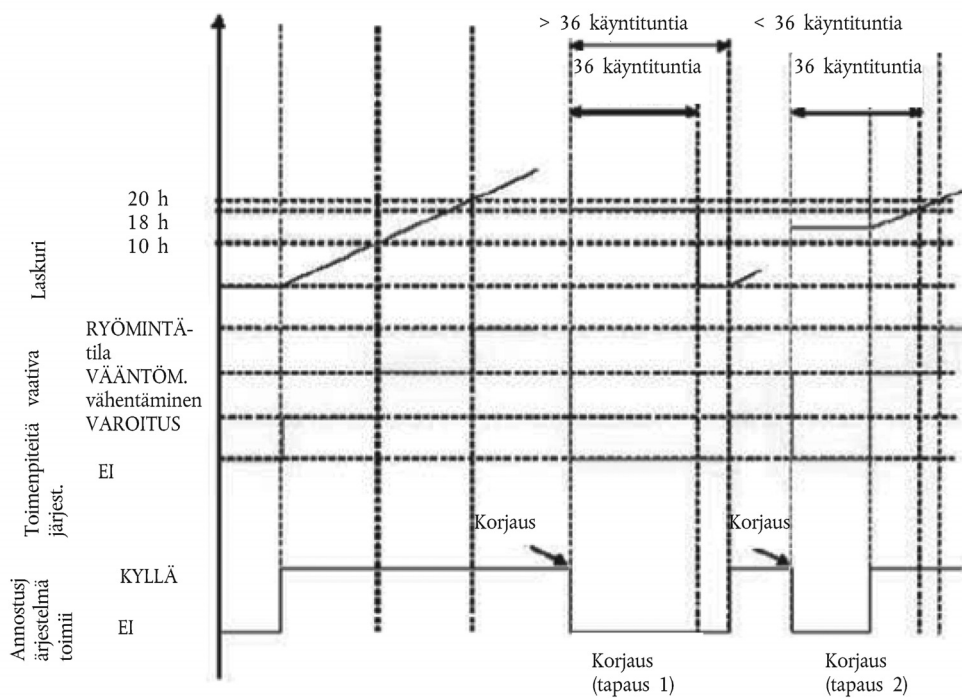


A.2.5.4. Kaaviossa 4 havainnollistetaan urean annostusjärjestelmän vikaantumista. Siinä kuvataan myös prosessia, joka liittyy tämän liitteen 9 kohdassa tarkoitettuihin valvontavikoihin.

- a) Käyttötilanne 1: Kuljettaja jatkaa ajoneuvon käyttöä varoituksesta huolimatta, kunnes ajoneuvon toiminta estyy.
- b) Korjaustilanne 1 ("asianmukainen" korjaustoimenpide): Ajoneuvon käytön eston jälkeen kuljettaja korjaa annostusjärjestelmän. Jonkin ajan kuluttua annostusjärjestelmä kuitenkin taas vikaantuu. Varoitukseen, kuljettajan toimintaan ja laskureihin liittyvät prosessit alkavat alusta.
- c) Korjaustilanne 2 ("epäasianmukainen" korjaustoimenpide): Kun kuljettajan toimenpiteitä vaativa ensimmäisen vaiheen järjestelmä on toiminnassa (vääntömomentin rajoitus), kuljettaja korjaa annostusjärjestelmän. Pian tämän jälkeen annostusjärjestelmä kuitenkin taas vikaantuu. Kuljettajan toimenpiteitä vaativa ensimmäisen vaiheen järjestelmä aktivoituu välittömästi uudelleen, ja laskuri jatkaa laskemista siitä arvosta, joka sillä oli korjaushetkellä.

Kuva 4

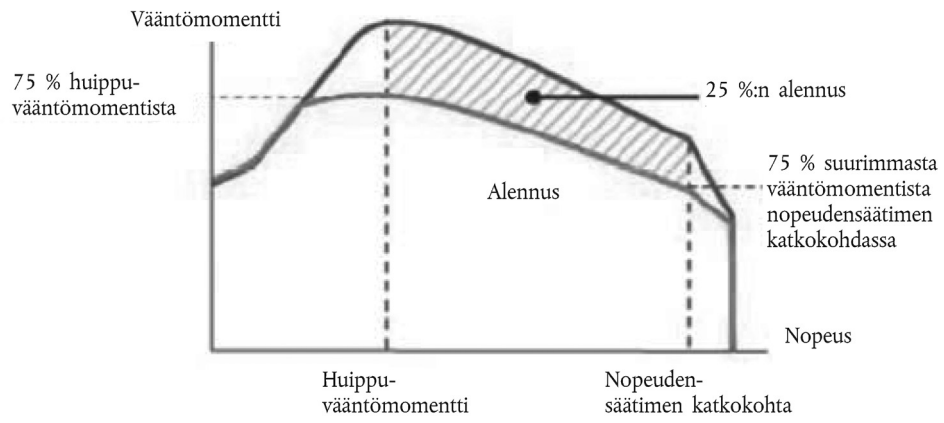
## Reagenssin annostusjärjestelmän vikaantuminen.



## Lisäys 3

**Kuljettajan toimenpiteitä vaativaan ensimmäisen vaiheen järjestelmään liittyvä vääntömomentin rajoituskaavio**

Kaavio havainnollistaa vääntömomentin rajoittamiseen liittyviä tämän liitteen 5.3 kohdan määräyksiä.



## Lisäys 4

**Erillisinä teknisinä yksikköinä tyyppihyväksytyjen moottoreiden oikean ajoneuvon asennuksen demonstrointi**

Tämän lisäyksen määräyksiä sovelletaan silloin, kun ajoneuvon valmistaja hakee tyyppihyväksyntää hyväksytyllä moottorilla varustetulle ajoneuvolle päästöjen osalta tämän säännön mukaisesti.

Tässä tapauksessa on tämän säännön 6 kohdan asennusvaatimusten noudattamisen lisäksi osoitettava, että asentaminen on suoritettu oikein. Tämä demonstrointi on suoritettava esittämällä tyyppihyväksyntäviranomaiselle teknisiä asiakirjoja, kuten piirustuksia, toiminta-analyysijä tai aiempien testien tuloksia.

Tapauksen mukaan ja valmistajan niin halutessa tekniseen näyttöön voi sisältyä asennelmia, joissa oikeisiin tai simuloituihin ajoneuvoihin on asennettu kyseisiä osia tai järjestelmiä, edellyttäen että valmistaja voi osoittaa, että tällainen asennelma asianmukaisesti edustaa tasoa, joka tuotannossa saavutetaan.

Demonstroinnissa on osoitettava, että seuraavat osatekijät ovat tämän liitteen vaatimusten mukaisia:

- a) ajoneuvon asennuksen yhteensopivuus moottorijärjestelmän kanssa (laitteet, ohjelmistot, tietoliikenne),
- b) varoitusjärjestelmät ja kuljettajan toimenpiteitä vaativat järjestelmät (esimerkiksi kuvatunnukset ja aktivointijärjestelyt),
- c) reagenssisäiliö ja tämän liitteen vaatimusten täyttämistä varten ajoneuvon asennetut osat (esim. anturit).

Varoitusjärjestelmien ja kuljettajan toimenpiteitä vaativien järjestelmien sekä tietojen tallennuksen ja ajoneuvon sisäisten ja ulkoisten tietoliikenneyhteyksien oikea aktivoituminen voidaan tarkastaa. Näiden järjestelmien tarkastamisen ei pidä edellyttää moottorijärjestelmän tai osien irrottamista, eikä se saa aiheuttaa tarpeetonta testausrasitetta esimerkiksi niin, että urean laatu olisi vaihdettava tai ajoneuvoa tai moottoria olisi käytettävä pitkiä aikoja. Valmistajalle koituvan rasitteen minimoimiseksi näitä järjestelmiä on mahdollisuuksien mukaan testattava kytkemällä laitteita irti sähköisesti ja simuloimalla pitkiä käyttöaikoja vaativia laskureita.

---

## Lisäys 5

**Typen oksidien poistoa koskevien tietojen saatavuus**

- A.5.1. Tässä lisäyksessä esitetään vaatimukset, jotka liittyvät sellaisten tietojen saatavuuteen, joita tarvitaan ajoneuvon tilan tarkastamiseksi typen oksidien poistojärjestelmän oikean toiminnan osalta ("typen oksidien poistoa koskevat tiedot").
- A.5.2. Tietojen saantimenetelmät
- A.5.2.1. Typen oksidien poistoa koskevat tiedot on asetettava saataville ainoastaan niiden standardien mukaisesti, joita sovelletaan moottorijärjestelmää koskevien tietojen hakuun OBD-järjestelmästä.
- A.5.2.2. Typen oksidien poistoa koskevien tietojen saatavuus ei saa edellyttää pääsykoodia tai muuta laitetta tai menetelmää, jonka voi saada vain valmistajalta tai tämän hankkijoilta. Typen oksidien poistoa koskevien tietojen tulkinta ei saa edellyttää mitään erikoistunutta tai ainutkertaista koodinpurkutietoa, ellei tieto ole julkisesti saatavilla.
- A.5.2.3. Kaikki typen oksidien poistoa koskevat tiedot on voitava hakea järjestelmästä käyttäen samaa menetelmää kuin haettaessa OBD-tietoja liitteen 9A mukaisesti.
- A.5.2.4. Kaikki typen oksidien poistoa koskevat tiedot on voitava hakea järjestelmästä käyttäen testilaitteita, joita käytetään haettaessa OBD-tietoja liitteen 9A mukaisesti.
- A.5.2.5. Typen oksidien poistoa koskevien tietojen on oltava saatavilla pelkän lukemisen mahdollistavan liittymän kautta (toisin sanoen tietojen poistaminen, nollaaminen tai muuttaminen ei saa olla mahdollista).
- A.5.3. Tietosisältö
- A.5.3.1. Typen oksidien poistoa koskevien tietojen on sisällettävä vähintään seuraavat:
- ajoneuvon valmistenumero (VIN),
  - varoitusjärjestelmän tila (aktiivinen, ei aktiivinen),
  - kuljettajan toimenpiteitä vaativan ensimmäisen vaiheen järjestelmän tila (aktiivinen, käytössä, ei aktiivinen),
  - kuljettajan toimenpiteitä vaativan toisen vaiheen järjestelmän tila (aktiivinen, käytössä, ei aktiivinen),
  - lämmityssykkien ja moottorin käyttötuntien lukumäärä sen jälkeen, kun tallennetut typen oksidien poistoa koskevat tiedot tyhjennettiin huoltamisen tai korjaamisen vuoksi,
  - tämän liitteen määräysten kannalta merkityksellisten laskureiden tyyppi (reagenssin laatu, reagenssin kulutus, annostusjärjestelmä, EGR-venttiili, valvontajärjestelmä) sekä kunkin laskurin osoittama moottorin käyntituntien määrä; jos käytetään useita laskureita, typen oksidien poistoa koskevia tietoja osalta huomioon otettava arvo on kunkin laskurin suurin arvo, joka liittyy tarkasteltavaan vikaan;
  - tämän liitteen kannalta merkityksellisiin vikoihin liittyvät vikakoodit ja niiden tila ("mahdollinen", "vahvistettu ja aktiivinen" jne.).
-

## Lisäys 6

**Alimman hyväksyttävän reagenssipitoisuuden  $CD_{min}$  demonstroit**

- A.6.1. Valmistajan on demonstroitava  $CD_{min}$ -arvon oikeellisuus tyyppihyväksynnän aikana suorittamalla WHTC-syklin lämmin osuus liitteen 4 määräysten mukaisesti käyttäen reagenssia, jonka pitoisuus on  $CD_{min}$ .
- A.6.2. Ennen testiä on suoritettava asianmukainen esivakiointi, jonka aikana suljettuun piiriin perustuva typen oksidien poistojärjestelmä voi sopeutua reagenssin laatuun, kun pitoisuus on  $CD_{min}$ .
- A.6.3. Pilaantumista aiheuttavien aineiden päästöjen on tämän testin aikana oltava tämän liitteen 7.1.1 ja 7.1.1.1 kohdassa määriteltyjä raja-arvoja pienemmät.
-



## LIITE 12

## HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖT JA POLTTOAINEENKULUTUS

## 1. JOHDANTO

- 1.1. Tässä liitteessä vahvistetaan määräykset ja testausmenettelyt hiilidioksidipäästöjen ja polttoaineenkulutuksen ilmoittamista varten.

## 2. YLEISET VAATIMUKSET

- 2.1. Hiilidioksidipäästöt ja polttoaineenkulutus on määritettävä WHTC- ja WHSC-testisykliä ajalta liitteessä 4 olevien 7.2–7.8 kohdan mukaisesti.
- 2.2. Testitulokset on ilmoitettava syklin keskimääräisinä spesifisinä arvoina ja ilmaistava yksiköllä g/kWh.

## 3. HIILIDIOKSIDIPÄÄSTÖJEN MÄÄRITTÄMINEN

## 3.1. Mittaus raakapakokaasusta

Tätä kohtaa sovelletaan, jos hiilidioksidipitoisuus mitataan raakapakokaasusta.

## 3.1.1. Mittaus

Testattavaksi toimitetun moottorin raakapakokaasun hiilidioksidipitoisuus on mitattava ei-dispersiivisellä infrapuna-absorptioanalysaattorilla (NDIR) liitteessä 4 olevan 9.3.2.3 kohdan ja lisäyksen 2 mukaisesti.

Mittausjärjestelmän on oltava liitteessä 4 olevassa 9.2 kohdassa ja taulukossa 7 esitettyjen lineaarisuusvaatimusten mukainen.

Mittausjärjestelmän on oltava liitteessä 4 olevissa 9.3.1, 9.3.4 ja 9.3.5 kohdassa esitettyjen vaatimusten mukainen.

## 3.1.2. Tietojen arviointi

Olennotiedot on kirjattava ja tallennettava liitteessä 4 olevan 7.6.6 kohdan mukaisesti. Kirjatut pitoisuudet ja pakokaasun massavirta on sovitettava ajallisesti käyttämällä liitteessä 4 olevassa 3.1 kohdassa määriteltyä muunnos-aikaa.

## 3.1.3. Syklin keskimääräisten päästöjen laskeminen

Jos mittaukset tehdään kuivapohjalla, hetkellisiin pitoisuusarvoihin on tehtävä liitteessä 4 olevan 8.1 kohdan mukainen kuiva/märkä-korjaus ennen muita laskelmia.

Hiilidioksidin massa (g/testi) on määritettävä laskemalla hetkellinen massapäästö hiilidioksidin raakapitoisuudesta ja pakokaasun massavirrasta, jotka on sovitettu yhteen liitteessä 4 olevan 8.4.2.2 kohdan mukaan määritetyn muunnosajan avulla, integroimalla hetkelliset arvot koko syklin ajalle sekä kertomalla integroitu arvo liitteessä 4 olevassa taulukossa 5 hiilidioksidille vahvistetuilla  $u$ -arvoilla.

On sovellettava seuraavaa yhtälöä:

$$m_{\text{CO}_2} = \sum_{i=1}^{i=n} u_{\text{CO}_2} \times c_{\text{CO}_2,i} \times q_{\text{mew},i} \times \frac{1}{f} \text{ (g/testi)}$$

jossa

$u_{\text{CO}_2}$  on hiilidioksidin tiheyden ja pakokaasun tiheyden suhde

$c_{\text{CO}_2,i}$  on pakokaasun hetkellinen hiilidioksidipitoisuus, ppm

$q_{\text{mew},i}$  on hetkellinen pakokaasun massavirta, kg/s

$f$  on tietojen näytteenottotaajuus, Hz

$n$  on mittausten lukumäärä.

Hiilidioksidin massa voidaan vaihtoehtoisesti laskea liitteessä 4 olevan 8.4.2.4 kohdan mukaisesti käyttämällä hiilidioksidin moolimassana ( $M_{\text{CO}_2}$ ) arvoa 44,01 g/mol.

## 3.2. Mittaus laimennetusta pakokaasusta

Tätä kohtaa sovelletaan, jos hiilidioksidipitoisuus mitataan laimennetusta pakokaasusta.

## 3.2.1. Mittaus

Testattavaksi toimitetun moottorin laimennetun pakokaasun hiilidioksidipitoisuus on mitattava ei-dispersiivisellä infrapuna-absorptioanalysointilaitteella (NDIR) liitteessä 4 olevan 9.3.2.3 kohdan ja lisäyksen 2 mukaisesti. Pakokaasu laimennetaan suodatetulla ulkoilmalla, synteettisellä ilmalla tai tyrellä. Täysvirtausjärjestelmän kapasiteetin on oltava riittävän suuri, jotta veden tiivistyminen laimennus- ja näytteenottojärjestelmässä estyy täysin.

Mittausjärjestelmän on oltava liitteessä 4 olevassa 9.2 kohdassa ja taulukossa 7 esitettyjen lineaarisuusvaatimusten mukainen.

Mittausjärjestelmän on oltava liitteessä 4 olevissa 9.3.1, 9.3.4 ja 9.3.5 kohdassa esitettyjen vaatimusten mukainen.

## 3.2.2. Tietojen arviointi

Olennessa tiedot on kirjattava ja tallennettava liitteessä 4 olevan 7.6.6 kohdan mukaisesti.

## 3.2.3. Syklin keskimääräisten päästöjen laskeminen

Jos mittaus tehdään kuivapohjalla, sovelletaan liitteessä 4 olevan 8.1 kohdan mukaista kuiva/märkä-korjausta.

Vakiomassavirtausjärjestelmissä (joissa on lämmönvaihdin) hiilidioksidin massa (g/testi) on määritettävä seuraavan yhtälön avulla:

$$m_{\text{CO}_2} = 0,001519 \times c_{\text{CO}_2} \times m_{\text{ed}} \text{ (g/testi)}$$

jossa

$c_{\text{CO}_2}$  on hiilidioksidin keskimääräinen taustakorjattu pitoisuus, ppm

0,001519 on hiilidioksidin tiheyden ja pakokaasun tiheyden suhde ( $u$ -kerroin)

$m_{\text{ed}}$  on laimennetun pakokaasun kokonaismassa syklin aikana, kg.

Jos järjestelmässä ei ole ilman virtauksen kompensointia (ei lämmönvaihdinta), hiilidioksidin massa (g/testi) on määritettävä laskemalla hetkellisten päästöjen massa ja integroimalla hetkelliset arvot koko syklin ajalle. Myös taustakorjaus on laskettava suoraan hetkellisen pitoisuuden arvolle. On sovellettava seuraavaa yhtälöä:

$$m_{\text{CO}_2} = \sum_{i=1}^n [(m_{\text{ed},i} \times c_{\text{CO}_2,e} \times 0,001519)] - [(m_{\text{ed}} \times c_{\text{CO}_2,d} \times (1 - 1/D) \times 0,001519)]$$

jossa

$c_{\text{CO}_2,e}$  on laimennetusta pakokaasusta mitattu hiilidioksidipitoisuus, ppm

$c_{\text{CO}_2,d}$  on laimennusilmasta mitattu hiilidioksidipitoisuus, ppm

0,001519 on hiilidioksidin tiheyden ja pakokaasun tiheyden suhde ( $u$ -kerroin)

$m_{\text{ed},i}$  on laimennetun pakokaasun hetkellinen massa, kg

$m_{\text{ed}}$  on laimennetun pakokaasun kokonaismassa syklin aikana, kg

$D$  on laimennuskerroin.

Vaihtoehtoisesti  $u$ -kerroin voidaan laskea liitteessä 4 olevassa 8.5.2.3.1 kohdassa esitetyllä yhtälöllä 57 käyttämällä hiilidioksidin moolimassana ( $M_{\text{CO}_2}$ ) arvoa 44,01 g/mol.

Hiilidioksidipitoisuus on taustakorjattava liitteessä 4 olevan 8.5.2.3.2 kohdan mukaisesti.

## 3.3. Spesifisten päästöjen laskeminen

Spesifisten hiilidioksidipäästöjen laskemisessa tarvittava syklin työ on määritettävä liitteessä 4 olevan 7.8.6 kohdan mukaisesti.

## 3.3.1. WHTC

Spesifiset päästöt  $e_{\text{CO}_2}$  (g/kWh) on laskettava seuraavasti:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{(0,14 \times m_{\text{CO}_2,\text{cold}}) + (0,86 \times m_{\text{CO}_2,\text{hot}})}{(0,14 \times W_{\text{act,cold}}) + (0,86 \times W_{\text{act,hot}})}$$

jossa

$m_{\text{CO}_2,\text{cold}}$  on hiilidioksidipäästöjen massa kylmäkäynnistystestissä, g/testi

$m_{\text{CO}_2, \text{hot}}$  on hiilidioksidipäästöjen massa lämminkäynnistestissä, g/testi

$W_{\text{act, cold}}$  on syklin todellinen työ kylmäkäynnistestissä, kWh

$W_{\text{act, hot}}$  on syklin todellinen työ lämminkäynnistestissä, kWh.

### 3.3.2. WHSC

Spesifiset päästöt  $e_{\text{CO}_2}$  (g/kWh) on laskettava seuraavasti:

$$e_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{W_{\text{act}}}$$

jossa

$m_{\text{CO}_2}$  on hiilidioksidipäästöjen massa, g/testi

$W_{\text{act}}$  on syklin todellinen työ, kWh.

## 4. POLTTOAINEENKULUTUKSEN MÄÄRITTÄMINEN

### 4.1. Mittaus

Hetkellinen polttoainevirta on mitattava mieluiten massan suoraan mittaavalla järjestelmällä, kuten seuraavilla:

- massavirta-anturi
- polttoaineen punnitus
- Coriolis-mittari.

Polttoainevirran mittausjärjestelmällä on oltava seuraavat ominaisuudet:

- tarkkuus  $\pm 2$  prosenttia lukemasta tai  $\pm 0,3$  prosenttia täydestä asteikosta sen mukaan, kumpi luvuista on parempi
- luotettavuus  $\pm 1$  prosentti täydestä asteikosta tai parempi
- nousuaika enintään 5 sekuntia.

Polttoainevirran mittausjärjestelmän on oltava liitteessä 4 olevassa 9.2 kohdassa ja taulukossa 7 esitettyjen lineaarisuusvaatimusten mukainen.

Mittausvirheiden välttämiseksi on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin. Varotoimenpiteisiin on sisällyttävä ainakin seuraavat:

- Laite asennetaan huolellisesti sen valmistajan suositusten ja hyvän teknisen käytännön mukaisesti.
- Virtausta säädelään, jotta estetään pyörteily ja virran sykintä, jotka vaikuttavat polttoainevirtajärjestelmän tarkkuuteen tai luotettavuuteen.
- Otetaan huomioon polttoaine, joka mahdollisesti ohittaa moottorin tai palaa moottorista polttoainesäiliöön.

### 4.2. Tietojen arviointi

Olenaiset tiedot on kirjattava ja tallennettava liitteessä 4 olevan 7.6.6 kohdan mukaisesti.

### 4.3. Syklin keskimääräisen polttoainekulutuksen laskeminen

Polttoaineen massa (g/testi) on määritettävä syklin aikaisten hetkellisten arvojen summan avulla seuraavasti:

$$q_{mf} = \sum_{i=1}^{i=n} q_{mf,i} \times \frac{1}{f} \times 1\,000$$

jossa

$q_{mf,i}$  on hetkellinen polttoainevirta, kg/s

$f$  on tietojen näytteenottotaajuus, Hz

$n$  on mittausten lukumäärä.

### 4.4. Spesifisen polttoainekulutuksen laskeminen

Spesifisen polttoainekulutuksen laskemisessa tarvittava syklin työ on määritettävä liitteessä 4 olevan 7.8.6 kohdan mukaisesti.

## 4.4.1. WHTC

Spesifinen polttoaineenkulutus  $e_f$  (g/kWh) on laskettava seuraavasti:

$$e_f = \frac{(0,14 \times q_{mf,cold}) + (0,86 \times q_{mf,hot})}{(0,14 \times W_{act,cold}) + (0,86 \times W_{act,hot})}$$

jossa:

$q_{mf, cold}$  on polttoaineen massa kylmäkäynnistystestissä, g/testi

$q_{mf, hot}$  on polttoaineen massa lämminkäynnistystestissä, g/testi

$W_{act, cold}$  on syklin todellinen työ kylmäkäynnistystestissä, kWh

$W_{act, hot}$  on syklin todellinen työ lämminkäynnistystestissä, kWh.

## 4.4.2. WHSC

Spesifinen polttoaineenkulutus  $e_f$  (g/kWh) on laskettava seuraavasti:

$$e_f = \frac{q_{mf}}{W_{act}}$$

jossa:

$q_{mf}$  on polttoaineen massa, g/testi

$W_{act}$  on syklin todellinen työ, kWh.

---

## Lisäys 1

**Hiilidioksidipäästöjä ja polttoaineenkulutusta koskevat määräykset, joita sovelletaan sellaisen ajoneuvotyypin tyyppihyväksynnän laajentamiseen, joka on hyväksytty tämän säännön mukaisesti ja jonka vertailumassa on suurempi kuin 2 380 kg mutta enintään 2 610 kg**

## A.1.1. Johdanto

A.1.1.1. Tässä lisäyksessä vahvistetaan hiilidioksidipäästöjen ja polttoaineenkulutuksen ilmoittamista koskevat määräykset ja testausmenetelmät, joita sovelletaan, kun kyse on tämän säännön mukaisesti hyväksytyin, vertailumassaltaan yli 2 380 kg:n mutta enintään 2 610 kg:n ajoneuvotyypin tyyppihyväksynnän laajentamisesta.

## A.1.2. Yleiset vaatimukset

A.1.2.1. Jotta valmistajalle voitaisiin myöntää ajoneuvon tyyppihyväksyntään tämän säännön mukaisesti tyyppihyväksyttyä moottoria koskeva laajennus, kun kyse on ajoneuvosta, jonka vertailumassa on suurempi kuin 2 380 kg mutta enintään 2 610 kg, valmistajan on täytettävä säännön nro 101 vaatimukset jäljempänä ilmaistavin poikkeuksin.

## A.1.2.1.2. Säännön nro 101 5.2.1 kohdan katsotaan tarkoittavan seuraavaa:

(1) tiheys: mitataan testipolttoaineesta ISO-standardin 3675 tai vastaavan menetelmän mukaisesti. Bensiinille, dieselöljylle, biodieselöljylle ja etanolille (E85) sekä tiettyihin puristussytytysmoottoreihin tarkoitettulle etanolille (ED95) käytetään 288 K:n (15 °C) lämpötilassa mitattua tiheyttä; nestekaasulle ja maakaasulle/biometaanille käytetään seuraavia vertailutiheyksiä:

0,538 kg/litra nestekaasulle;

0,654 kg/m<sup>3</sup> maakaasulle.

(2) vety-hiili-happisuhde: käytetään seuraavia kiinteitä arvoja:

C<sub>1</sub>H<sub>1,93</sub>O<sub>0,032</sub> bensiinille (E10),

C<sub>1</sub>H<sub>1,86</sub>O<sub>0,006</sub> dieselöljylle (B7),

C<sub>1</sub>H<sub>2,525</sub> nestekaasulle,

CH<sub>4</sub> maakaasulle ja biometaanille,

C<sub>1</sub>H<sub>2,74</sub>O<sub>0,385</sub> etanolille (E85),

C<sub>1</sub>H<sub>2,92</sub>O<sub>0,46</sub> tiettyihin puristussytytysmoottoreihin tarkoitettulle etanolille (ED95).

## A.1.2.1.3. Säännön nro 101 liitteessä 6 olevan 1.4.3 kohdan katsotaan tarkoittavan seuraavaa:

"1.4.3. Polttoaineenkulutus litroina 100:aa kilometriä kohti (bensiinin, nestekaasun, etanolin (E85 ja ED95) ja dieselöljyn osalta) tai kuutiometreinä 100:aa kilometriä kohti (maakaasun/biometaanin osalta) lasketaan seuraavien kaavojen avulla:

a) ajoneuvot, joissa on bensiinikäyttöinen kipinäsytytysmoottori (E10):

$$FC = (0,120/D) \cdot [(0,831 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

b) ajoneuvot, joissa on nestekaasukäyttöinen kipinäsytytysmoottori:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Jos testissä käytetyn polttoaineen koostumus poikkeaa normalisoidun kulutuksen laskemisessa oletuksena käytettävästä koostumuksesta, voidaan valmistajan pyynnöstä käyttää korjauskerrointa cf seuraavasti:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot (cf) \cdot [(0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Korjauskerroin cf, jota voidaan käyttää, määritellään seuraavasti:

$$cf = 0,825 + 0,0693 n_{\text{actual}}$$

jossa

$n_{\text{actual}}$  on käytetyn polttoaineen todellinen vety-hiilisuhde

c) ajoneuvot, joissa on maakaasu-/biometaanikäyttöinen kipinäsytytysmoottori:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1336/0,654) \cdot [(0,749 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

d) ajoneuvot, joissa on etanolikäyttöinen kipinäsytytysmoottori (E85):

$$FC = (0,1742/D) \cdot [(0,574 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

e) ajoneuvot, joissa on dieselkäyttöinen puristusytytysmoottori (B7):

$$FC = (0,1165/D) \cdot [(0,859 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

f) ajoneuvot, joissa on erityinen etanolikäyttöinen puristusytytysmoottori (ED95):

$$FC = (0,186/D) \cdot [(0,538 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)]$$

Näissä kaavoissa:

FC on polttoaineenkulutus litroina 100:aa kilometriä kohti (bensiin, etanolin, nestekaasun, dieselöljyn tai biodieselöljyn osalta) tai kuutiometreinä 100 kilometriä kohti (maakaasun osalta)

HC on mitatut hiilivetyypäästöt, g/km

CO on mitatut hiilimonoksidipäästöt, g/km

CO<sub>2</sub> on mitatut hiilidioksidipäästöt, g/km

D on testipolttoaineen tiheys.

Kaasumaisten polttoaineiden osalta tämä tarkoittaa tiheyttä 288 K:n (15 °C) lämpötilassa.”

—

## LIITE 13

**KORVAAVIEN PILAANTUMISTA RAJOITTAVIEN LAITTEIDEN TYYPIHYVÄKSYNTÄ ERILLISINÄ  
TEKNISINÄ YKSIKKÖINÄ**

1. JOHDANTO
- 1.1. Tämä liite sisältää lisävaatimuksia korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden tyyppihyväksynnälle erillisinä teknisinä yksikköinä.
- 1.2. Määritelmä
- 1.2.1. *'Pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppillä'* tarkoitetaan katalysaattoreita ja hiukkasloukkuja, jotka eivät eroa toisistaan seuraavien olennaisten ominaisuuksien suhteen:
  - a) kennojen lukumäärä, rakenne ja materiaali,
  - b) kunkin kennon toiminnan tyyppi,
  - c) tilavuus, etupinnan ja kennon pituuden suhde,
  - d) katalysaattorimateriaalin sisältö,
  - e) katalysaattorimateriaalin suhteellinen osuus,
  - f) kennotiheys
  - g) mitat ja muoto,
  - h) lämpösuojaus.
2. YLEISET VAATIMUKSET
- 2.1. Merkinnät
- 2.1.1. Kussakin korvaavassa pilaantumista rajoittavassa laitteessa on oltava ainakin seuraavat tunnistusmerkinnät:
  - a) valmistajan nimi tai tavaramerkki,
  - b) pilaantumista rajoittavan laitteen merkki ja tunnistenumero, kuten ne on kirjattu liitteen tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan mallin mukaiseen ilmoituslomakkeeseen.
- 2.1.2. Kussakin alkuperäisessä korvaavassa pilaantumista rajoittavassa laitteessa on oltava ainakin seuraavat tunnistusmerkinnät:
  - a) ajoneuvon tai moottorin valmistajan nimi tai tavaramerkki,
  - b) alkuperäisen korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen merkki ja osan tunnistenumero, kuten ne on kirjattu 2.3 kohdassa tarkoitettuihin tietoihin.
- 2.2. Asiakirjat
- 2.2.1. Kunkin korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen mukana on toimitettava seuraavat tiedot:
  - a) valmistajan nimi tai tavaramerkki,
  - b) pilaantumista rajoittavan laitteen merkki ja tunnistenumero, kuten ne on kirjattu liitteen tämän liitteen lisäyksessä 1 olevan mallin mukaiseen ilmoituslomakkeeseen.
  - c) luettelo ajoneuvoista tai moottoreista (valmistusvuosi mukaan luettuna), joihin korvaava pilaantumista rajoittava laite on hyväksytty asennettavaksi, ja tapauksen mukaan merkintä, josta käy ilmi, soveltuuko korvaava pilaantumista rajoittava laite ajoneuvoihin, joissa on OBD-järjestelmä,
  - d) asennusohjeet.

Tässä kohdassa tarkoitetut tiedot on esitettävä tuoteluettelossa, jonka korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen valmistaja jakaa myyntipisteisiin.
- 2.2.2. Kunkin alkuperäisen korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen mukana on toimitettava seuraavat tiedot:
  - a) ajoneuvon tai moottorin valmistajan nimi tai tavaramerkki,
  - b) alkuperäisen korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen malli ja tunnistenumero, joka on kirjattu 2.3 kohdassa mainittuihin tietoihin.
  - c) luettelo ajoneuvoista tai moottoreista, joihin alkuperäinen korvaava pilaantumista rajoittava laite soveltuu liitteen I lisäyksessä 1 olevan 3.2.12.2.1 kohdan mukaisesti, sekä tapauksen mukaan merkintä, josta käy ilmi, soveltuuko alkuperäinen korvaava pilaantumista rajoittava laite ajoneuvoihin, joissa on OBD-järjestelmä,

d) asennusohjeet.

Tässä kohdassa tarkoitettujen tietojen esittäminen on esitettävä tuoteluettelossa, jonka ajoneuvon tai moottorin valmistaja jakaa myyntipisteisiin.

- 2.3. Alkuperäisen korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen osalta ajoneuvon tai moottorin valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle sähköisessä muodossa tarvittavat tiedot, joiden perusteella voidaan yhdistää osanumerot ja tyyppihyväksyntäasiakirjat.

Seuraavat tiedot on annettava:

- a) ajoneuvojen tai moottoreiden merkit ja tyypit,
- b) alkuperäisten korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden merkit ja tyypit,
- c) alkuperäisten korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden osanumerot,
- d) kyseisten moottori- tai ajoneuvotyyppien tyyppihyväksyntänumerot.

### 3. ERILLISEN TEKNISEN YKSIKÖN TYYPIHYVÄKSYNTÄMERKKI

- 3.1. Jokaisessa korvaavassa pilaantumista rajoittavassa laitteessa, joka on tämän asetuksen mukaisesti erillisenä teknisenä yksikkönä hyväksytyn tyyppin mukainen, on oltava tyyppihyväksyntämerkki.

- 3.2. Edellä 3.1 kohdassa tarkoitettu merkki koostuu seuraavista:

- 3.2.1. E-kirjain ja hyväksynnän myöntäneen maan tunnusnumero (ks. tämän säännön 4.12.3.1 kohta), jotka ovat ympyrän sisällä,

- 3.2.2. edellä 3.2.1 kohdassa tarkoitettujen ympyrän oikealla puolella tämän säännön numero, R-kirjain, viiva, ja hyväksyntänumero.

- 3.2.3. kansallisen tunnuksen perässä kirjaimet RD, joiden tarkoituksena on ilmaista, että tyyppihyväksyntä on myönnetty korvaavaa pilaantumista rajoittavaa laitetta varten.

- 3.3. Tyyppihyväksyntämerkki on kiinnitettävä korvaavaan pilaantumista rajoittavaan laitteeseen siten, että se on selvästi luettavissa eikä se kulu pois. Sen on, aina kun se on mahdollista, oltava näkyvässä, kun korvaava pilaantumista rajoittava laite on asennettu ajoneuvoon.

- 3.4. Tämän liitteen lisäyksessä 3 annetaan esimerkki erillisen teknisen yksikön tyyppihyväksyntämerkistä.

- 3.5. Tätä sääntöä soveltaville vuoden 1958 sopimuksen sopimuspuolille on ilmoitettava tähän sääntöön perustuvasta korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen hyväksynnän myöntämisestä, laajentamisesta tai epäämisestä taikka tuotannon lopettamisesta tämän liitteen lisäyksessä 2 esitetyn mallin mukaisella lomakkeella. Myös tyyppitestin aikana mitatut arvot on ilmoitettava.

### 4. TEKNISET VAATIMUKSET

#### 4.1. Yleiset vaatimukset

- 4.1.1. Korvaava pilaantumista rajoittava laite on suunniteltava ja rakennettava ja se on voitava asentaa siten, että moottori tai ajoneuvo vastaa edelleen niitä vaatimuksia, joiden mukainen se alun perin oli, ja että pilaavien aineiden päästöjä rajoitetaan tehokkaasti ajoneuvon koko tavanomaisen käyttöajan tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.

- 4.1.2. Korvaava pilaantumista rajoittava laite on asennettava täsmälleen samaan paikkaan kuin alkuperäinen laite, eikä pakokaasu-, lämpötila- ja paineantureiden sijaintia pakosarjassa saa muuttaa.

- 4.1.3. Jos alkuperäiseen pilaantumista rajoittavaan laitteeseen sisältyy lämpösuoja, korvaavassa laitteessa on oltava vastaavat suojat.

- 4.1.4. Moottorijärjestelmän alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on korvaavan osan tyyppihyväksynnän hakijan pyynnöstä asetettava syrjimättömällä tavalla saataville liitteessä I olevan ilmoituslomakkeen osassa 1 olevissa 3.2.12.2.6.8.1.1 ja 3.2.12.2.6.8.2.1 kohdassa tarkoitettujen tietojen kunkin testattavan moottorin osalta.

#### 4.2. Yleiset kestävyysvaatimukset

Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen on oltava kestävä eli sen on oltava suunniteltu ja rakennettu ja se on voitava asentaa niin, että saavutetaan kohtuullinen kestävyys korroosio- ja hapettumislmiöitä vastaan, joille laite voi altistua ajoneuvon käyttöolosuhteissa.

Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen on oltava rakenteeltaan sellainen, että pilaantumista rajoittavat elementit on suojattu mekaanisia iskuja vastaan riittävän hyvin, jotta voidaan varmistaa, että pilaavien aineiden päästöjä rajoitetaan tehokkaasti ajoneuvon koko tavanomaisen käyttöajan tavanomaisissa käyttöolosuhteissa.



Tyyppihyväksynnän hakijan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle tiedot ja tulokset testistä, jolla todennetaan kestävyys mekaanisia iskuja vastaan.

#### 4.3. Päästöjä koskevat vaatimukset

##### 4.3.1. Päästöjen arviointimenettelyn pääkohdat

Täydellisellä päästöjenrajoitusjärjestelmällä varustetuille tämän säännön 3.4.4 kohdan a alakohdassa tarkoitetuille moottoreille, joissa on tyyppihyväksyntähakemuksen kohteena olevaa tyyppiä edustava korvaava pilaantumista rajoittava laite, on tehtävä liitteessä 4 kuvaillut käyttötarkoituksen mukaiset testit suorituskyvyn vertaamiseksi alkuperäiseen päästöjenrajoitusjärjestelmään jäljempänä kuvaillun menettelyn mukaisesti.

4.3.1.1. Jos korvaava pilaantumista rajoittava laite ei sisällä täydellistä päästöjenrajoitusjärjestelmää, täydellisen järjestelmän aikaansaamiseksi on käytettävä pelkästään uusia alkuperäisiä laitteita tai uusia alkuperäisiä korvaavia pilaantumista rajoittavia osia.

4.3.1.2. Päästöjenrajoitusjärjestelmää on vanhennettava 4.3.2.4 kohdassa kuvaillun menettelyn mukaisesti, ja se on testattava uudelleen päästöjenrajoituksen suorituskyvyn kestävyuden osoittamiseksi.

Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen kestävyys määritetään vertaamalla näiden kahden pakokaasupäästöttestisarjan tuloksia.

a) Ensimmäinen testisarja tehdään korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella, jota on totutuskäytetty 12 WHSC-syklin ajan.

b) Toinen testisarja tehdään korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella, jota on vanhennettu jäljempänä kuvailtujen menettelyjen mukaisesti.

Kun hyväksyntää haetaan saman moottorinvalmistajan erilaisille moottorityypeille ja edellyttäen, että kyseisiin erilaisiin moottorityyppeihin on asennettu samanlainen alkuperäinen päästöjenrajoitusjärjestelmä, testaus voidaan rajoittaa vähintään kahteen moottoriin, jotka on valittu tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella.

##### 4.3.2. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen päästöjenrajoituskyvyn arviointimenettely

4.3.2.1. Moottoriin tai moottoreihin on asennettava tämän säännön 4.11.4 kohdassa tarkoitettu uusi alkuperäinen pilaantumista rajoittava laite.

Pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmää on esivakioitava 12 WHSC-syklin verran. Esivakioinnin jälkeen moottorit on testattava liitteessä 4 vahvistettujen WHDC-testimenettelyjen mukaisesti. Kunkin asianomaisen tyyppin pakokaasutestijä on tehtävä kolme.

Testimoottoreiden, joissa on alkuperäinen tai alkuperäinen korvaava pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmä, on oltava moottorin tai ajoneuvon tyyppihyväksyntään sovellettavia raja-arvoja koskevien vaatimusten mukaisia.

##### 4.3.2.2. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen pakokaasutesti

Arvioitava korvaava pilaantumista rajoittava laite on asennettava 4.3.2.1 kohdan vaatimusten mukaisesti testattuun pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmään korvaamaan vastaava alkuperäinen pakokaasun jälkikäsitteilylaite.

Korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella varustettua pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmää on sitten esivakioitava 12 WHSC-syklin verran. Esivakioinnin jälkeen moottorit on testattava liitteessä 4 vahvistettujen WHDC-menettelyjen mukaisesti. Kunkin asianomaisen tyyppin pakokaasutestijä on tehtävä kolme.

4.3.2.3. Korvaavilla pilaantumista rajoittavilla laitteilla varustettujen moottoreiden pilaantumista aiheuttavien aineiden päästöjen alkuarviointi

Korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella varustetun moottorin katsotaan olevan päästöjä koskevien vaatimusten mukainen, jos kutakin säänneltyä pilaantumista aiheuttavaa ainetta (CO, hiilivedyt, NMHC, metaani, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> sekä hiukkasmassa ja -määrä) koskevat tulokset täyttävät seuraavat vaatimukset:

$$(1) M \leq 0,85S + 0,4G;$$

$$(2) M \leq G$$

jossa

M: korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella tehdyissä kolmessa testissä saatujen yhden pilaantumista aiheuttavan aineen pitoisuuksien keskiarvo

S: alkuperäisellä tai alkuperäisellä korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella tehdyissä kolmessa testissä saatujen yhden pilaantumista aiheuttava aineen pitoisuuksien keskiarvo

G: ajoneuvon tyyppihyväksynnän mukainen yhden pilaantumista aiheuttavan aineen päästöjen raja-arvo.

#### 4.3.2.4. Päästöjenrajoituksen suorituskyvyn kestävyys

Edellä olevan 4.3.2.2 kohdan mukaisesti testatulle pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmälle, joka on varustettu korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella, on tehtävä tämän liitteen lisäyksessä 4 tarkoitetut kestävyystestit.

#### 4.3.2.5. Vanhennettu korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen pakokaasutesti

Tämän jälkeen vanhennettu pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmä, joka on varustettu vanhennetulla korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella, on asennettava 4.3.2.1 ja 4.3.2.2 kohdan testeissä käytettyyn moottoriin.

Vanhennettua pakokaasun jälkikäsitteilyjärjestelmää on esivakioitava 12 WHSC-syklin verran, minkä jälkeen se on testattava käyttäen liitteessä 4 kuvailluja WHDC-menettelyjä. Kunkin asianomaisen tyyppin pakokaasutestejä on tehtävä kolme.

#### 4.3.2.6. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen vanhennuskertoimen määrittäminen

Kutakin pilaantumista aiheuttavaa ainetta koskeva vanhennuskertoimen on käyttöiän loppupisteessä ja käyttöiän kertymän alussa sovellettavien päästöarvojen suhde. (Esimerkiksi jos pilaavan aineen A päästöt käyttöiän loppupisteessä ovat 1,50 g/kWh ja päästöt käyttöiän kertymän alussa ovat 1,82 g/kWh, vanhennuskertoimen on  $1,82/1,50 = 1,21$ .)

#### 4.3.2.7. Korvaavilla pilaantumista rajoittavilla laitteilla varustettujen moottoreiden pilaantumista aiheuttavien aineiden päästöjen arviointi

Vanhennetulla korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella (4.3.2.5 kohta) varustetun moottorin katsotaan olevan päästöjä koskevien vaatimusten mukainen, jos kutakin säänneltyä pilaantumista aiheuttavaa ainetta (CO, hiilivedyt, NMHC, metaani, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub> sekä hiukkasmassa ja -määrä) koskevat tulokset täyttävät seuraavat vaatimukset:

$$M * AF \leq G$$

jossa

M: esivakioidulla korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella ennen vanhennusta tehdyissä kolmessa testissä saatujen yhden pilaantumista aiheuttavan aineen pitoisuuksien keskiarvo (eli 4.3.2 kohdan mukaiset tulokset)

AF: yhden pilaantumista aiheuttavan aineen vanhennuskertoimen

G: ajoneuvon tai ajoneuvojen tyyppihyväksynnän mukainen yhden pilaantumista aiheuttavan aineen päästöjen raja-arvo.

#### 4.3.3. Korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden jaottelu perheisiin

Valmistaja voi ryhmitellä korvaavat pilaantumista rajoittavat laitteet niiden tekniikan perusteella perheisiin, joihin kuuluvien laitteiden perusominaisuudet ovat samat.

Jotta korvaavat pilaantumista rajoittavat laitteet voitaisiin ryhmitellä samaan perheeseen, niillä on oltava seuraavat ominaisuudet:

- sama päästöjenrajoitusmekanismi (hapetuskatalysaattori, kolmitiekatalysaattori, hiukkassuodatin, typen oksidien s katalyyttinen pelkistys jne.);
- sama substraattimateriaali (saman tyyppinen keraaminen materiaali tai metalli);
- sama substraattityyppi ja kennotiheys;
- amat katalyyttisesti aktiiviset materiaalit, ja jos materiaaleja on useita, amat materiaalien suhteet;
- sama katalyyttisesti aktiivisten materiaalien kokonaismäärä;
- saman tyyppinen pintakerros ja sama pinnoitusmenetelmä.

#### 4.3.4. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen päästöjenrajoituksen suorituskyvyn arviointi tekniikkaperhekohtaisen vanhennuskertoimen avulla

Kun valmistaja on jaotellut korvaavat pilaantumista rajoittavat laitteet niiden tekniikan mukaisiin perheisiin, 4.3.2 kohdassa kuvailtuja menettelyjä voidaan käyttää kutakin pilaantumista aiheuttavaa ainetta koskevan vanhennuskertoimen määrittämiseksi perheen kantalaiteelle. Sen moottorin iskutilavuuden, jolla testit tehdään, on oltava vähintään 0,75 dm<sup>3</sup> sylinteriä kohden.

#### 4.3.4.1. Perheeseen kuuluvien laitteiden kestävyuden määrittäminen

Perheeseen kuuluvalla korvaavalla pilaantumista rajoittavalla laitteella, joka on tarkoitus asentaa moottoriin, jonka iskutilavuus on CA, voidaan katsoa olevan samat vanhennuskertoimet kuin kantalaitteella P määritettynä moottorilla, jonka iskutilavuus on CP, jos seuraavat ehdot täyttyvät:

$$VA/CA \geq VP/CP$$

jossa

VA: korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen A substraatin tilavuus (dm<sup>3</sup>)

VP: saman perheen kantalaitteen substraatin tilavuus (dm<sup>3</sup>)

ja

molempien moottoreiden pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmään sisältyvissä päästöjenrajoituslaitteissa käytetään samaa regenerointimenetelmää. Tätä vaatimusta sovelletaan vain silloin, kun regenerointia edellyttävät laitteet sisältyvät alkuperäiseen pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmään.

Jos nämä ehdot täyttyvät, perheen muiden jäsenten päästöjenrajoituksen kestävyys voidaan määrittää edellä tarkoitetun perheeseen kuuluvan laitteen päästötulosten (S) perusteella 4.3.2.1, 4.3.2.2 ja 4.3.2.3 kohdassa vahvistettujen vaatimusten mukaisesti ja käyttämällä kyseisen perheen kantalaitteelle määritettyjä vanhennuskertoimia.

#### 4.4. Pakokaasun vastapainetta koskevat vaatimukset

Vastapaineen on oltava sellainen, että koko pakojärjestelmää koskeva arvo ei ylitä tämän säännön 6.1.2 kohdan mukaisesti määritettyä arvoa.

#### 4.5. Yhteensopivuutta OBD-järjestelmän kanssa koskevat vaatimukset (sovelletaan vain sellaisiin korvaaviin pilaantumista rajoittaviin laitteisiin, jotka on tarkoitus asentaa OBD-järjestelmällä varustettuihin ajoneuvoihin)

##### 4.5.1. Yhteensopivuus OBD-järjestelmän kanssa on osoitettava vain, jos alkuperäistä pilaantumista rajoittavaa laitetta valvottiin alkuperäisessä kokoonpanossa.

##### 4.5.2. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen yhteensopivuus OBD-järjestelmän kanssa on osoitettava soveltamalla liitteessä 9B kuvailtuja menetelyjä, kun on kyse korvaavista pilaantumista rajoittavista laitteista, jotka on tarkoitus asentaa moottoreihin tai ajoneuvoihin, jotka on tyyppihyväksytty tämän säännön mukaisesti.

##### 4.5.3. Muihin kuin pilaantumista rajoittaviin laitteisiin sovellettavia tämän säännön määräyksiä ei sovelleta.

##### 4.5.4. Korvaavan pilaantumista rajoittava laitteen valmistaja voi käyttää samaa esivakiointi- ja testimenetelyä kuin alkuperäisen tyyppihyväksynnän aikana käytettiin. Tässä tapauksessa sen tyyppihyväksyntäviranomaisen, joka myönsi moottorin tai ajoneuvon alkuperäisen tyyppihyväksynnän, on pyynnöstä ja syrjimättömällä tavalla toimitettava testiolosuhteita koskeva liitteen 1 lisäys, josta käyvät ilmi esivakiointisyklien määrä ja pituus sekä sen testisyklin tyyppi, jota alkuperäinen laitevalmistaja on käyttänyt pilaantumista rajoittavan laitteen OBD-testauksessa.

##### 4.5.5. Kaikkien muiden OBD-järjestelmän valvomien komponenttien asennuksen ja toiminnan oikeellisuuden varmistamiseksi OBD-järjestelmä ei saa ilmoittaa vioista eikä järjestelmässä saa olla tallennettuja vikakoodeja ennen pilaantumista rajoittavien laitteiden asentamista. Tätä varten voidaan arvioida OBD-järjestelmän tila 4.3.2–4.3.2.7 kohdassa kuvailtujen testien päätyttyä.

##### 4.5.6. Vianilmaisoin ei saa aktivoitua ajoneuvon 4.3.2–4.3.2.7 kohdassa tarkoitetun käytön aikana.

#### 5. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUS

##### 5.1. Tuotannon vaatimustenmukaisuus on varmistettava tämän säännön 8 kohdan mukaisesti.

##### 5.2. Erityismääräykset

##### 5.2.1. Vuoden 1958 sopimuksen E/ECE/324//E/ECE/TRANS/505/Rev.2 lisäyksessä 2 tarkoitettuihin tarkastuksiin on sisällyttävä myös sen tarkastaminen, että laite vastaa 1.2.1 kohdassa "pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppi" esitettyjä ominaisuuksia.

##### 5.2.2. Tämän säännön 8 kohdan soveltamiseksi voidaan suorittaa tämän liitteen 4.3 kohdassa (päästöjä koskevat vaatimukset) kuvaillut testit. Tässä tapauksessa hyväksynnän haltija voi vaihtoehtoisesti pyytää saada käyttää vertailun perustana tyyppihyväksyntätiestien aikana käytettyä korvaavaa pilaantumista rajoittavaa laitetta (tai muuta näytettä, jonka on osoitettu vastaavan hyväksyttyä tyyppiä) eikä alkuperäistä pilaantumista rajoittavaa laitetta. Tutkittavan näytteen avulla mitatut päästöarvot saavat ylittää vertailuun käytetyn näytteen avulla lasketut keskiarvot keskimäärin enintään 15 prosentilla.

## Lisäys 1

**Ilmoituslomakkeen malli**

Ilmoituslomake nro ...

joka liittyy korvaavien pilaantumista rajoittavien laitteiden tyyppihyväksyntään

Seuraavat tiedot on toimitettava kolmena kappaleena, ja niihin on liitettävä sisällysluettelo. Mahdolliset piirustukset on toimitettava sopivassa mittakaavassa ja riittävän yksityiskohtaisina A4-kokoisina tai siihen kokoon taitettuina. Mahdollisten valokuvien on oltava riittävän yksityiskohtaisia.

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

0. Yleistä
  - 0.1. Merkki (valmistajan kaupp nimi): .....
  - 0.2. Tyyppi .....
  - 0.2.1. Kaupalliset nimet (jos saatavissa): .....
  - 0.3. Tyypin tunniste: .....
  - 0.5. Valmistajan nimi ja osoite: .....
  - 0.7. Osien ja erillisten teknisten yksiköiden osalta tyyppihyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitystapa: .....
  - 0.8. Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet: .....
  - 0.9. Valmistajan mahdollisen edustajan nimi ja osoite: .....  
.....
1. Laitteen kuvaus
  - 1.1. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppi: (hapettava, kolmitie- tai SCR-katalyysaattori, hiukkassuodatin jne.) .....
  - 1.2. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen piirustukset, joista käyvät ilmi erityisesti kaikki tämän liitteen 1.2.1 kohdassa "pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppi" tarkoitetut ominaisuudet: .....
  - 1.3. Kuvaus moottori- ja ajoneuvotyypeistä, joihin korvaava pilaantumista rajoittava laite on tarkoitettu: .....
  - 1.3.1. Moottorin ja ajoneuvon tyyppijä kuvaavat numerot ja/tai merkit: .....  
.....
  - 1.3.2. Numerot ja/tai symbolit, jotka kuvaavat sitä alkuperäistä pilaantumista rajoittavaa laitetta, jota korvaamaan korvaava laite on tarkoitettu: .....
  - 1.3.3. Onko korvaava pilaantumista rajoittava laite tarkoitettu OBD-järjestelmää koskevien vaatimusten mukaiseksi (kyllä/ei) <sup>(1)</sup>
  - 1.3.4. Onko korvaava pilaantumista rajoittava laite yhteensopiva ajoneuvon/moottorin ohjausjärjestelmien kanssa (kyllä/ei) <sup>(1)</sup>
  - 1.4. Kuvaus ja piirustukset, joista käy ilmi korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen paikka moottorin pakosarjoihin nähden: .....

<sup>(1)</sup> Tarpeeton viivataan yli.

## Lisäys 2

**Ilmoitus korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen hyväksymisestä säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti**

(Enimmäiskoko: A4 (210 x 297 mm))



Antaja: Viranomaisen nimi

.....

.....

.....

Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppin <sup>(2)</sup>: hyväksynnän myöntäminen  
 hyväksynnän laajentaminen  
 hyväksynnän epääminen  
 hyväksynnän peruuttaminen  
 tuotannon lopettaminen

osana/erillisenä teknisenä yksikkönä säännön nro 49, muutossarja 06, mukaisesti

Hyväksyntänumero .....

Laajentamisen numero .....

Laajentamisen syy .....

## I JAKSO

0.1. Merkki (valmistajan toiminimi) .....

0.2. Tyyppi .....

0.3. Osaan / erilliseen tekniseen yksikköön merkitty tyyppin tunniste <sup>(3)</sup> (osan tunnistusnumero) .....

0.3.1. Näiden merkintöjen sijainti .....

0.4. Valmistajan nimi ja osoite .....

0.5. Osien ja erillisten teknisten yksiköiden osalta tyyppihyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitystapa .....

0.6. Kokoonpanotehtaiden nimet ja osoitteet .....

0.7. Valmistajan edustajan nimi ja osoite .....

## II JAKSO

1. Lisätiedot

1.1. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen merkki ja tyyppi: (hapettava, kolmitie- tai SCR-katalysaattori, hiukkassuodatin jne.)

1.2. Moottori- ja ajoneuvotyyppit, joissa pilaantumista rajoittavan laitteen tyyppiä voidaan käyttää korvaavana osana

<sup>(1)</sup> Hyväksynnän myöntäneen / hyväksyntää laajentaneen / hyväksynnän evänneen / hyväksynnän peruuttaneen maan tunnusnumero.

<sup>(2)</sup> Tarpeeton viivataan yli.

<sup>(3)</sup> Jos tyyppitunnisteessa on merkkejä, joilla ei ole merkitystä tässä ilmoituslomakkeessa tarkoitettun ajoneuvon, osan tai erillisen teknisen yksikön kuvailemisessa, ne on esitettävä asiakirjoissa kysymysmerkillä (?) (esim. ABC??123??).

- 1.3. Moottorityypit, joissa korvaavaa pilaantumista rajoittavaa laitetta on testattu
- 1.3.1. Onko korvaava pilaantumista rajoittava laite osoitettu OBD-järjestelmää koskevien vaatimusten mukaiseksi (kyllä/ei) <sup>(1)</sup>
2. Testien suorittamisesta vastaava tekninen tutkimuslaitos
3. Testausselosteen päiväys
4. Testausselosteen numero
5. Huomautukset
6. Paikka
7. Päivämäärä
8. Allekirjoitus

Liitteet: Tietopaketti  
Testausseloste

---

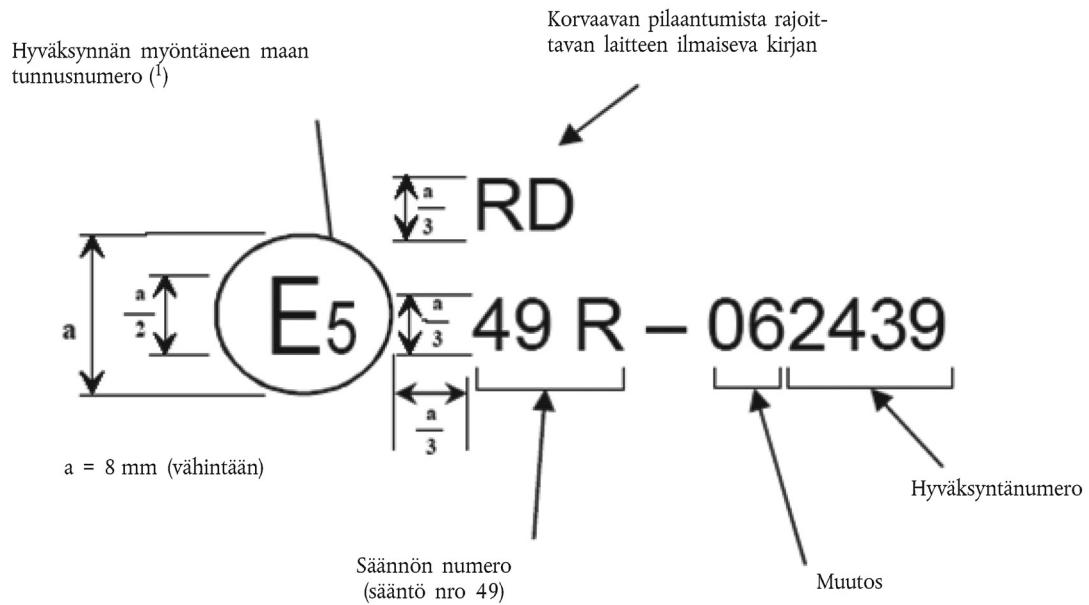
<sup>(1)</sup> Tarpeeton viivataan yli.

## Lisäys 3

## Hyväksyntämerkki

Tässä lisäyksessä annetaan yksityiskohtaiset tiedot tämän liitteen 3 kohdan mukaisesti korvaavalle pilaantumista rajoittavalle laitteelle myönnetystä ja siihen kiinnitetystä hyväksyntämerkistä.

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.



<sup>(1)</sup> Maan numero tämän säännön 4.12.3.1 kohdassa olevan alaviitteen mukaisesti.

## Lisäys 4

**Vanhennusmenettely kestävyden arvioimiseksi**

1. Tässä lisäyksessä vahvistetaan menettelyt korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen vanhentamiseksi sen kestävyden arviointia varten.
2. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen kestävyden osoittamiseen sovelletaan liitteessä 7 olevassa 1–3.4.2 kohdassa vahvistettuja vaatimuksia.
- 2.1. Korvaavan pilaantumista rajoittavan laitteen kestävyden osoittamisessa voidaan soveltaa taulukossa 1 vahvistettuja käyttöiän kertymäjaksojen vähimmäispituuksia.

Taulukko 1

**Käyttöiän kertymäjakson vähimmäispituus**

Sen ajoneuvon luokka, johon moottori asennetaan	Käyttöiän kertymäjakson vähimmäispituus
Luokan N <sub>1</sub> ajoneuvot	
Luokan N <sub>2</sub> ajoneuvot	
Luokan N <sub>3</sub> ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on enintään 16 tonnia	
Luokan N <sub>3</sub> ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on yli 16 tonnia	
Luokan M <sub>1</sub> ajoneuvot	
Luokan M <sub>2</sub> ajoneuvot	
Luokan M <sub>3</sub> alaluokkiin I, II, A ja B kuuluvat ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on enintään 7,5 tonnia	
Luokan M <sub>3</sub> alaluokkiin III ja B kuuluvat ajoneuvot, joiden teknisesti sallittu kokonaismassa on yli 7,5 tonnia	



## LIITE 14

## AJONEUVON OBD-JÄRJESTELMÄÄN LIITTYVIEN TIETOJEN SAATAVUUS

1. OBD-JÄRJESTELMÄÄN LIITTYVIEN TIETOJEN SAATAVUUS
  - 1.1. Tyyppihyväksyntähakemukseen tai tyyppihyväksynnän muuttamista koskevaan hakemukseen on liitettävä moottorin tai ajoneuvon OBD-järjestelmää koskevat asiaan vaikuttavat tiedot. Näiden asiaan vaikuttavien tietojen avulla varaosien tai jälkeänpäin asennettävien osien valmistajien on pystyttävä valmistamaan ajoneuvon OBD-järjestelmän kanssa yhteensopivia osia, jolloin järjestelmä toimii moitteettomasti eikä ajoneuvon käyttäjä kohtaa vikoja järjestelmää käyttäessään. Näiden asiaan vaikuttavien tietojen avulla myös vianmääritykseen käytettävien välineiden ja testilaitteiden valmistajien on pystyttävä valmistamaan välineitä ja laitteita, joilla moottorin tai ajoneuvon päästörajoitusjärjestelmät voidaan testata ja niiden mahdolliset viat määrittää tehokkaasti ja tarkasti.
  - 1.2. Tyyppihyväksyntäviranomaisten on pyynnöstä ja syrjimättömällä tavalla toimitettava liitteen 2.1 kohta, joka sisältää OBD-järjestelmää koskevat asianomaiset tiedot, niiden intressitahojen saataville, jotka valmistavat osia, vianmääritykseen käytettäviä välineitä tai testilaitteita.
  - 1.3. Jos tyyppihyväksyntäviranomaisen saa asiaan liittyvältä osien, vianmääritykseen käytettävien välineiden tai testilaitteiden valmistajalta sellaisen moottorijärjestelmän tai ajoneuvon OBD-järjestelmän tietoja koskevan pyynnön, joka on tyyppihyväksytty säännön aiemman version mukaisesti,
    - tyyppihyväksyntäviranomaisen on 30 päivän kuluessa esitettävä kyseisen ajoneuvon valmistajalle pyyntö asettaa saataville tämän liitteen 2.1 kohdassa edellytetyt tiedot,
    - valmistajan on toimitettava kyseiset tiedot tyyppihyväksyntäviranomaiselle kahden kuukauden kuluessa pyynnön esittämisestä,
    - tyyppihyväksyntäviranomaisen on toimitettava kyseiset tiedot sopimuspuolten tyyppihyväksyntäviranomaisille, ja alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneen tyyppihyväksyntäviranomaisen on liitettävä tiedot tämän säännön liitteeseen 1, joka koskee moottorijärjestelmän tai ajoneuvotyyppin hyväksyntätietoja.
  - 1.4. Tämä vaatimus ei mitätöi tämän säännön mukaisesti aikaisemmin myönnettyä hyväksyntää, eikä se estä tällaisen hyväksynnän laajentamista sen säännön vaatimusten mukaisesti, jonka nojalla hyväksyntä alun perin myönnettiin.
  - 1.5. Tietoja voidaan pyytää ainoastaan varaosista, joihin sovelletaan UN-tyyppihyväksyntämenettelyä, tai osista, jotka muodostavat osan järjestelmästä, johon sovelletaan UN-tyyppihyväksyntämenettelyä.
  - 1.6. Tietoja koskevassa pyynnössä on tarkasti määriteltävä moottorijärjestelmä tai ajoneuvomalli, jonka osalta tietoja pyydetään. Pyyntössä on vahvistettava, että tietoja pyydetään varaosien, jälkeänpäin asennettävien osien, vianmääritykseen käytettävien välineiden tai testilaitteiden kehittämistä varten.
2. OBD-TIEDOT
  - 2.1. Moottorin tai ajoneuvon valmistajan on toimitettava jäljempänä esitetyt lisätiedot, jotta OBD-järjestelmän kanssa yhteensopivien varaosien sekä vianmääritykseen käytettävien välineiden ja testilaitteiden valmistus on mahdollista, jos kyseiset tiedot eivät kuulu teollis- ja tekijänoikeuksien piiriin tai edusta joko valmistajan tai OEM-toimittajien erityistä taitotietoa.
    - 2.1.1. Moottorin tai ajoneuvon alkuperäisessä tyyppihyväksynnässä käytettyjen esivakauttavien syklien tyyppin ja lukumäärän kuvaus.
    - 2.1.2. Moottorin tai ajoneuvon alkuperäisessä tyyppihyväksynnässä OBD-järjestelmän valvoman osan osalta käytetyn OBD-järjestelmän demonstroitisyklin tyyppin kuvaus.
    - 2.1.3. Kattava asiakirja, jossa kuvataan kaikki anturilla tarkkailtavat osat sekä vianmääritykseen ja vianilmaisimen aktivoitumiseen liittyvä strategia (ajosytklien kiinteä lukumäärä tai tilastollinen menetelmä), ja joka sisältää luettelon anturilla tarkkailtavista merkityksellisistä toissijaisista parametreista kunkin OBD-järjestelmällä valvotun osan osalta sekä luettelon kaikista OBD-järjestelmän niistä tulostuskoodeista ja niiden tietojen esitysmuodosta (kutakin koodia ja esitysmuotoa koskevin selityksin varustettuna), jotka koskevat päästöihin liittyviä ja päästöihin liittymättömiä yksittäisiä käyttövoimajärjestelmän osia, kun osan valvontaa käytetään vianilmaisimen aktivoitumisen määrittämiseen. Erityisesti jos kyse on ajoneuvotyypeistä, jotka käyttävät tietoyhteyttä ISO-standardin 15765-4 "Road vehicles – Diagnostics on Controller Area Network (CAN) – Part 4: Requirements for emissions-related systems" mukaisesti, palveluissa \$ 05 (testiarvot ID \$ 21–FF) ja \$ 06 annetuista tiedoista sekä palvelussa \$ 06 (testiarvot ID \$ 00–FF) annetuista tiedoista on annettava tyhjentävä selitys jokaisen tuetun OBD-valvonta-ID:n osalta.

Mikäli käytetään muita yhteyskäytäntöstandardeja, on esitettävä vastaava tyhjentävä selitys.

2.1.4. Tässä kohdassa vaaditut tiedot voidaan määrittää esimerkiksi täydentämällä seuraavassa esitetty taulukko.

Osa	Vikakoodi	Seurantajärjestelmä	Vianmäärittysperusteet	Vianilmaisimen aktivoitumisperusteet	Toissijaiset parametrit	Esivakautus	Demonstrointitesti
SCR-katalyytti	P20EE	NO <sub>x</sub> -sensori 1:n ja 2:n signaalit	Sensori 1:n ja 2:n signaalien erot	2. sykli	Moottorin kierrosnopeus, moottorin kuormitus, katalyytin lämpötila, reagenssin toiminta, pakokaasun massavirta	Yksi OBD-testisykli (WHTC, lämmin osa)	OBD-testisykli (WHTC, lämmin osa)

## LIITE 15

## KAKSIPOLTTOAINEISTEN DIESELPOLTTOAINETTA JA KAASUA KÄYTTÄVIEN MOOTTOREIDEN JA AJONEUVOJEN TEKNISET VAATIMUKSET

### 1. SOVELTAMISALA

Tätä liitettä sovelletaan kaksipolttoaineisiin moottoreihin ja ajoneuvoihin.

### 2. MÄÄRITELMÄT JA LYHENTEET

- 2.1. 'Kaasu-energiasuhteella' tarkoitetaan kaksipolttoaineisessa moottorissa (prosenttiosuutena ilmaistua) kaasumaisen polttoaineen <sup>(1)</sup> energiasisällön suhdetta kummankin polttoaineen (dieselöljyn ja kaasun) energiasisällöön.
- 2.2. 'Keskimääräisellä kaasusuhteella' tarkoitetaan keskimääräistä kaasunergian osuutta tietyltä käyttöjaksolta lasketuna.
- 2.3. 'Kaksipolttoaineisella raskaalla (HDDF) tyypin 1A moottorilla' tarkoitetaan kaksipolttoaineista moottoria, joka toimii WHTC-testisyklin lämpimällä osuudella keskimääräisellä kaasusuhteella, joka on vähintään 90 prosenttia ( $GER_{WHTC} \geq 90 \%$ ), joka ei joutokäynnillä käytä yksinomaan dieselöljyä ja jolla ei ole dieseltilaa.
- 2.4. 'Kaksipolttoaineisella raskaalla (HDDF) tyypin 1B moottorilla' tarkoitetaan kaksipolttoaineista moottoria, joka toimii WHTC-testisyklin lämpimällä osuudella keskimääräisellä kaasusuhteella, joka on vähintään 90 prosenttia ( $GER_{WHTC} \geq 90 \%$ ), joka ei joutokäynnillä käytä yksinomaan dieselöljyä ja jolla on dieseltila.
- 2.5. 'Kaksipolttoaineisella raskaalla (HDDF) tyypin 2A moottorilla' tarkoitetaan kaksipolttoaineista moottoria, joka toimii WHTC-testisyklin lämpimällä osuudella keskimääräisellä kaasusuhteella, joka on 10–90 prosenttia ( $10\% < GER_{WHTC} < 90\%$ ), ja jolla ei ole dieseltilaa, tai joka toimii WHTC-testisyklin lämpimällä osuudella keskimääräisellä kaasusuhteella, joka on vähintään 90 prosenttia ( $GER_{WHTC} \geq 90\%$ ), mutta joka joutokäynnillä käyttää yksinomaan dieselpolttoainetta ja jolla ei ole dieseltilaa.
- 2.6. 'Kaksipolttoaineisella raskaalla (HDDF) tyypin 2B moottorilla' tarkoitetaan kaksipolttoaineista moottoria, joka toimii WHTC-testisyklin lämpimällä osuudella keskimääräisellä kaasusuhteella, joka on 10–90 prosenttia ( $10\% < GER_{WHTC} < 90\%$ ), ja jolla on dieseltila, tai joka toimii WHTC-testisyklin lämpimällä osuudella keskimääräisellä kaasusuhteella, joka on vähintään 90 prosenttia ( $GER_{WHTC} \geq 90\%$ ), mutta joka voi kaksipolttoainetilassa ollessaan joutokäynnillä käyttää yksinomaan dieselpolttoainetta ja jolla on dieseltila.
- 2.7. 'Kaksipolttoaineisella raskaalla (HDDF) tyypin 3B moottorilla' <sup>(2)</sup> tarkoitetaan kaksipolttoaineista moottoria, joka toimii WHTC-testisyklin lämpimällä osuudella keskimääräisellä kaasusuhteella, joka on enintään 10 prosenttia ( $GER_{WHTC} \geq 10\%$ ), ja jolla on dieseltila.

### 3. KAKSIPOLTTOAINEISTA MOOTTORIA TAI AJONEUVOA KOSKEVAT HYVÄKSYNNÄN LISÄVAATIMUKSET

#### 3.1. Kaksipolttoaineinen moottoriperhe

##### 3.1.1. Kaksipolttoaineisen moottoriperheeseen kuulumisen kriteerit

Kaikkien kaksipolttoaineisen moottoriperheen moottoreiden on kuuluttava samaan 2 kohdassa määriteltyyn kaksipolttoaineisten moottoreiden tyyppiin <sup>(3)</sup> ja käytettävä samantyyppistä polttoainetta tai tarvittaessa polttoaineita, jotka on ilmoitettu tämän säännön mukaisesti samoihin ryhmiin.

Kaikkien kaksipolttoaineisen moottoriperheen moottoreiden on täytettävä tässä säännössä määritellyt edellytykset, jotka koskevat puristusvytysmoottoriperheeseen kuulumista.

$GER_{WHTC}$ :n suurimman ja pienimmän arvon ero (eli suurin  $GER_{WHTC}$  – pienin  $GER_{WHTC}$ ) kaksipolttoaineisessa moottoriperheessä saa olla enintään 30 prosenttia.

##### 3.1.2. Kantamoottorin valitseminen

Kaksipolttoaineisen moottoriperheen kantamoottori on valittava tässä säännössä määriteltyjen perusteiden mukaisesti, jotka koskevat kantamoottorin valitsemista puristusvytysmoottoriperheelle.

<sup>(1)</sup> Alemman lämpöarvon pohjalta.

<sup>(2)</sup> Kaksipolttoaineisia raskaita (HDDF) tyypin 3A moottoreita ei määritellä tässä säännössä, eivätkä ne ole tämän säännön mukaisesti sallittuja.

<sup>(3)</sup> Esimerkiksi kaksipolttoaineinen raskas tyypin 1A tai 2B jne. moottori.

4. YLEISET VAATIMUKSET
- 4.1. Kaksipolttoaineisten moottoreiden ja ajoneuvojen toimintatilat
- 4.1.1. Edellytykset kaksipolttoaineisen moottorin toiminnalle dieseltilassa
- Kaksipolttoaineinen moottori voi toimia dieseltilassa, jos se on dieseltilassa toimiessaan hyväksytty tämän säännön kaikkien dieselmoottoreita koskevien vaatimusten mukaisesti.
- Kun kaksipolttoaineinen moottori kehitetään jo sertifioidusta dieselmoottorista, edellytetään dieseltilan uutta sertifiointia.
- 4.1.2. Edellytykset, joilla kaksipolttoaineinen raskas moottori voi joutokäynnillä käyttää ainoastaan dieselpolttoainetta
- 4.1.2.1. Kaksipolttoaineiset tyyppin 1A raskaat moottorit eivät saa joutokäynnillä käyttää ainoastaan dieselpolttoainetta, paitsi kun 4.1.3 kohdassa määritellyt moottorin lämmitystä ja käynnistystä koskevat edellytykset täyttyvät.
- 4.1.2.2. Kaksipolttoaineiset tyyppin 1B raskaat moottorit eivät saa joutokäynnillä käyttää ainoastaan dieselpolttoainetta olleessaan kaksipolttoainetilassa.
- 4.1.2.3. Kaksipolttoaineiset tyyppin 2A, 2B ja 3B raskaat moottorit voivat joutokäynnillä käyttää ainoastaan dieselpolttoainetta.
- 4.1.3. Edellytykset, joilla kaksipolttoaineinen raskas moottori voi lämmitys- tai käynnistysvaiheessa käyttää ainoastaan dieselpolttoainetta
- 4.1.3.1. Tyyppin 1B, 2B tai 3B kaksipolttoaineinen moottori voi lämmitys- tai käynnistysvaiheessa käyttää ainoastaan dieselpolttoainetta. Tässä tapauksessa sen on kuitenkin toimittava dieseltilassa.
- 4.1.3.2. Tyyppin 1A tai 2A kaksipolttoaineinen moottori voi lämmitys- tai käynnistysvaiheessa käyttää ainoastaan dieselpolttoainetta. Tässä tapauksessa kyseinen strategia on ilmoitettava lisäpäästöstrategiaksi (AES) ja seuraavien lisävaatimusten on täyttyvä:
- 4.1.3.2.1. strategian on deaktivoitettava, kun jäähdytysaineen lämpötila on saavuttanut arvon 343 K (70 °C), tai 15 minuutin kuluttua strategian aktivoitumisesta, sen mukaan kumpi tapahtuu,
- 4.1.3.2.2. huoltotilan on aktivoitettava, kun strategia on aktiivinen.
- 4.2. Huoltotila
- 4.2.1. Edellytykset kaksipolttoaineisen moottorin toiminnalle huoltotilassa
- Kun moottori toimii huoltotilassa, kaksipolttoaineista ajoneuvoa koskee käyttörajoitus ja se on tilapäisesti vapautettu tässä säännössä kuvattujen, pakokaasupäästöihin, OBD-järjestelmään ja typen oksidien poistoon liittyvien vaatimusten noudattamisesta.
- 4.2.2. Käyttörajoitus huoltotilassa
- Kaksipolttoaineisiin ajoneuvoihin sovellettava käyttörajoitus, kun ne toimivat huoltotilassa, on se, jonka liitteessä 11 tarkoitettu ”kuljettajan toimenpiteitä vaativa toisen vaiheen järjestelmä” aktivoi.
- Liitteessä 11 esitettyjen varoitusjärjestelmien ja kuljettajan toimenpiteitä vaativien järjestelmien aktivoituminen tai deaktivoituminen ei saa deaktivoida käyttörajoitusta.
- Huoltotilan aktivointi ja deaktivointi eivät saa aktivoida tai deaktivoida liitteessä 11 vahvistettuja varoitusjärjestelmiä ja kuljettajan toimenpiteitä vaativia järjestelmiä.
- Käyttörajoitusta koskevista vaatimuksista annetaan esimerkkejä lisäyksessä 2.
- 4.2.2.1. Käyttörajoituksen aktivoituminen
- Käyttörajoituksen on aktivoitettava automaattisesti, kun huoltotila aktivoituu.
- Jos huoltotila aktivoituu 4.2.3 kohdan mukaisesti kaasunsyöttöjärjestelmän virhetoiminnan tai kaasunkulutuksen poikkeaman vuoksi, käyttörajoituksen on aktivoitettava sen jälkeen, kun ajoneuvo on seuraavan kerran liikkumattomana tai 30 minuutin toiminta-ajan kuluttua huoltotilan aktivoitumisesta, sen mukaan kumpi tapahtuu ensin.

Jos huoltotila aktivoituu tyhjän kaasusäiliön vuoksi, käyttörajoituksen on aktivoitettava heti, kun huoltotila aktivoituu.

#### 4.2.2.2. Käyttörajoituksen deaktivoituminen

Käyttörajoitusjärjestelmän on deaktivoitettava, kun ajoneuvo ei enää toimi huoltotilassa.

#### 4.2.3. Kaasumaisen polttoaineen loppuminen kaksipolttoaineisissa tilassa

Jotta ajoneuvo voi pysyä liikkeessä ja tarvittaessa siirtyä pois muun liikenteen joukosta, kun havaitaan, että kaasumaisen polttoaineen säiliö on tyhjä, tai havaitaan kaasunsyöttöjärjestelmässä 7.2 kohdan mukaisesti virhetoiminta tai kaasunkulutuksessa poikkeama kaksipolttoainetilassa 7.3 kohdan mukaisesti,

a) kaksipolttoaineisissa tyyppin 1A ja 2A moottoreissa on aktivoitava huoltotila,

b) kaksipolttoaineisten tyyppin 1B, 2B ja 3B moottoreiden on toimittava dieseltilassa.

#### 4.2.3.1. Kaasumaista polttoainetta ei saatavilla – kaasumaisen polttoaineen säiliö tyhjä

Huoltotilan tai tapauksen mukaan 4.2.3 kohdan mukaisesti dieseltilan on aktivoitettava heti, kun moottorijärjestelmä on havainnut, että kaasumaisen polttoaineen säiliö on tyhjä.

Kun kaasun saatavuus säiliössä saavuttaa jälleen tason, joka aiheutti 4.3.2 kohdassa kuvatun tyhjää säiliötä koskevan varoitusjärjestelmän aktivoitumisen, huoltotila voidaan deaktivoida tai tarvittaessa kaksipolttoainetila voidaan aktivoida uudelleen.

#### 4.2.3.2. Kaasumaista polttoainetta ei saatavilla – kaasunsyötön virhetoiminta

Kun kyseessä on kaasunsyöttöjärjestelmän virhetoiminta 7.2 kohdan mukaisesti, on huoltotilan tai tapauksen mukaan 4.2.3 kohdan mukaisesti dieseltilan aktivoitettava, kun kyseisen virhetoiminnan kannalta merkittävä vikakoodi on vahvistetussa ja aktiivisessa tilassa.

Kun OBD-järjestelmä toteaa, että virhetoimintaa ei enää esiinny tai kun lukulaitteella poistetaan tiedot, mukaan lukien vikoihin liittyvät vikakoodit, jotka aiheuttivat tilan aktivoitumisen, huoltotila voidaan deaktivoida tai tarvittaessa kaksipolttoainetila voidaan aktivoida uudelleen.

#### 4.2.3.2.1. Jos 4.4 kohdassa tarkoitetun, kaasunsyötön virhetoimintaan liittyvän laskurin arvo ei ole nolla ja laskuri ilmoittaa, että valvontalaite on havainnut tilanteen, jossa vika on mahdollisesti esiintynyt toisen tai useamman kerran, huoltotilan tai soveltuvassa tapauksessa dieseltilan on aktivoitettava, kun vikakoodin tila on "mahdollinen".

#### 4.2.3.3. Kaasumaista polttoainetta ei saatavilla – kaasunkulutuksen poikkeama

Kun kyseessä on kaasunkulutuksen poikkeama kaksipolttoainetilassa 7.3 kohdan mukaisesti, on huoltotilan tai tapauksen mukaan 4.2.3 kohdan mukaisesti dieseltilan aktivoitettava, kun kyseisen virhetoiminnan kannalta merkittävä vikakoodi on tilassa "mahdollinen".

Kun OBD-järjestelmä toteaa, että virhetoimintaa ei enää esiinny tai kun lukulaitteella poistetaan tiedot, mukaan lukien vikoihin liittyvät vikakoodit, jotka aiheuttivat tilan aktivoitumisen, huoltotila voidaan deaktivoida tai tarvittaessa kaksipolttoainetila voidaan aktivoida uudelleen.

#### 4.3. Kaksipolttoaineilmaisimet

##### 4.3.1. Kaksipolttoaineisen toimintatilan ilmaisin

Kaksipolttoainemoottoreiden ja –ajoneuvojen on annettava kuljettajalle visuaalinen osoitus moottorin toimintatilasta (kaksipolttoainetila, dieseltila tai huoltotila).

Tämän tietojen ilmaisimen ominaispiirteet ja sijainti ovat valmistajan päätettävissä, ja se voi olla osana muuta visuaalista ilmoitusjärjestelmää.

Ilmaisinta voidaan täydentää tekstinäytöllä. Tässä kohdassa tarkoitettujen ilmoitusten näyttämiseen käytettävä järjestelmä voi olla sama, jota käytetään OBD-järjestelmässä, tyyppien oksidien poistojärjestelmän asianmukaisen toiminnan valvonnassa tai muihin kunnossapitotarkoituksiin.

Kaksipolttoainetilan ilmaisimen visuaalinen elementti ei saa olla sama, jota käytetään OBD-järjestelmässä (eli vianilmaisim), typen oksidien poistojärjestelmän asianmukaisen toiminnan valvonnassa tai muihin moottorin kunnossapitotarkoituksiin.

Turvallisuushälytykset ovat aina ensisijaisia toimintatilan ilmaisimeen nähden.

4.3.1.1. Kaksipolttoainetilan ilmaisim on asetettava huoltotilaan heti, kun huoltotila aktivoituu (eli ennen kuin se todellisuudessa tulee aktiiviseksi) ja ilmaisimen on oltava tässä tilassa niin kauan kuin huoltotila on aktiivinen.

4.3.1.2. Kaksipolttoainetilan ilmaisim on asetettava vähintään yhdeksi minuutiksi kaksipolttoainetilaan tai dieseltilaan heti, kun moottori toimii kaksipolttoaine- tai dieseltilassa. Tämä ilmoitus vaaditaan vähintään yhden minuutin ajan, kun virta-avain on asennossa. Ilmoitus on annettava myös kuljettajan pyynnöstä.

4.3.2. Tyhjää kaasumaisen polttoaineen säiliötä koskeva varoitusjärjestelmä (kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmä)

Kaksipolttoaineinen ajoneuvo on varustettava kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmällä, joka varoittaa kuljettajaa, kun kaasumaisen polttoaineen säiliö on pian tyhjenemässä.

Kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmän on pysyttävä aktiivisena, kunnes säiliö täytetään tasolle, joka ylittää tason, jolla varoitusjärjestelmä aktivoituu.

Muut tärkeitä turvallisuuteen liittyviä viestejä sisältävät signaalit voivat tilapäisesti keskeyttää kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmän toiminnan.

Kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmää ei saa olla mahdollista kytkeä pois toiminnasta lukulaitteen avulla, jos varoituksen aktivoitumisen syytä ei ole poistettu.

4.3.2.1. Kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmän ominaispiirteet

Kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmä koostuu visuaalisesta hälytysjärjestelmästä (ikoni, piktogrammi jne.), joka on valmistajan valittavissa.

Siihen voi valmistajan valinnan mukaisesti sisältyä äänimerkki. Tässä tapauksessa kuljettajalle voidaan antaa mahdollisuus kytkeä äänimerkki pois päältä.

Kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmän visuaalinen elementti ei saa olla sama, jota käytetään OBD-järjestelmään (eli vianilmaisim), typen oksidien poistojärjestelmän asianmukaisen toiminnan varmistamiseen tai muihin moottorin kunnossapitotarkoituksiin.

Kaksipolttoainekäytön varoitusjärjestelmässä voidaan lisäksi esittää lyhyitä viestejä, kuten viestejä, joissa selkeästi ilmaistaan jäljellä oleva etäisyys tai aika ennen käyttörajoituksen aktivointia.

Tässä kohdassa tarkoitettujen ilmoitusten näyttämiseen käytettävä järjestelmä voi olla sama, jota käytetään OBD-järjestelmän lisäviestien, typen oksidien poistojärjestelmän asianmukaisen toimintaan liittyvien viestien tai muihin kunnossapitotarkoituksiin käytettävien viestien esittämiseen.

Pelastustoimissa tai puolustusvoimien, väestönsuojeluviranomaisten, palolaitosten ja yleisen järjestyksen ylläpitämisestä vastuussa olevien viranomaisten käyttöön tarkoitetut ajoneuvot voidaan varustaa järjestelmällä, jonka avulla kuljettaja voi himmentää varoitusjärjestelmän tuottamat visuaaliset varoitukset.

4.4. Kaasunsyöttölaskurin virhetoiminta

Järjestelmään on sisällytettävä laskurijärjestelmä, jolla kirjataan niiden tuntien määrä, joina moottoria on käytetty, kun järjestelmä on havainnut kaasunsyöttöjärjestelmän vian 7.2 kohdan mukaisesti.

4.4.1. Laskurin aktivointia ja deaktivointia perusteiden ja menetelmien on oltava lisäyksessä 2 annettujen eritelmien mukaisia.

4.4.2. Edellä 4.4 kohdassa tarkoitettua laskuria ei edellytetä, jos valmistaja voi osoittaa tyyppihyväksyntäviranomaiselle (strategiakuvauksen, kokeellisten elementtien jne. avulla), että kaksipolttoainemoottori siirtyy automaattisesti dieseltilaan, kun vika havaitaan.

- 4.5. Kaksipolttoaineilmaisimien ja käytönrajoitusten demonstroiinti  
Valmistajan on osana tämän asetuksen mukaista tyyppihyväksyntähakemusta demonstroitava kaksipolttoaineilmaisimien ja käytönrajoituksen toiminta lisäyksen 3 määräysten mukaisesti.
- 4.6. Ilmoitettu vääntömomentti
- 4.6.1. Ilmoitettu vääntömomentti kun kaksipolttoainemoottori toimii kaksipolttoainetilassa  
Kun kaksipolttoainemoottori toimii kaksipolttoainetilassa,
- a) liitteessä 9B vahvistettuihin datavirtatietoihin liittyvien ja liitteessä 8 tarkoitettujen vaatimusten mukaisesti saatava vääntömomentin viitekäyrä on se, joka saadaan liitteen 4 mukaisesti, kun moottoria testataan moottoritestipenkissä kaksipolttoainetilassa;
- b) todelliset kirjatut vääntömomentit (osoitettu vääntömomentti ja kitkamomentti) ovat kaksipolttoaineisen palamisen tulosta eivätkä ainoastaan dieselpolttoaineen käytöllä saatuja.
- 4.6.2. Ilmoitettu vääntömomentti kun kaksipolttoainemoottori toimii dieseltilassa  
Kun kaksipolttoainemoottori toimii dieseltilassa, liitteessä 9B vahvistettuihin datavirtatietoihin liittyvien ja liitteessä 8 tarkoitettujen vaatimusten mukaisesti saatava vääntömomentin viitekäyrä on se, joka saadaan liitteen 4 mukaisesti, kun moottoria testataan moottoritestipenkissä dieseltilassa.
- 4.7. Syklin ulkopuolisten (OCE) ja käytönaikaisten päästöjen rajoittamista koskevat määräykset  
Kaksipolttoainemoottoreita koskevat liitteen 10 vaatimukset riippumatta siitä, toimivatko ne kaksipolttoainetilassa tai tyyppin 1B, 2B ja 3B tapauksessa dieseltilassa.
- 4.7.1. PEMS testit sertifiointin yhteydessä  
Liitteessä 10 edellytetyt PEMS-demonstroititestit tyyppihyväksynnän yhteydessä on tehtävä kaksipolttoaineisen moottoriperheen kantamoottorille sen toimiessa kaksipolttoainetilassa.
- 4.7.1.1. Kun kyseessä ovat tyyppin 1B, 2B ja 3B kaksipolttoainemoottorit, on tehtävä PEMS-lisätesti dieseltilassa samalle moottorille ja ajoneuvolle välittömästi kaksipolttoainetilassa tehdyn PEMS-demonstroititestin jälkeen tai välittömästi sitä ennen.  
  
Tässä tapauksessa sertifiointi myönnetään vain, jos sekä kaksipolttoainetilassa tehty PEMS-demonstroititesti ja dieseltilassa tehty PEMS-demonstroititesti on läpäisty hyväksyttävästi.
- 4.7.2. Lisävaatimukset
- 4.7.2.1. Kaksipolttoainemoottorin sopeutuvat strategiat ovat sallittuja sillä edellytyksellä, että
- a) moottori on edelleen sama kaksipolttoaineisen raskaan moottorin (HDDF) tyyppi (eli tyyppi 1A, 2B jne.), joka on ilmoitettu tyyppihyväksyttäväksi; ja
- b) kun kyseessä on tyyppin 2 moottori, saatava ero perheen suurimman ja pienimmän  $GER_{WHTC}$ -arvon välillä ei koskaan ole suurempi kuin 3.1.1 kohdassa vahvistettu prosenttiosuus; ja
- c) tällaiset strategiat on ilmoitettu, ja ne täyttävät liitteen 10 vaatimukset.
5. SUORITUSKYKYÄ KOSKEVAT VAATIMUKSET
- 5.1. Kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 1A ja 1B moottoreihin sovellettavat päästörajat
- 5.1.1. Kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 1A ja 1B moottoreihin, jotka toimivat kaksipolttoainetilassa, sovelletaan tämän säännön 5.3 kohdassa kipinäsytytysmoottoreille määriteltyjä päästörajoja.
- 5.1.2. Kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 1B moottoreihin, jotka toimivat dieseltilassa, sovelletaan tämän säännön 5.3 kohdassa puristusytytysmoottoreille määriteltyjä päästörajoja.

- 5.2. Kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2A ja 2B moottoreihin sovellettavat päästörajat
- 5.2.1. WHSC-testisyklin aikana sovellettavat päästörajat
- 5.2.1.1. Kaksipolttoainetilassa toimiviin kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2A ja 2B moottoreihin sovelletaan niitä pakokaasupäästöjen enimmäisarvoja (myös hiukkasten lukumäärän enimmäisarvoa) WHSC-testisyklissä, joita sovelletaan puristusytymömoottoreihin WHSC-testisyklissä ja jotka on määritelty tämän säännön 5.3 kohdassa.
- 5.2.1.2. Kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2B moottoreihin, jotka toimivat dieseltilassa, sovelletaan tämän säännön 5.3 kohdassa puristusytymömoottoreille WHSC-testisyklissä määriteltyjä päästörajoja (hiukkasten lukumäärän raja-arvo mukaan luettuna).
- 5.2.2. WHTC-testisyklin aikana sovellettavat päästörajat
- 5.2.2.1. Hiilimonoksidin, typen oksidien, NH<sub>3</sub>:n ja hiukkasmassan päästörajat
- Kaksipolttoainetilassa toimiviin kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2A ja 2B moottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat hiilimonoksidin, typen oksidien, NH<sub>3</sub>:n ja hiukkasmassan päästörajat ovat ne, joita sovelletaan sekä puristusytymö- että kipinäytymömoottoreihin WHTC-testisyklissä ja jotka määritellään tämän säännön 5.3 kohdassa.
- 5.2.2.2. Hiilivetyjen päästörajat
- 5.2.2.2.1. Maakaasumoottorit
- Kaksipolttoainetilassa maakaasulla toimiviin kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2A ja 2B moottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat THC-, NMHC- ja CH<sub>4</sub>-päästörajat lasketaan päästörajoista, joita sovelletaan puristusytymö- ja kipinäytymömoottoreihin WHTC-testisyklissä ja jotka määritellään tämän säännön 5.3 kohdassa. Laskentamenettely vahvistetaan tämän liitteen 5.3 kohdassa.
- 5.2.2.2.2. Nestekaasumoottorit
- Kaksipolttoainetilassa nestekaasulla toimiviin kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2A ja 2B moottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat THC-päästörajat ovat ne, joita sovelletaan sekä puristusytymömoottoreihin WHTC-testisyklissä ja jotka määritellään tämän säännön 5.3 kohdassa.
- 5.2.2.3. Päästörajat hiukkasten lukumäärälle
- 5.2.2.3.1. Kaksipolttoainetilassa toimiviin kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2A ja 2B moottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat hiukkasten lukumäärän raja-arvot ovat ne, joita sovelletaan puristusytymömoottoreihin WHTC-testisyklissä ja jotka määritellään tämän säännön 5.3 kohdassa. Siinä tapauksessa, että kipinäytymömoottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat hiukkasten lukumäärän raja-arvot määritellään tämän säännön 5.3 kohdassa, 5.2.4 kohdan vaatimuksia sovelletaan kaksipolttoaineisiin tyyppin 2A ja 2B raskaisiin moottoreihin käytettävän raja-arvon laskemiseksi.
- 5.2.2.3.2. Kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2B moottoreihin, jotka toimivat dieseltilassa, sovelletaan tämän säännön 5.3 kohdassa puristusytymömoottoreille WHTC-testisyklissä määriteltyjä päästörajoja (hiukkasten lukumäärän raja-arvo mukaan luettuna).
- 5.2.3. Kaksipolttoainetilassa toimiviin kaksipolttoaineisiin tyyppin 2A ja 2B raskaisiin moottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat hiilivetyjen päästörajat (mg/kWh)

Seuraavaa laskentamenettelyä sovelletaan kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 2A ja 2B moottoreihin WHTC-testisyklissä niiden toimiessa kaksipolttoainetilassa:

Lasketaan keskimääräinen kaasusuhde GER<sub>WHTC</sub> WHTC-testisyklin lämpimällä osalla.

Lasketaan vastaava THC<sub>GER</sub> (mg/kWh) käyttämällä seuraavaa kaavaa:

$$\text{THC}_{\text{GER}} = \text{NMHC}_{\text{PI}} + (\text{CH}_4_{\text{PI}} * \text{GER}_{\text{WHTC}})$$



Määritellään sovellettava THC-raja-arvo (mg/kWh) seuraavalla menetelmällä:

Jos  $\text{THC}_{\text{GER}} \leq \text{CH4}_{\text{PI}}$ , niin

- THC-raja-arvo =  $\text{THC}_{\text{GER}}$ ; eikä
- soveltuva  $\text{CH4}$ - ja NMHC-raja-arvoa.

Jos  $\text{THC}_{\text{GER}} > \text{CH4}_{\text{PI}}$ , niin

- ei soveltuva THC-raja-arvo; ja
- sekä  $\text{NMHC}_{\text{PI}}$  että  $\text{CH4}_{\text{PI}}$ -raja-arvoa sovelletaan.

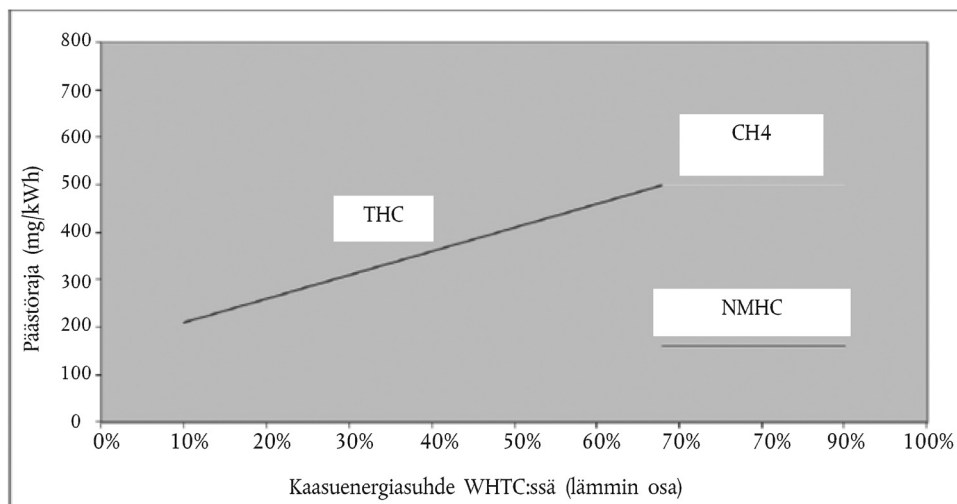
Tässä menettelyssä:

$\text{NMHC}_{\text{PI}}$  on NMHC-päästöraja WHTC-testisyklissä, jota sovelletaan kipinäsytytysmoottoriin tämän säännön 5.3 kohdan nojalla,

$\text{CH4}_{\text{PI}}$  on  $\text{CH4}$ -päästöraja WHTC-testisyklissä, jota sovelletaan kipinäsytytysmoottoriin tämän säännön 5.3 kohdan nojalla.

Kuva 1

**Kuvaus hiilivetyjen raja-arvoista, kun kaksipolttoaineinen tyyppin 2 raskas moottori toimii kaksipolttoainetilassa WHTC-syklin aikana (maakaasua käyttävät kaksipolttoainemoottorit)**



5.2.4. Kaksipolttoainetilassa toimiviin kaksipolttoaineisiin tyyppin 2A ja 2B raskaisiin moottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat hiukkasten lukumäärän päästörajat (#/kWh)

Siinä tapauksessa, että kipinäsytytysmoottoreihin WHTC-testisyklissä sovellettavat hiukkasten lukumäärän raja-arvot määritellään tämän säännön 5.3 kohdassa, on seuraavaa laskentamenettelyä sovellettava kaksipolttoaineisiin tyyppin 1A, 1B, 2A ja 2B raskaisiin moottoreihin, jotka testataan WHTC-syklissä niiden toimiessa kaksipolttoainetilassa:

Lasketaan keskimääräinen kaasusuhde  $\text{GER}_{\text{WHTC}}$  WHTC-testisyklin lämpimällä osalla, minkä jälkeen

lasketaan WHTC-testisyklissä sovellettavat hiukkasten lukumäärän raja-arvot  $\text{PN limit}_{\text{WHTC}}$  (#/kWh) seuraavaa kaavaa käyttäen (lineaarinen ekstrapolointi puristus- ja kipinäsytytysmoottoreiden hiukkasten lukumäärän raja-arvojen välillä):

$$\text{PN limit}_{\text{WHTC}} = \text{PN limit}_{\text{CI/WHTC}} + (\text{PN limit}_{\text{PI/WHTC}} - \text{PN limit}_{\text{CI/WHTC}}) * \text{GER}_{\text{WHTC}}$$

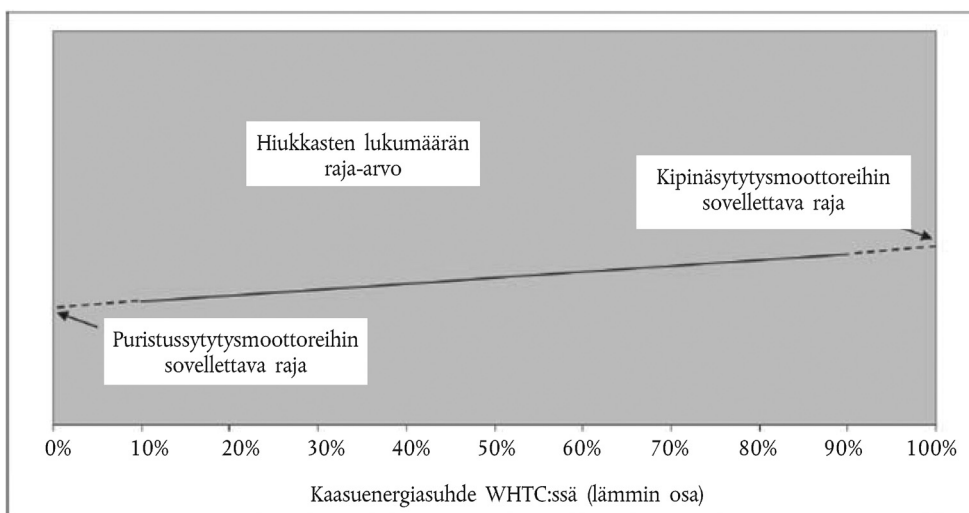
jossa

$\text{PN limit}_{\text{PI/WHTC}}$  on kipinäsytytysmoottoreihin WHTC-syklissä sovellettava hiukkasten lukumäärän raja-arvo,

$\text{PN limit}_{\text{CI/WHTC}}$  on puristus- ja kipinäsytytysmoottoreihin WHTC-syklissä sovellettava hiukkasten lukumäärän raja-arvo.

Kuva 2

Kuvaus hiukkasten lukumäärän raja-arvoista, kun kaksipolttoaineinen tyyppin 2 raskas moottori toimii kaksipolttoainetilassa WHTC-syklin aikana



5.3. Kaksipolttoaineisiin kaksipolttoainetilassa toimiviin raskaisiin tyyppin 3B moottoreihin sovellettavat päästörajat

Riippumatta siitä, toimivatko ne kaksipolttoaine- vai dieseltilassa, kaksipolttoaineisiin raskaisiin tyyppin 3B moottoreihin sovellettavat päästörajat ovat samat, joita sovelletaan puristusyttytysmoottoreihin.

5.4. Vaatimustenmukaisuuden tunnusluvut

Riippumatta siitä, tehdäänkö PEMS-testi sertifiointin yhteydessä vai tarkastettaessa ja demonstroitaessa käytössä olevien moottoreiden ja ajoneuvojen vaatimustenmukaisuutta, käytettävä päästöjen raja-arvo, kun PEMS-testiä suoritettaessa käytettyä vaatimustenmukaisuuden tunnuslukua sovelletaan, on määritettävä todellisen GER-arvon pohjalta, joka on laskettu ajotestin aikana mitatusta polttoainenkulutuksesta.

Jos tehokasta tapaa mitata kaasu- tai dieselpolttoaineen kulutus ei kuitenkaan ole, valmistaja voi käyttää WHTC:n lämpimästä osasta määritettyä arvoa GER<sub>WHTC</sub>.

6. DEMONSTROINTIVAATIMUKSET

6.1. Kaksipolttoainemoottoreille on tehtävä taulukossa 1 luetellut laboratoriotestit.

Taulukko 1

**Kaksipolttoainemoottoreille tehtävät laboratoriotestit**

	Tyyppi 1A	Tyyppi 1B	Tyyppi 2A	Tyyppi 2B	Tyyppi 3B
WHTC	NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	<u>Kaksipolttoainetila:</u> NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	THC; NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	<u>Kaksipolttoainetila:</u> THC; NMHC; CH <sub>4</sub> ; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>
		<u>Dieseltila:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>		<u>Dieseltila:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	

	Tyyppi 1A	Tyyppi 1B	Tyyppi 2A	Tyyppi 2B	Tyyppi 3B
WHSC	ei testiä	<u>Kaksipolttoainetila:</u> ei testiä	NMHC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	<u>Kaksipolttoainetila:</u> NMHC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>
		<u>Dieseltila:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>		<u>Dieseltila:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM; PN; NH <sub>3</sub>	
WNTE-laboratorio-testi	ei testiä	<u>Kaksipolttoainetila:</u> ei testiä	[HC]; CO; NO <sub>x</sub> ; PM	<u>Kaksipolttoainetila:</u> [HC]; CO; NO <sub>x</sub> ; PM	THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM
		<u>Dieseltila:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM		<u>Dieseltila:</u> THC; CO; NO <sub>x</sub> ; PM	

6.2. Demonstroitit, kun kyseessä on tyyppihyväksytyjen kaksipolttoaineisten raskaiden moottoreiden asennus

Erillisenä teknisenä yksikkönä tyyppihyväksytyt moottorit asennukseen liittyvien tämän säännön vaatimusten lisäksi on demonstroitava kaksipolttoaineisen moottorin asianmukainen asennus ajoneuvoon soveltuvien suunnittelulementtien, tarkistustestien tulosten jne. pohjalta. Demonstroinnissa on osoitettava, että seuraavat osatekijät ovat tämän liitteen vaatimusten mukaisia:

- a) kaksipolttoainemoottorin ilmaisimet ja varoitukset, tässä liitteessä vahvistettujen vaatimusten mukaisesti (piktogrammi, aktivointiperiaate jne.);
- b) polttoaineen varastointijärjestelmä;
- c) ajoneuvon suorituskyky huoltotilassa.

Ilmaisimien asianmukainen valaistus ja varoitustarvikkeiden asianmukainen aktivoituminen tarkistetaan. Tarkistukset eivät kuitenkaan saa edellyttää moottorijärjestelmän purkamista (esim. voidaan valita sähköinen irti kytkeminen).

6.3. Tyyppi 2 moottoria koskevat demonstroitivaatimukset

Valmistajan on esitettävä tyyppihyväksyntäviranomaiselle näyttöä (kuten algoritmeja, toiminta-analyyssejä, laskelmia, simulaatiota tai aiempien testien tuloksia) osoittaakseen, että kaksipolttoaineisen moottoriperheen kaikkien jäsenten GER<sub>WHTC</sub>-alue pysyy 3.1.1 kohdassa vahvistetun prosenttiosuuden sisällä.

6.4. Demonstroinnin lisävaatimukset, kun kyseessä on polttoainerajoittamaton tyyppihyväksyntä

Valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella demonstroititestien välillä voidaan mukautusajoon lisätä enintään kahdesti WHTC:n viimeiset 10 minuuttia.

6.5. Kaksipolttoaineisen moottorin kestävyys osoittamista koskevat vaatimukset

Sovelletaan liitteen 7 määräyksiä.

7. OBD-VAATIMUKSET

7.1. Yleiset OBD-järjestelmän vaatimukset

Kaikki kaksipolttoainemoottoreiden ja -ajoneuvojen on oltava niiden liitteessä 9A vahvistettujen dieselmoottoreihin sovellettavien vaatimusten mukaisia riippumatta siitä, toimivatko ne kaksipolttoaine- vai dieseltilassa.

Kun kyseessä on happiantureilla varustettu kaksipolttoaineinen moottorijärjestelmä, sovelletaan liitteen 9B lisäyksessä 3 olevassa 13 kohdassa vahvistettuja kaasumoottoreihin sovellettavia vaatimuksia.

Kun kyseessä on kolmitiekatalyysaattorilla varustettu kaksipolttoaineinen moottorijärjestelmä, sovelletaan liitteen 9B lisäyksessä 3 olevissa 7, 10 ja 15 kohdassa vahvistettuja kaasumoottoreihin sovellettavia vaatimuksia.

- 7.1.1. Yleiset OBD-lisävaatimukset, kun kyseessä ovat tyypin 1B, 2B ja 3B kaksipolttoainemoottorit ja -ajoneuvot
- 7.1.1.1. Kun kyseessä on vika, jonka havaitseminen ei riipu moottorin toimintatilasta, liitteessä 9B tarkoitetut mekanismit, jotka eivät liity vikakooditilaan, eivät saa olla riippuvaisia moottorin toimintatilasta (esim. jos vikakoodi on saavuttanut tilan "mahdollinen" kaksipolttoainetilassa, se muuttuu tilaan "vahvistettu" ja "aktiivinen" seuraavaan kerran kun vika havaitaan, vaikka tämä tapahtuisi dieseltilassa).
- 7.1.1.2. Kun kyseessä on vika, jonka havaitseminen riippuu moottorin toimintatilasta, vikakoodit eivät saa saada aiemmin aktiivista tilaa toisessa toimintatilassa kuin siinä, jossa ne saavuttivat tilan "vahvistettu" ja "aktiivinen".
- 7.1.1.3. Toimintatilan muutos (kaksipolttoainetilasta dieseltilaan tai päinvastoin) ei saa pysäyttää tai nollata OBD-mekanismia (laskurit jne.). Jos kyseessä ovat kuitenkin viat, joiden havaitseminen riippuu todellisesta toimintatilasta, näihin virhetoimintoihin liittyvät laskurit voivat valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella
- a) pysähtyä ja, tapauksen mukaan, säilyttää arvon, joka niillä on, kun toimintatila vaihtuu,
- b) käynnistyä uudelleen ja, tapauksen mukaan, jatkaa laskemista kohdasta, jossa se on pidetty, kun toimintatila vaihtuu jälleen toiseksi.
- 7.1.1.4. Toimintatilan mahdollista vaikutusta vian havaitsemiseen ei saa käyttää sen ajan pidentämiseen, jonka jälkeen käyttörajoitus muuttuu aktiiviseksi.
- 7.1.1.5. Kun kyseessä on tyypin 1B, 2B tai 3B kaksipolttoainemoottori, valmistajan on ilmoitettava, mitkä viat ovat riippuvaisia toimintatilasta. Nämä tiedot on sisällytettävä liitteessä 9B olevan 8.1 kohdan a alakohdassa edellytetyyn tietopakettiin. Liitteessä 9B olevan 8.1 kohdan a alakohdassa edellytetyyn tietopakettiin on myös sisällytettävä perustelut toimintatilasta riippuvuudelle.
- 7.1.1.5. Seuraavat tiedot on lisättävä liitteen 9B lisäyksen 5 taulukkoon 1.

	Tilatiedot	Datavirtatiedot
Kun kyseessä ovat tyypin 1B, 2B ja 3B kaksipolttoainemoottorit, kaksipolttoaineisen moottorin toimintatila (kaksipolttoaineinen tai diesel)	x	x

- 7.2. Kaasunsyöttöjärjestelmän valvonta
- Raskaiden kaksipolttoainemoottoreiden ja -ajoneuvojen on valvottava kaasunsyöttöjärjestelmää moottorijärjestelmän sisällä (myös moottorijärjestelmän ulkopuolelta tulevia signaaleja) liitteen 9B lisäyksessä 3 olevan 1 kohdan (osan valvonta) määräysten mukaisesti.
- 7.3. Kaasumaisen polttoaineen kulutuksen seuranta
- Kaksipolttoaineisessa ajoneuvossa on oltava menetelmä, jolla määritetään kaasumaisen polttoaineen kulutus ja annetaan mahdollisuus saada kulutustiedot käyttöön ajoneuvon ulkopuolelta. Kaasumaisen polttoaineen kulutuksen poikkeamia (esim. 50 prosentin poikkeama tavanomaisesta kaasumaisen polttoaineen kulutuksesta) on valvottava – suorituskyvyn valvonta.
- Kaasumaisen polttoaineen riittämättömän kulutuksen valvontalaitteen on oltava käynnissä jatkuvasti kaksipolttoainetilassa, mutta valvontajakson enimmäispituus on 48 tuntia toimintaa kaksipolttoainetilassa.
- Valvontalaitetta eivät koske IUPR-vaatimukset.
- 7.4. OBD-järjestelmän puutteet
- Liitteessä 9B vahvistettuja dieselmoottoreihin sovellettavia, puutteita koskevia sääntöjä sovelletaan myös kaksipolttoainemoottoreihin.
- Puute, joka esiintyy sekä dieseltilassa että kaksipolttoainetilassa, on selvitettävä erikseen kummankin tilan osalta.

- 7.5. Vikatietojen poistaminen lukulaitteella
- 7.5.1. Tietojen poistaminen lukulaitteella on tehtävä liitteen 9B mukaisesti. Tämä koskee myös tässä liitteessä käsitelyihin vikoihin liittyviä vikakoodeja.
- 7.5.2. Vikatietojen poistaminen saa olla mahdollista vain moottorin ollessa sammutettuna.
- 7.5.3. Kun kaasunsyöttöjärjestelmään liittyvät vikatiedot, vikakoodi mukaan luettuna, poistetaan 7.2 kohdan mukaisesti, kyseiseen vikaan liittyvää laskuria ei saa poistaa.
8. TYPEN OKSIDIEN POISTOJÄRJESTELMIEN OIKEAN TOIMINNAN VARMISTAMISTA KOSKEVAT VAATIMUKSET
- 8.1. Liitettä 11 ( typen oksidien poistojärjestelmän oikea toiminta) sovelletaan raskaisiin kaksipolttoainemoottoreihin –ajoneuvoihin riippumatta siitä, toimivatko ne kaksipolttoaine- vai dieseltilassa.
- 8.2. Yleiset OBD-lisävaatimukset, kun kyseessä ovat tyypin 1B, 2B ja 3B kaksipolttoainemoottorit ja -ajoneuvot
- 8.2.1. Kun kyseessä ovat kaksipolttoaineiset raskaat tyypin 1B, 2B ja 3B moottorit, liitteessä 11 määritettyyn kuljettajan toimenpiteitä vaativaan ensimmäisen vaiheen järjestelmään sovellettava vääntömomenti on alhaisin niistä vääntömomenteista, jotka on saatu dieseltilassa ja kaksipolttoainetilassa.
- 8.2.2. Edellä 7.1.1 kohdassa esitettyjä yleisiä OBD-lisävaatimuksia, kun kyseessä ovat tyypin 1B, 2B ja 3B kaksipolttoainemoottorit ja –ajoneuvot, on sovellettava myös typen oksidien poistojärjestelmien oikean toiminnan varmistamiseen liittyvään valvontajärjestelmään.
- Erityisesti on huomattava:
- 8.2.2.1. Toimintatilan mahdollista vaikutusta vian havaitsemiseen ei saa käyttää sen ajan pidentämiseen, jonka jälkeen käyttörajoitus muuttuu aktiiviseksi.
- 8.2.2.2. Toimintatilan muutos (kaksipolttoainetilasta dieseltilaan tai päinvastoin) ei saa pysäyttää tai nollata mekanismeja (laskurit jne.), jotka on toteutettu liitteessä 11 esitettyjen vaatimusten täyttämiseksi. Jos kuitenkin jokin näistä mekanismeista (esim. valvontajärjestelmä) riippuu todellisesta toimintatilasta, näihin mekanismeihin liittyvä laskuri voi valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella
- a) pysähtyä ja, tapauksen mukaan, säilyttää arvossa, joka sillä on, kun toimintatila vaihtuu,
- b) käynnistyä uudelleen ja, tapauksen mukaan, jatkaa laskemista kohdasta, jossa se on pidetty, kun toimintatila vaihtuu jälleen toiseksi.
9. KÄYTTÖSSÄ OLEVIEN AJONEUVOJEN/MOOTTOREIDEN VAATIMUSTENMUKAISUUS
- Kaikkien käytössä olevien kaksipolttoainemoottoreiden ja –ajoneuvojen vaatimustenmukaisuus on testattava liitteessä 8 esitettyjen vaatimusten mukaisesti.
- PEMS-testit on tehtävä kaksipolttoainetilassa.
- 9.1. Kun kyseessä ovat tyypin 1B, 2B ja 3B kaksipolttoainemoottorit, on tehtävä PEMS-lisätesti dieseltilassa samalle moottorille ja ajoneuville välittömästi kaksipolttoainetilassa tehtävän PEMS-testin jälkeen tai välittömästi sitä ennen.
- Liitteessä 8 vahvistetulla tilastomenettelyllä on tässä tapauksessa annettava erän hyväksyvä tai hylkäävä päätös, joka perustuu seuraaviin:
- a) Hyväksyvä päätös tehdään yksittäisestä ajoneuvosta, jos sekä PEMS-testi kaksipolttoainetilassa että PEMS-testi dieseltilassa on hyväksytty.
- b) Hylkäävä päätös tehdään yksittäisestä ajoneuvosta, jos joko PEMS-testi kaksipolttoainetilassa tai PEMS-testi dieseltilassa on hylätty.
10. LISÄTESTAUSMENETTELYT
- 10.1. Päästötestauksen lisämenettely kaksipolttoainemoottoreille
- 10.1.1. Kaksipolttoainemoottoreiden on päästötestissä oltava tämän säännön vaatimusten (myös liitteen 4) lisäksi myös lisäyksen 4 vaatimusten mukaisia.

- 10.2. PEMS-päästötestauksen lisämenettely kaksipolttoainemoottoreille
- 10.2.1. PEMS-testissä kaksipolttoainemoottoreiden on oltava tämän säännön muiden PEMS-vaatimusten lisäksi myös lisäyksen 5 vaatimusten mukaisia.
- 10.2.2. Vääntömomentin korjaus
- Valmistaja voi tarvittaessa, esimerkiksi kaasupolttoaineen koostumuksen vaihtelun vuoksi, korjata ECU:n vääntömomenttisisignaalia. Tässä tapauksessa sovelletaan seuraavia vaatimuksia.
- 10.2.2.1. PEMS-vääntömomenttisisignaalin korjaus
- Valmistajan on toimitettava tyyppihyväksyntäviranomaiselle kuvaus suhteesta, jonka kautta voidaan ekstrapoloida todellinen vääntömomentti päästötestauksen aikana saaduista vääntömomenteista kahdella soveltuvalla viitepolttoaineella ja ECU:ssa saatavasta vääntömomentista.
- 10.2.2.1.1. Jos kahdella viitepolttoaineella saatuja vääntömomenteja voidaan pitää samaan suuruusluokkaan kuuluvina (eli tämän säännön 9.4.2.5 kohdassa mainitun 7 prosentin sisällä), korjatun ECU-arvon käyttö ei ole tarpeen.
- 10.2.2.2. PEMS-testissä tarkasteltava vääntömomenttiarvo
- PEMS-testiä varten (työhön perustuva määrittäjäjakso) korjattu vääntömomenttiarvo saadaan mainitusta interpolaatista.
- 10.2.2.3. ECU-vääntömomenttisisignaalin vaatimustenmukaisuus
- Liitteen 8 lisäyksessä 4 vahvistetun suurimman vääntömomentin menetelmän on katsottava demonstroivan, että testattaessa ajoneuvoa on kahdella käytettävällä viitepolttoaineella saavutettu piste, joka on moottorin viitevääntömomenttikäyrien välillä tietyllä moottorin pyörimisnopeudella.
- Tuon pisteen arvo on estimoitava tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella käyttäen perustana todellista polttoainekoostumusta, josta on otettu näyte mahdollisimman lähellä moottoria, ja tehokäyriä, jotka on saatu kullakin viitepolttoaineella päästöjä koskevien sertifiointitestien aikana.
- 10.3. Kaksipolttoaineista moottoria tai ajoneuvoa koskevat hiilidioksidimäärityksen lisämääräykset
- Liitteessä 12 oleva 3.1 kohtaa, joka koskee hiilidioksidipäästöjen määrittämistä raakapakokaasumittauksesta, ei sovelleta kaksipolttoainemoottoreihin. Sen sijaan sovelletaan seuraavia määräyksiä:
- Liitteessä 12 olevan 4.3 kohdan mukaisesti mitattua testin keskimääräistä polttoaineenkulutusta käytetään perustana testin keskimääräisten hiilidioksidipäästöjen laskemiselle.
- Kunkin kulutetun polttoaineen massan avulla määritetään tämän liitteen A.6.4 kohdan mukaisesti polttoaineseoksen vedyn moolisuhde ja massaosuudet testissä.
- Polttoaineen kokonaismassa on määritettävä kaavojen 23 ja 24 mukaisesti.
- $$m_{\text{fuel,corr}} = m_{\text{fuel}} - \left( m_{\text{THC}} + \frac{A_{\text{C}} + \alpha \times A_{\text{H}}}{M_{\text{CO}}} \times m_{\text{CO}} + \frac{W_{\text{GAM}} + W_{\text{DEL}} + W_{\text{EPS}}}{100} \times m_{\text{fuel}} \right) \quad (23)$$
- $$m_{\text{CO}_2,\text{fuel}} = \frac{M_{\text{CO}_2}}{A_{\text{C}} + \alpha \times A_{\text{H}}} \times m_{\text{fuel,corr}} \quad (24)$$
- jossa
- $m_{\text{fuel,corr}}$  on kummankin polttoaineen korjattu polttoainemassa, g/testi
- $m_{\text{fuel}}$  kummankin polttoaineen kokonaispolttoainemassa, g/testi
- $m_{\text{THC}}$  pakokaasun kokonaishiilivetyypäästöjen massa, g/testi
- $m_{\text{CO}}$  pakokaasun hiilimonoksidipäästöjen massa, g/testi
- $m_{\text{CO}_2,\text{fuel}}$  polttoaineesta tulevan hiilidioksidipäästön massa, g/testi
- $W_{\text{GAM}}$  polttoaineiden rikkipitoisuus, prosenttia massasta
- $W_{\text{DEL}}$  polttoaineiden typpipitoisuus, prosenttia massasta
- $W_{\text{EPS}}$  polttoaineiden happipitoisuus, prosenttia massasta
- $\alpha$  vedyn moolisuhde polttoaineissa (H/C)
- $A_{\text{C}}$  hiilen atomimassa: 12,011 g/mol

- $A_H$  vedyn atomimassa: 1,0079 g/mol  
 $M_{CO}$  hiilimonoksidin molekyyli­massa: 28,011 g/mol  
 $M_{CO_2}$  hiilidioksidin molekyyli­massa: 44,01 g/mol  
 Ureasta johtuva hiilidioksidipäästä on laskettava kaavalla 25.

$$m_{CO_2,urea} = \frac{C_{urea}}{100} \times \frac{M_{CO_2}}{M_{CO(NH_2)_2}} \times m_{urea} \quad (25)$$

jossa

$m_{CO_2,urea}$  ureasta johtuva hiilidioksidin massapäästö, g/testi

$C_{urea}$  ureapitoisuus, prosenttia

$m_{urea}$  ureakulutuksen kokonaismassa, g/testi

$M_{CO(NH_2)_2}$  urean molekyyli­massa: 60 056 g/mol

Tämän jälkeen lasketaan hiilidioksidin kokonaispäästö kaavalla 26:

$$m_{CO_2} = m_{CO_2,fuel} + m_{CO_2,urea} \quad (26)$$

Tämän jälkeen on laskettava liitteessä 12 olevan 3.3 kohdan mukaisesti spesifiset hiilidioksidipäästöt,  $e_{CO_2}$ .

## 11. ASIAKIRJAVAAATIMUKSET

### 11.1. Tyypin hyväksytyyn kaksipolttoaineisen raskaan moottorin asentamista ajoneuvoon koskevat asiakirjat

Erillisenä teknisenä yksikkönä tyypin hyväksytyyn kaksipolttoaineisen moottorin valmistajan on sisällytettävä moottorijärjestelmänsä asennusasiakirjoihin tarvittavat vaatimukset, joilla varmistetaan, että ajoneuvo, kun sitä käytetään tiellä tai tarvittaessa muissa olosuhteissa, täyttää tämän liitteen vaatimukset. Asiakirjoissa on kuvattava vähintään:

- yksityiskohtaiset tekniset vaatimukset, mukaan luettuina vaatimukset, joilla varmistetaan moottorijärjestelmän ja OBD-järjestelmän yhteensopivuus,
- suoritettava varmistusmenettely.

Asennusvaatimusten täyttämiseksi toteutetut toimenpiteet ja tarkoituksenmukaisuus voidaan varmistaa moottorijärjestelmän hyväksyntäprosessin yhteydessä.

#### 11.1.1. Jos ajoneuvonvalmistaja, joka hakee hyväksyntää moottorijärjestelmän asennukselle ajoneuvoon, on sama valmistaja, joka on saanut tyypin hyväksynnän kaksipolttoainemoottorille erillisenä teknisenä yksikkönä, 11.2 kohdassa tarkoitettu asiakirjaa ei vaadita.

## Lisäys 1

**Kaksipolttoaineisten raskaiden moottoreiden ja ajoneuvojen tyypit – määritelmien ja keskeisten vaatimusten kuvaus**

	$GER_{WHTC}$ <sup>(1)</sup>	Joutokäynti dieselillä	Lämmitys dieselillä	Toiminta pelkästään dieselillä	Toiminta kaasun puuttuessa	Huomautuksia
Tyyppi 1A	$GER_{WHTC} \geq 90 \%$	Ei sallittu	Sallittu ainoastaan huoltotilassa	Sallittu ainoastaan huoltotilassa	Huoltotila	
Tyyppi 1B	$GER_{WHTC} \geq 90 \%$	Sallittu ainoastaan dieseltilassa	Sallittu ainoastaan dieseltilassa	Sallittu ainoastaan diesel- ja huoltotilassa	Dieseltila	
Tyyppi 2A	$10 \% < GER_{WHTC} < 90 \%$	Sallittu	Sallittu ainoastaan huoltotilassa	Sallittu ainoastaan huoltotilassa	Huoltotila	$GER_{WHTC} \geq 90 \%$ sallittu
Tyyppi 2B	$10 \% < GER_{WHTC} < 90 \%$	Sallittu	Sallittu ainoastaan dieseltilassa	Sallittu ainoastaan diesel- ja huoltotilassa	Dieseltila	$GER_{WHTC} \geq 90 \%$ sallittu
Tyyppi 3A	EI MÄÄRITELTY EIKÄ SALLITTU					
Tyyppi 3B	$GER_{WHTC} \leq 10 \%$	Sallittu	Sallittu ainoastaan dieseltilassa	Sallittu ainoastaan diesel- ja huoltotilassa	Dieseltila	

(1) Tämä keskimääräinen kaasunergiasuhde  $GER_{WHTC}$  lasketaan WHTC-testisyklin lämpimällä osalla.

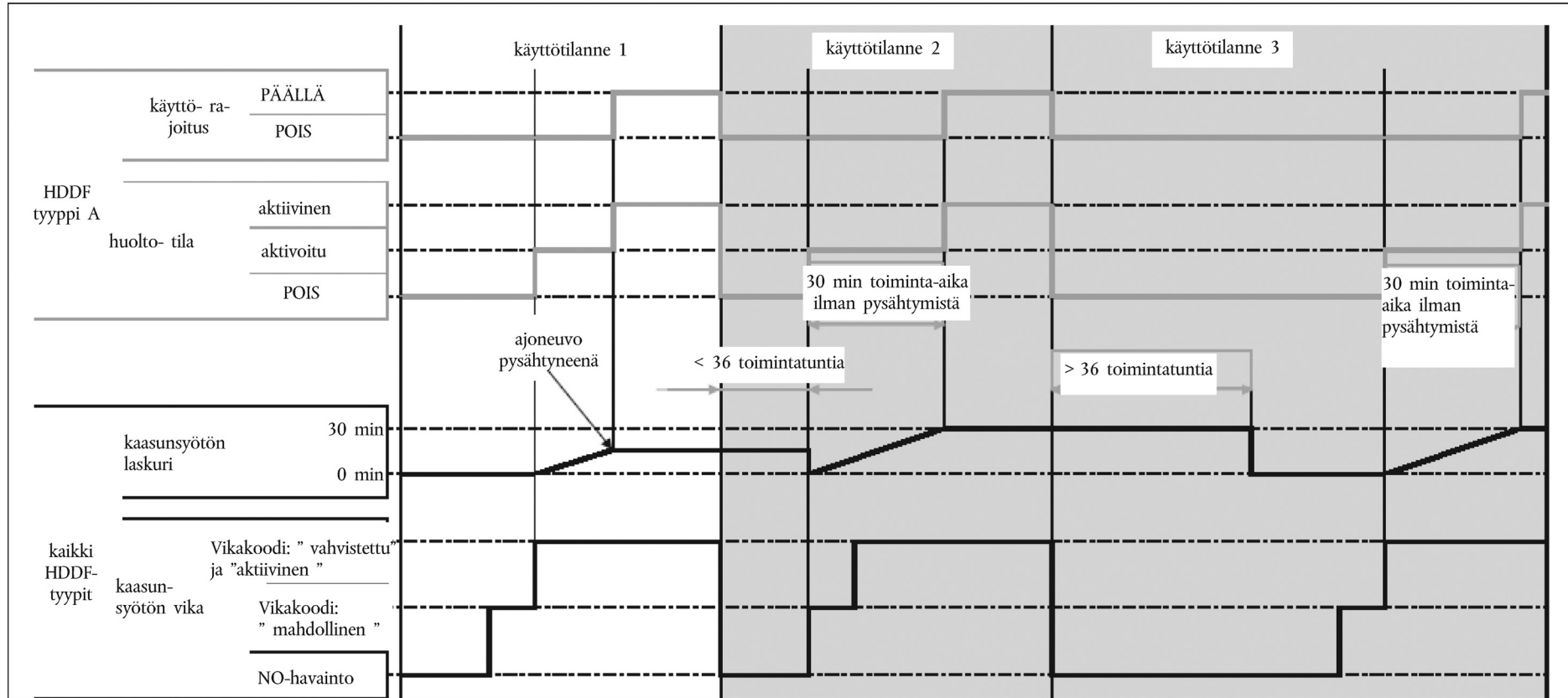


## Lisäys 2

**Laskureiden, varoitusjärjestelmän, käyttörajoituksen ja huoltotilan aktivointi- ja deaktivoitimenettelyt kaksipolttoaineisissa moottoreissa ja ajoneuvoissa – kuvaus ja piirroukset**

- A.2.1. Laskurimekanismin kuvaus
- A.2.1.1. Yleistä
- A.2.1.1.1. Tämän liitteen vaatimusten täyttämiseksi järjestelmässä on oltava laskuri, joka kirjaa niiden tuntien määrän, joiden aikana moottoria on käytetty tilanteessa, jossa järjestelmä on havainnut kaasunsyötön virhetoiminnan.
- A.2.1.1.2. Tämän laskurin on pystyttävä laskemaan 30 minuutin toiminta-aika. Laskurin intervallit saavat olla enintään 3 minuuttia. Kun järjestelmän sallima enimmäisarvo saavutetaan, sen on säilytettävä kyseinen arvo, elleivät laskurin nollaamisedellytykset täyty.
- A.2.1.2. Laskurimekanismin periaate
- A.2.1.2.1. Laskureiden on toimittava seuraavasti:
- A.2.1.2.1.1. Jos laskenta alkaa nollassa, laskurin on alettava laskea heti, kun havaitaan kyseisen laskurin kannalta merkittävä kaasunsyötön virhetoiminto tämän liitteen 7.2 kohdan mukaisesti ja vastaava vikakoodi on tilassa vahvistettu ja aktiivinen.
- A.2.1.2.1.2. Laskurin on pysähdyttävä ja säilytettävä senhetkinen lukemansa, jos ilmenee yksi ainoa valvontatapahtuma ja jos laskurin aktivoinutta vikaa ei enää havaita tai jos vikatieto on poistettu luku- tai huoltolaitteella.
- A.2.1.2.1.2.1. Laskurin on pysähdyttävä ja säilytettävä senhetkinen lukemansa, kun huoltotila aktivoituu.
- A.2.1.2.1.3. Jäädynyt laskuri on nollattava ja sen on käynnistytävä uudelleen, jos kyseiseen laskuriin liittyvä virhetoiminto havaitaan ja huoltotila on aktivoitu.
- A.2.1.2.1.3.1. Jäädynyt laskuri on nollattava myös, kun kyseiseen laskuriin liittyvien valvontalaitteiden valvontasyklit on suoritettu loppuun ainakin kerran ilman että on havaittu vikaa, eikä mitään kyseisen laskurin toimintalaan kuuluvaa vikaa ole havaittu, kun moottoria on käytetty 36 tunnin ajan sen jälkeen, kun laskuri viimeksi pysäytettiin.
- A.2.1.3. Laskurimekanismin esittely
- Kuvissa A2.1.1–A2.1.3 esitellään laskurimekanismia kolmen käyttötapauksen avulla.

Kaasunsyötön laskurimekanismin kuvaus (tyyppi A HDDF – kaksipolttoaineinen raskas moottori) – käyttötapaus 1



Kaasunsyötön virhetoiminto havaitaan ensimmäistä kertaa.

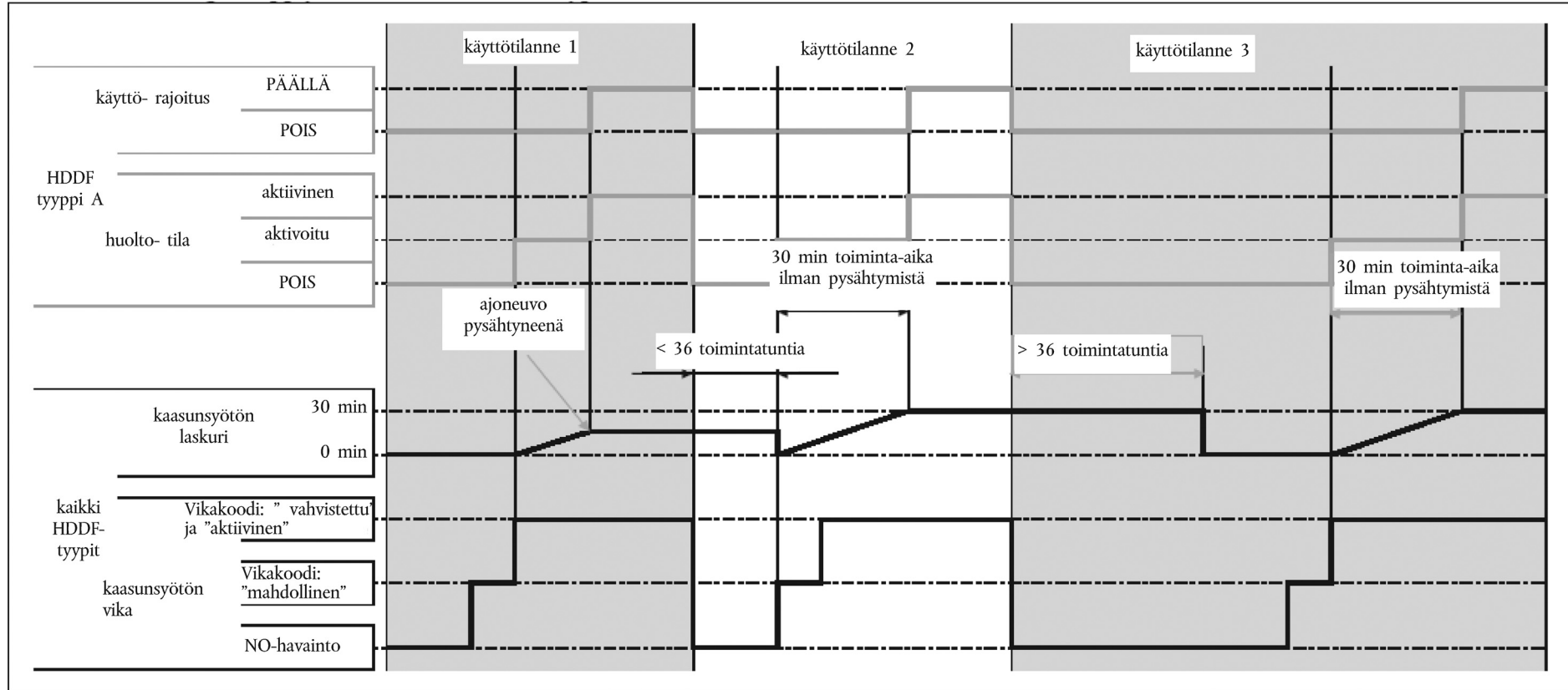
Huoltotila aktivoituu ja laskuri aloittaa laskennan, kun virhekoodi tulee tilaan "vahvistettu ja aktiivinen" (toinen havainto).

Ajoneuvo pysähtyy, ennen kuin 30 minuuttia toiminta-aikaa huoltotilan aktivoitumisen jälkeen tulee täyteen.

Huoltotila aktivoituu ja ajoneuvon nopeus rajoitetaan arvoon 20 km/h (ks. tämän liitteen 4.2.2.1 kohta).

Laskuri jäädytetään senhetkiseen arvoonsa.

Kaasunsyötön laskurimekanismin kuvaus (tyyppi A HDDF – kaksipolttoaineinen raskas moottori) – käyttötapaus 2



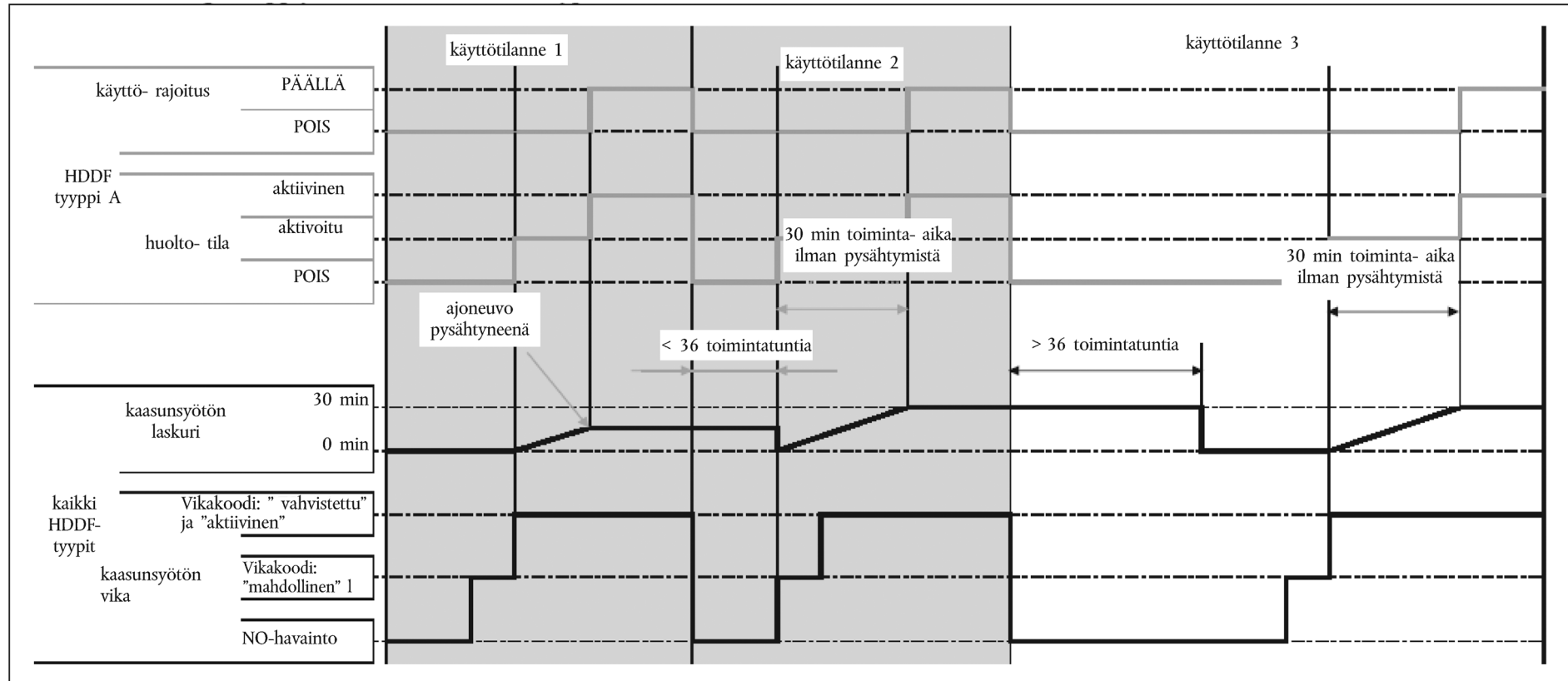
Kaasunsyötön virhetoiminta havaitaan, kun kaasunsyötön virhetoiminnan laskuri ei ole nollassa (tässä käyttötapauksessa se osoittaa arvoa, jonka se saavutti käyttötapauksessa 1, kun ajoneuvo pysähtyi).

Huoltotila aktivoituu, ja laskuri aloittaa laskemiseen uudelleen nolasta heti, kun virhekoodi tulee tilaan "mahdollinen" (ensimmäinen havainto: ks. tämän liitteen 4.2.3.2.1 kohta).

Kun käyttöaikaa on kulunut 30 minuuttia ilman pysähtymistilaa, huoltotila aktivoituu ja ajoneuvon nopeus rajoitetaan arvoon 20 km/h (ks. tämän liitteen 4.2.2.1 kohta).

Laskuri jäädytetään 30 minuutin käyttöajan arvoon.

Kaasunsyötön laskurimekanismin kuvaus (tyyppi A HDDF – kaksipolttoaineinen raskas moottori) – käyttötapaus 3



Kun 36 käyttötuntia on kulunut ilman kaasunsyötön virhetoiminnan havaitsemista, laskuri nollataan (ks. A.2.1.2.3.2.1 kohta).

Kaasunsyötön virhetoiminta havaitaan uudelleen, kun kaasunsyötön virhetoiminnan laskuri on nollassa (ensimmäinen havainto).

Huoltotila aktivoituu ja laskuri aloittaa laskennan, kun virhekoodi tulee tilaan "vahvistettu ja aktiivinen" (toinen havainto).

Kun käyttöaikaa on kulunut 30 minuuttia ilman pysähtymistilaa, huoltotila aktivoituu ja ajoneuvon nopeus rajoitetaan arvoon 20 km/h (ks. tämän liitteen 4.2.2.1 kohta).

Laskuri jäädytetään 30 toimintaminuutin arvoon.

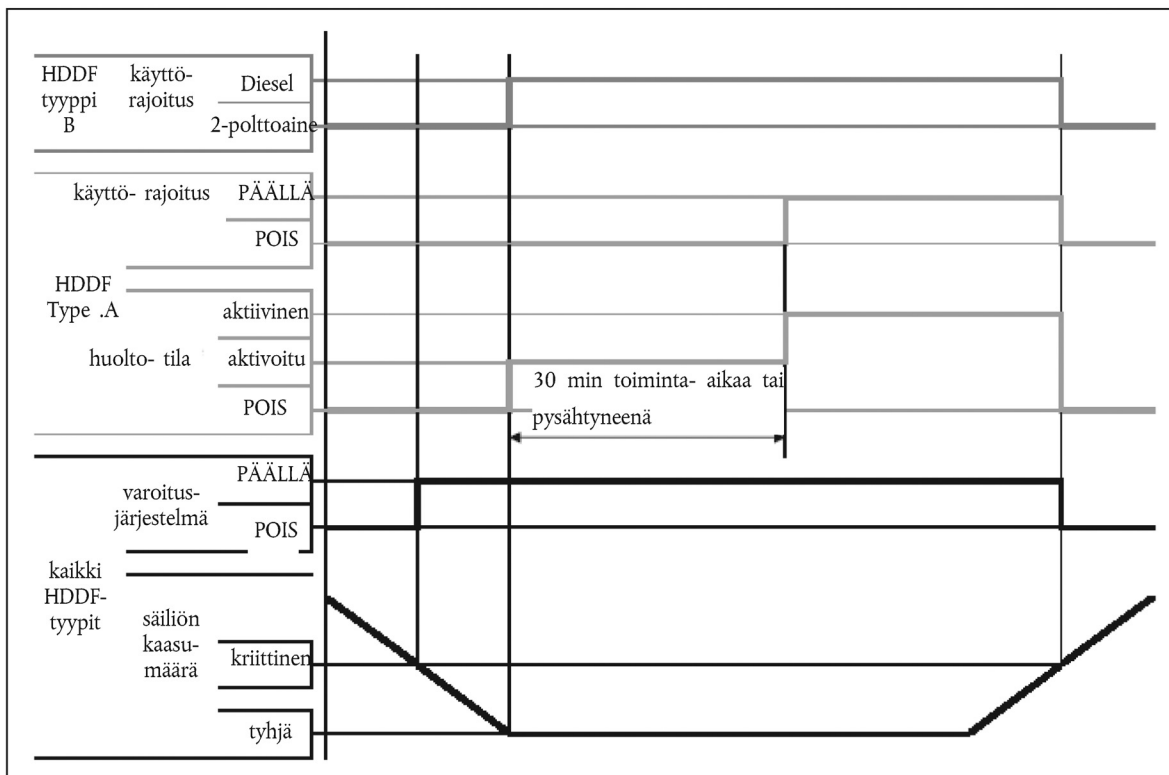
## A.2.2. Muiden aktivointi- ja deaktivointimekanismien kuvaus

## A.2.2.1. Tyhjä kaasusäiliö

Kuvassa A.2.2 esitetään yhden tyyppillisen käyttötapauksen avulla tapahtumien kulku, kun kaksipolttoaineisen raskaan ajoneuvon (HDDF-ajoneuvo) kaasusäiliö tyhjenee.

Kuva A2.2

## Tapahtumien kuvaus, kun kaasusäiliö tyhjenee (kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo – HDDF – tyypit A ja B)



Tässä käyttötapauksessa

- tämän liitteen 4.3.2 kohdassa kuvattu varoitusjärjestelmä aktivoituu, kun kaasun taso saavuttaa valmistajan määrittelemän kriittisen arvon;
- huoltotila aktivoituu (kun kyseessä on tyypin A kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo) tai moottori siirtyy dieseltilaan (kun kyseessä on tyypin B kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo).

Kun kyseessä on tyypin A kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo, huoltotila aktivoituu ja ajoneuvon nopeus rajoitetaan arvoon 20 km/h sen jälkeen, kun ajoneuvo seuraavan kerran on pysähtyneenä tai silloin, kun ajoneuvo on toiminut 30 minuuttia pysähtymättä (ks. tämän liitteen 4.2.2.1 kohta).

Kaasusäiliö täytetään.

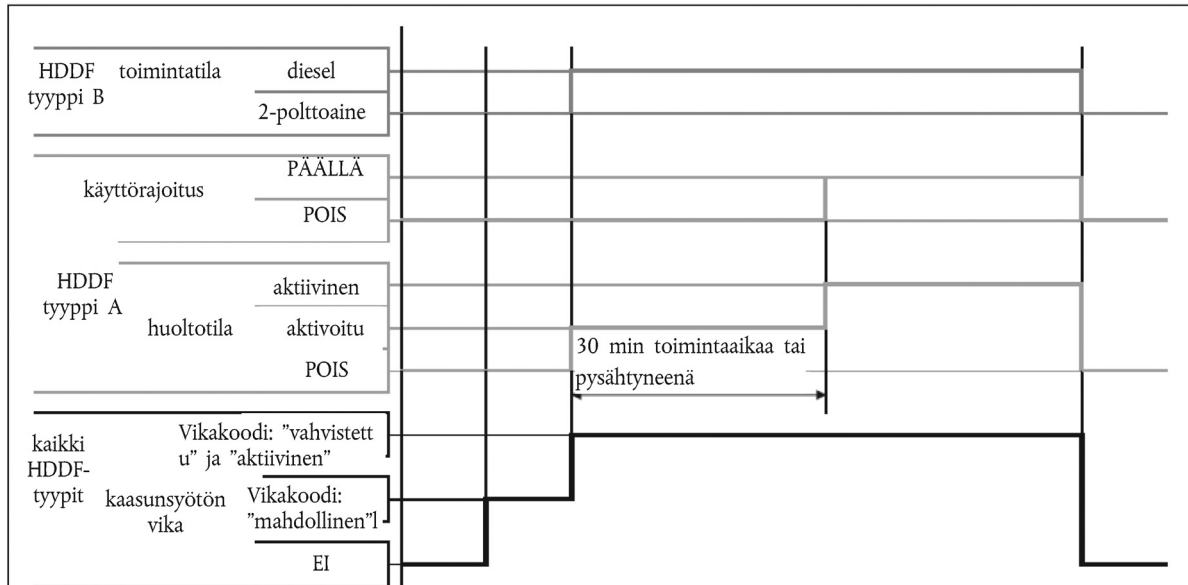
Ajoneuvo toimii uudelleen kaksipolttoainetilassa heti, kun säiliö on täytetty kriittisen rajan yli.

## A.2.2.2. Kaasunsyötön virheellinen toiminta

Kuvassa A.2.3 annetaan yhden tyyppillisen käyttötapauksen avulla kuvaus tapahtumien kulusta, kun kaasunsyöttöjärjestelmässä on virhetoiminta. Tätä kuvausta on pidettävä laskurimekanismia koskevan A.2.1 kohdan kuvausta täydentävänä.

Kuva A2.3

Tapahtumien kuvaus, kun kaasunsyöttöjärjestelmässä on virhetoiminta (kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo – HDDF – tyypit A ja B)



Tässä käyttötapauksessa

- Kaasunsyöttöjärjestelmän vika havaitaan ensimmäistä kertaa. virhekoodi tulee tilaan "mahdollinen" (ensimmäinen havainto);
- huoltotila aktivoituu (kun kyseessä on tyyppin A kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo) tai moottori siirtyy dieseltilaan (kun kyseessä on tyyppin B kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo) heti, kun virhekoodi tulee tilaan "vahvistettu ja aktiivinen" (toinen havainto).

Kun kyseessä on tyyppin A kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo, huoltotila aktivoituu ja ajoneuvon nopeus rajoitetaan arvoon 20 km/h sen jälkeen, kun ajoneuvo seuraavan kerran on pysähtyneenä tai silloin, kun ajoneuvo on toiminut 30 minuuttia pysähtymättä (ks. tämän liitteen 4.2.2.1 kohta).

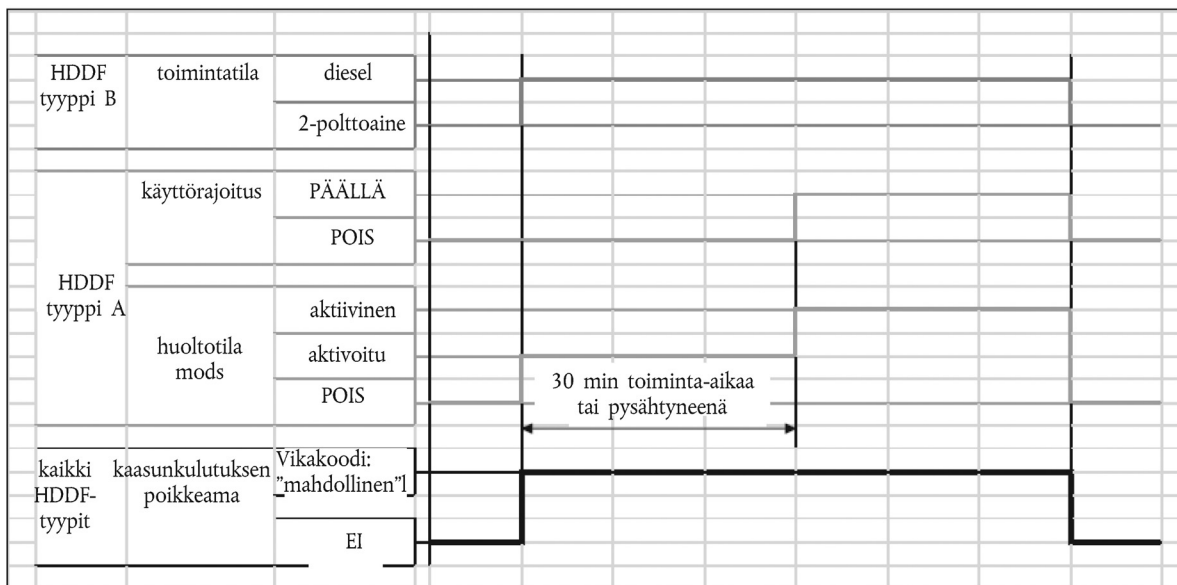
Ajoneuvo toimii uudelleen kaksipolttoainetilassa heti, kun vika on korjattu.

#### A.2.2.3. Kaasunkulutuksen poikkeama

Kuvassa A2.4 annetaan yhden tyyppillisen käyttötapauksen avulla kuvaus tapahtumien kulusta, kun kaasunkulutuksessa on poikkeama.

Kuva A2.4

**Tapahtumien kuvaus, kun kaasunkulutuksessa on poikkeama (kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo – HDDF – tyypit A ja B)**



Tässä tapauksessa huoltotila aktivoituu (kun kyseessä on tyyppin A kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo) tai moottori siirtyy dieseltilaan (kun kyseessä on tyyppin B kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo) heti, kun virhekoodi tulee tilaan "mahdollinen" (ensimmäinen havainto).

Kun kyseessä on tyyppin A kaksipolttoaineinen raskas ajoneuvo, huoltotila aktivoituu ja ajoneuvon nopeus rajoitetaan arvoon 20 km/h sen jälkeen, kun ajoneuvo seuraavan kerran on pysähtyneenä tai silloin, kun ajoneuvo on toiminut 30 minuuttia pysähtymättä (ks. tämän liitteen 4.2.2.1 kohta).

Ajoneuvo toimii uudelleen kaksipolttoainetilassa heti, kun poikkeama on korjattu.

## Lisäys 3

**Kaksipolttoaineisen raskaan (HDDF) moottorin tai ajoneuvon kaksipolttoainetilän ilmaisin, varoitusjärjestelmä, käyttörajoitus – demonstroitavaatimukset**

## A.3.1. Kaksipolttoainetilänilmaisimet

## A.3.1.1. Kaksipolttoainetilänilmaisimien

Kun kaksipolttoainemoottori tyyppihyväksytään erillisenä teknisenä yksikkönä, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava moottorijärjestelmän kyky ohjata kaksipolttoainetilän ilmaisimen aktivoitumista moottorin toimiessa kaksipolttoainetilassa.

Kun kaksipolttoaineajoneuvo tyyppihyväksytään päästöjensä osalta, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava kaksipolttoainetilän ilmaisimen aktivoituminen moottorin toimiessa kaksipolttoainetilassa.

Huomautus: Hyväksytyyn kaksipolttoainemoottorin kaksipolttoainetilän ilmaisimeen liittyvät asennusvaatimukset esitetään tämän liitteen 6.2 kohdassa.

## A.3.1.2. Dieseltilan ilmaisin

Kun tyyppin 1B, 2B tai 3B kaksipolttoainemoottori tyyppihyväksytään erillisenä teknisenä yksikkönä, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava moottorijärjestelmän kyky ohjata dieseltilan ilmaisimen aktivoitumista moottorin toimiessa dieseltilassa.

Kun tyyppin 1B, 2B tai 3B kaksipolttoaineajoneuvo tyyppihyväksytään päästöjensä osalta, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava dieseltilan ilmaisimen aktivoituminen moottorin toimiessa dieseltilassa.

Huomautus: Hyväksytyyn tyyppin 1B, 2B tai 3B kaksipolttoainemoottorin dieseltilan ilmaisimeen liittyvät asennusvaatimukset esitetään tämän liitteen 6.2 kohdassa.

## A.3.1.3. Huoltotilan ilmaisin

Kun kaksipolttoainemoottori tyyppihyväksytään erillisenä teknisenä yksikkönä, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava moottorijärjestelmän kyky ohjata huoltotilan ilmaisimen aktivoitumista moottorin toimiessa huoltotilassa.

Kun kaksipolttoaineajoneuvo tyyppihyväksytään päästöjensä osalta, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava huoltotilan ilmaisimen aktivoituminen moottorin toimiessa huoltotilassa.

Huomautus: Hyväksytyyn kaksipolttoainemoottorin huoltotilan ilmaisimeen liittyvät asennusvaatimukset esitetään tämän liitteen 6.2 kohdassa.

## A.3.1.3.1. Näin varustettuna riittää, että huoltotilan ilmaisimeen liittyvä demonstrointi tehdään aktiivomalla huoltotilan aktivoitumista ja esittämällä tyyppihyväksyntäviranomaiselle näyttöä siitä, että aktivointi tapahtuu, kun moottorijärjestelmä ohjaa järjestelmän huoltotilaan (esim. algoritmien, simulaatioiden, yrityksen sisäisten testien avulla).

## A.3.2. Varoitusjärjestelmä

Kun kaksipolttoainemoottori tyyppihyväksytään erillisenä teknisenä yksikkönä, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava moottorijärjestelmän kyky ohjata varoitusjärjestelmän aktivoitumista, jos säiliön kaasumäärä on varoitustason alapuolella.

Kun kaksipolttoaineajoneuvo tyyppihyväksytään sen päästöjen osalta, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava varoitusjärjestelmän aktivoituminen, jos säiliön kaasumäärä on varoitustason alapuolella. Tätä varten voidaan valmistajan pyynnöstä ja hyväksyntäviranomaisen suostumuksella simuloida kaasun todellinen määrä.

Huomautus: Hyväksytyyn kaksipolttoainemoottorin varoitusjärjestelmään liittyvät asennusvaatimukset esitetään tämän liitteen 6.2 kohdassa.

## A.3.2. Käyttörajoitus

Kun tyyppin 1A tai 2A kaksipolttoaineajoneuvo tyyppihyväksytään erillisenä teknisenä yksikkönä, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava moottorijärjestelmän kyky ohjata käyttörajoituksen aktivoitumista, kun havaitaan, että kaasumaisen polttoaineen säiliö on tyhjä, tai havaitaan virhetoiminta kaasunsyöttöjärjestelmässä tai kaasunkulutuksen poikkeama kaksipolttoainetilassa.



Kun tyyppin 1A tai 2A kaksipolttoaineajoneuvo tyyppihyväksytään päästöjensä osalta, on tyyppihyväksynnän yhteydessä demonstroitava käyttörajoituksen aktivoituminen, kun havaitaan, että kaasumaisen polttoaineen säiliö on tyhjä, tai havaitaan virhetoiminta kaasunsyöttöjärjestelmässä tai kaasunkulutuksen poikkeama kaksipolttolaitteissa.

Huomautus: Hyväksytyt kaksipolttolaitteiden käyttörajoitukseen liittyvät asennusvaatimukset esitetään tämän liitteen 6.2 kohdassa.

- A.3.3.1. Kaasunsyötön virhetoiminta ja kaasunkulutuksen poikkeama voidaan simuloida valmistajan pyynnöstä ja tyyppihyväksyntäviranomaisen suostumuksella.
  - A.3.3.2. Riittää, että demonstrointi tehdään tyyppillisessä käyttötilanteessa, joka on valittu hyväksyntäviranomaisen suostumuksella, ja että hyväksyntäviranomaiselle esitetään näyttöä siitä, että käyttörajoitus tapahtuu muissa mahdollisissa käyttötilanteissa (esim. algoritmien, simulaatioiden, yrityksen sisäisten testien avulla).
-

## Lisäys 4

**Päästötestauksen lisämenettely kaksipolttoainemoottoreille**

## A.4.1. Yleistä

Tässä lisäyksessä määritellään lisävaatimukset ja poikkeukset tämän säännön liitteeseen 4 nähden, jotta kaksipolttoainemoottoreiden päästöt voidaan testata riippumatta siitä, ovatko tällaiset päästöt ainoastaan pakokaasupäästöjä vaiko myös liitteessä 4 olevan 6.10 kohdan mukaisesti pakokaasupäästöihin lisättyjä kampikammiopäästöjä.

Kaksipolttoainemoottoreiden päästötestausta monimutkaistaa se, että moottorin käyttämä polttoaine voi vaihdella puhtaan dieselin ja sellaisen yhdistelmän välillä, joka koostuu lähinnä kaasumaisesta polttoaineesta ja pienestä määrästä sytytykseen käytettävää dieselpolttoainetta. Kaksipolttoainemoottorin käyttämien polttoaineiden suhde voi myös muuttua dynaamisesti moottorin käyttöolosuhteiden myötä. Tämän vuoksi tarvitaan erityisiä varotoimia ja rajoituksia tällaisten moottoreiden päästötestauksen mahdollistamiseksi.

## A.4.2. Testiolosuhteet (liitteessä 4 oleva 6 kohta.)

## A.4.2.1. Laboratoriotestien olosuhteet (liitteessä 4 oleva 6.1 kohta.)

Kaksipolttoainemoottoreiden parametri  $f_a$  on määritettävä tämän säännön liitteessä 4 olevan 6.1 kohdan alakohdan 2 alakohdan mukaisesti.

## A.4.3. Testimenettelyt (liitteessä 4 oleva 7 kohta.)

## A.4.3.1. Mittausmenettelyt (liitteessä 4 oleva 7.1.3 kohta.)

Suosittelut mittausmenettelyt kaksipolttoainemoottoreille on liitteessä 4 olevassa 7.1.3 kohdassa lueteltu menettely b (CVS-järjestelmä).

Tällä mittausmenettelyllä varmistetaan, että polttoaineen koostumuksen vaihtelu testin aikana vaikuttaa ainoastaan hiilivetyjen mittaustuloksiin. Tätä on kompensoitava jollakin 4.4 kohdassa kuvatuista menetelmistä.

Muita mittausmenetelmiä, kuten liitteessä 4 olevassa 7.1.3 kohdassa lueteltua menetelmää a (raakakaasu-/osavirtausmittaus) voidaan käyttää tietyin varotoimin, jotka koskevat pakokaasun massavirran määrittämistä ja laskentamenetelmiä. Polttoaineparametrien kiinteitä arvoja ja  $u_{gas}$ -arvoja on sovellettava lisäyksessä 6 kuvatulla tavalla.

## A.4.4. Päästöjen laskeminen (liitteessä 4 oleva 8 kohta.)

Moolipohjaiset päästölaskelmat, jotka ovat liitteessä 7 esitetyn, muuhun kuin tiekäyttöön tarkoitettuja liikkuvia koneita koskevan säännön gtr nro 11 mukaisia, eivät ole sallittuja.

## A.4.4.1. Kuiva/märkä korjaus (liitteessä 4 oleva 8.1 kohta)

## A.4.4.1.1. Raakapakokaasu (liitteessä 4 oleva 8.1.1 kohta)

Liitteessä 4 olevan 8.1.1 kohdan yhtälöitä 15 ja 17 on käytettävä kuiva/märkä korjauksen laskemiseen.

Polttoainekohtaiset parametrit on määritettävä lisäyksessä 6 olevien A.6.2 ja A.6.3 kohdan mukaisesti.

## A.4.4.1.2. Laimennettu pakokaasu (liitteessä 4 oleva 8.1.2 kohta)

Liitteessä 4 olevan 8.1.2 kohdan yhtälöitä 19 ja 20 on käytettävä kuiva/märkä korjauksen laskemiseen.

Kahden polttoaineen yhdistelmän vedyn moolisuhdetta  $a$  on käytettävä kuiva/märkä korjaukseen. Tämä vedyn moolisuhde on laskettava kummankin polttoaineen kulutusmittauksista lisäyksessä 6 olevan A.6.4 kohdan mukaisesti.

A.4.4.2. NO<sub>x</sub>-arvon kosteuskorjaus (liitteessä 4 oleva 8.2 kohta)

Kaksipolttoainemoottoreiden NO<sub>x</sub>-arvoihin kosteuskorjauksen määrittämiseen on käytettävä liitteessä 4 olevassa 8.2.1 kohdassa esitettyä puristus- ja sytytysmoottoreiden NO<sub>x</sub>-arvon kosteuskorjausta.

$$k_{h,D} = \frac{15,698 \times H_a}{1\,000} + 0,832 \quad (\text{A4.1})$$

jossa

$H_a$  on imuilman kosteus, veden määrä grammoina/kg kuivaa ilmaa.

A.4.4.3. Osavirtauslaimennus ja raakakaasumittaus (liitteessä 4 oleva 8.4 kohta)

A.4.4.3.1. Pakokaasun massavirran määrittäminen (liitteessä 4 oleva 8.4.1 kohta)

Pakokaasun massavirta on määritettävä 8.4.1.3 kohdassa kuvatulla suoralla mittausmenetelmällä.

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ilmanvirran ja ilman ja polttoaineen suhteen mittausmenetelmää 8.4.1.6 kohdan mukaisesti (yhtälöt 30, 31 ja 32) ainoastaan jos arvot  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  ja  $\varepsilon$  on määritetty lisäyksessä 6 olevien A.6.2 ja A.6.3 kohdan mukaisesti. Sirkoniumoksidityyppisen anturin käyttäminen ilman ja polttoaineen suhteen mittaamiseen ei ole sallittua.

A.4.4.3.2. Kaasumaisten komponenttien määrittäminen (liitteessä 4 oleva 8.4.2 kohta)

Laskelmat on tehtävä liitteessä 4 olevan 8 kohdan mukaisesti mutta käyttäen lisäyksessä 6 olevissa A.6.2 ja A.6.3 kohdassa kuvattuja  $u_{gas}$ -arvoja ja moolisuhteita.

A.4.4.3.3. Hiukkasten määrittäminen (liitteessä 4 oleva 8.4.3 kohta.)

Hiukaspäästöjen määrittämiseksi osalaimennusmittausmenetelmällä on tehtävä liitteessä 4 olevan 8.4.3.2 kohdan mukainen laskelma.

Laimennussuhteen valvomiseen voidaan käyttää toista seuraavista kahdesta menetelmästä:

— kohdassa 8.4.1.3 kuvattu suora massavirtamittaus

— Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää ilmanvirran ja ilman ja polttoaineen suhteen mittausmenetelmää 8.4.1.6 kohdan mukaisesti (yhtälöt 30, 31 ja 32) ainoastaan yhdistettynä 8.4.1.2 kohdassa kuvattuun ennakoivaan menetelmään ja vain, jos arvot  $\alpha$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$  ja  $\varepsilon$  on määritetty lisäyksessä 6 olevien A.6.2 ja A.6.3 kohdan mukaisesti.

Jokaiselle mittaukselle on tehtävä 9.4.6.1 kohdan mukainen laaduntarkastus.

A.4.4.3.4. Pakokaasun massavirtamittaria koskevat lisävaatimukset

A.4.4.3.1 ja A.4.4.3.3 kohdassa tarkoitettu virtausmittari ei saa olla herkkä muutoksille pakokaasun koostumuksessa ja tiheydessä. Pienet virheet esimerkiksi Pitot-putkessa tai aukkotyyppisessä mittauksessa (vastaa kaasun tiheyden neliöjuurta) voidaan jättää huomiota.

A.4.4.4. Täysvirtauslaimennusmittaus (CVS) (liitteessä 4 oleva 8.5 kohta)

Polttoaineen koostumuksen mahdollinen vaihtelu vaikuttaa ainoastaan hiilivetyjen mittausten tuloslaskelmiin. Kaikkien muiden tekijöiden osalta on käytettävä liitteessä 4 olevan 8.5.2 kohdan soveltuvia yhtälöitä.

Hiilivetypäästöjen laskemiseen on sovellettava tarkkoja yhtälöitä käyttäen moolisuhteita, jotka on määritetty kummankin polttoaineen kulutusmittauksista lisäyksessä 6 olevan A.6.4 kohdan mukaisesti.

A.4.4.4.1. Taustakorjattujen pitoisuuksien määrittäminen (liitteessä 4A oleva 8.5.2.3.2 kohta):

Stoikiometrisen kertoimen määrittämiseksi on laskettava vedyn moolisuhde  $\alpha$  polttoaineessa polttoainesekoituksen keskimääräisenä vedyn moolisuhteena testin aikana lisäyksessä 6 olevan A.6.4 kohdan mukaisesti.

Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kaasumaisen polttoaineen arvoa  $F_3$  liitteen 4 yhtälössä 59 tai 60.

A.4.5. Laitteita koskevat eritelmät ja tarkastus (liitteessä 4 oleva 9 kohta)

A.4.5.1. Happi-interferenssitestikaasut (liitteessä 4 oleva 9.3.3.4 kohta)

Kaksipolttainemoottoreita varten vaadittavat happipitoisuudet ovat samat, jotka on puristusyttyysmoottoreita varten lueteltu liitteessä 4 olevan 9.3.3.4 kohdan taulukossa 8.

A.4.5.2. Happi-interferenssitesti (liitteessä 4 oleva 9.3.7.3 kohta)

Kaksipolttainemoottoreiden mittaamiseen käytettävät laitteet on tarkistettava samoilla menettelyillä kuin puristusyttyysmoottoreiden mittaamiseen käytettävät laitteet. Liitteessä 4 olevan 9.3.7.3 kohdan b alakohdassa on käytettävä 21-prosentista happiseosta.

A.4.5.3. Veden vaimennustesti (liitteessä 4 oleva 9.3.9.2.2 kohta)

Tämän säännön liitteessä 4 olevassa 9.3.9.2.2 kohdassa esitettyä veden vaimennustestiä sovelletaan ainoastaan määrän  $\text{NO}_x$ -pitoisuuden mittauksiin. Maakaasua polttoaineena käytävissä kaksipolttoainemoottoreissa tämä tarkistus olisi tehtävä siten että vety-hiilisuhteeksi oletetaan 4 (metaani). Tässä tapauksessa  $H_m = 2 \times A$ . Nestekaasua polttoaineena käytävissä kaksipolttoainemoottoreissa tämä tarkistus olisi tehtävä siten että vety-hiilisuhteeksi oletetaan 2,525. Tässä tapauksessa  $H_m = 1,25 \times A$ .

---

## Lisäys 5

**PEMS-päästötestauksen lisämenettely kaksipolttoainemoottoreille**

## A.5.1. Yleistä

Tässä lisäyksessä määritellään lisävaatimukset ja poikkeukset tämän säännön liitteeseen 8 nähden kaksipolttoainemoottoreiden PEMS-päästötestauksen mahdollistamiseksi.

Kaksipolttoainemoottoreiden päästöttestausta monimutkaistaa se, että moottorin käyttämä polttoaine voi vaihdella puhtaan dieselin ja sellaisen yhdistelmän välillä, joka koostuu lähinnä kaasumaisesta polttoaineesta ja pienestä määrästä sytytykseen käytettävää dieselpolttoainetta. Kaksipolttoainemoottorin käyttämien polttoainesten suhde voi myös muuttua dynaamisesti moottorin käyttöolosuhteiden myötä. Tämän vuoksi tarvitaan erityisiä varotoimia ja rajoituksia tällaisten moottoreiden päästöttestauksen mahdollistamiseksi.

## A.5.2. Liitteen 8 lisäykseen 1 sovelletaan seuraavia muutoksia:

## A.5.2.1. Muutetaan A.1.2.2 kohdassa olevan taulukon 1 huomautus 2 seuraavasti:

(<sup>2</sup>) Vain maakaasulla toimivissa moottoreissa

## A.5.2.2. Muutetaan A.1.3.3 kohta "Kuiva/märkä-korjaus" seuraavasti:

Kuivana mitattu pitoisuus on muunnettava märkäpitoisuudeksi liitteessä 4 olevan 8.1 kohdan ja tämän liitteen lisäyksessä 4 olevan 4.1.1 kohdan mukaisesti.

## A.5.2.3. Muutetaan A.1.3.5 kohta "Hetkellisten kaasupäästöjen laskeminen" seuraavasti:

Massapäästöt on määritettävä liitteessä 4 olevan 8.4.2.3 kohdan mukaisesti.  $u_{\text{gas}}$ -arvot on määritettävä liitteen 15 lisäyksessä 6 olevien A.6.2 ja A.6.3 kohdan mukaisesti.

## Lisäys 6

**Kaksipolttoainemoottoreiden  $u_{gas}$ -arvojen ja moolisuhteiden määrittäminen**

## A.6.1. Yleistä

Tässä lisäyksessä määritellään  $u_{gas}$ -arvojen ja moolisuhteiden määrittäminen kuiva-märkätekijää ja päästölaskelmia varten kaksipolttoainemoottoreiden päästötöestauksessa.

## A.6.2. Toiminta kaksipolttoainetilassa

A.6.2.1. Kaksipolttoainetilassa toimivissa tyyppin 1A tai 1B kaksipolttoainemoottoreissa käytetään kaasumaisen polttoaineen moolisuhteita ja  $u_{gas}$ -arvoja.

A.6.2.2. Kaksipolttoainetilassa toimivissa tyyppin 2A tai 2B kaksipolttoainemoottoreissa käytetään moolisuhteita ja  $u_{gas}$ -arvoina taulukoissa A6.1 ja A6.2 annettuja arvoja.

Taulukko A6.1

**Moolisuhteet polttoainesekoitukselle, jossa on 50 % kaasumaista polttoainetta ja 50 % dieselpolttoainetta (massa-%)**

Kaasumainen polttoaine	$\alpha$	$\gamma$	$\delta$	$\epsilon$
CH <sub>4</sub>	2,8681	0	0	0,0040
G <sub>R</sub>	2,7676	0	0	0,0040
G <sub>23</sub>	2,7986	0	0,0703	0,0043
G <sub>25</sub>	2,7377	0	0,1319	0,0045
Propaani	2,2633	0	0	0,0039
Butaani	2,1837	0	0	0,0038
Nestekaasu	2,1957	0	0	0,0038
Nestekaasupolttoaine A	2,1740	0	0	0,0038
Nestekaasupolttoaine B	2,2402	0	0	0,0039

Taulukko A6.2

**Raakapakokaasun  $u_{gas}$ -arvot ja komponenttien tiheydet polttoainesekoitukselle, jossa on 50 % kaasumaista polttoainetta ja 50 % dieselpolttoainetta (massa-%)**

Kaasumainen polttoaine	$\rho_c$	Kaasu					
		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> ]					
		2,053	1,250	( <sup>a</sup> )	1,9636	1,4277	0,716
				$\rho_{gas}$ ( <sup>b</sup> )			
CNG/LNG ( <sup>c</sup> )	1,2786	0,001606	0,000978	0,000528 ( <sup>d</sup> )	0,001536	0,001117	0,000560
Propaani	1,2869	0,001596	0,000972	0,000510	0,001527	0,001110	0,000556
Butaani	1,2883	0,001594	0,000971	0,000503	0,001525	0,001109	0,000556
Neste-kaasu ( <sup>e</sup> )	1,2881	0,001594	0,000971	0,000506	0,001525	0,001109	0,000556

(<sup>a</sup>) polttoaineen mukaisesti

(<sup>b</sup>) kun  $l = 2$ , kuiva ilma, 273 K, 101,3 kPa

(<sup>c</sup>)  $u$ -arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C = 58–76 %; H = 19–25 %; N = 0–14 %; (CH<sub>4</sub>, G<sub>20</sub>, G<sub>R</sub>, G<sub>23</sub> ja G<sub>25</sub>)

(<sup>d</sup>) NMHC:n perustana CH<sub>2,93</sub> (HC:n kokonaismäärän osalta käytetään CH<sub>4</sub>:n  $u_{gas}$ -kerrointa)

(<sup>e</sup>)  $u$ -arvot 0,2 prosentin tarkkuudella, kun massakoostumus on C3 = 27–90 % C4 = 10–73 % (nestekaasupolttoaineet A ja B)

A.6.2.3. Kaksipolttoainetilassa toimivissa tyyppin 3B kaksipolttoainemoottoreissa käytetään dieselpolttoaineen moolisuhteita ja  $u_{gas}$ -arvoja.

A.6.2.4. Kaikentyyppisten kaksipolttoainetilassa toimivien kaksipolttoainemoottoreiden hiilivety päästöjen laskemiseen sovelletaan seuraavaa:

- THC-päästöjen laskemiseen on käytettävä kaasumaisen polttoaineen  $u_{gas}$ -arvoa.
- NMHC-päästöjen laskemiseen on käytettävä  $u_{gas}$ -arvoa  $CH_{2,93}$ :n pohjalta.
- $CH_4$ -päästöjen laskemiseen on käytettävä  $CH_4$ :n  $u_{gas}$ -arvoa.

A.6.3. Toiminta dieseltilassa

Dieseltilassa toimivissa tyyppin 1B, 2B tai 3B kaksipolttoainemoottoreissa käytetään dieselpolttoaineen moolisuhteita ja  $u_{gas}$ -arvoja.

A.6.4. Komponenttien moolisuhteen määrittäminen, kun polttoainesekoitus on tunnettu

A.6.4.1. Polttoainesekoituksen komponenttien laskeminen

$$w_{ALF} = \frac{w_{ALF1} \times q_{mf1} + w_{ALF2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.1)$$

$$w_{BET} = \frac{w_{BET1} \times q_{mf1} + w_{BET2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.2)$$

$$w_{GAM} = \frac{w_{GAM1} \times q_{mf1} + w_{GAM2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.3)$$

$$w_{DEL} = \frac{w_{DEL1} \times q_{mf1} + w_{DEL2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.4)$$

$$w_{EPS} = \frac{w_{EPS1} \times q_{mf1} + w_{EPS2} \times q_{mf2}}{q_{mf1} + q_{mf2}} \quad (A6.5)$$

jossa

$q_{mf1}$  polttoaineen 1 massavirta, kg/s

$q_{mf2}$  polttoaineen 2 massavirta, kg/s

$w_{ALF}$  polttoaineen vetypitoisuus, prosenttia massasta

$w_{BET}$  polttoaineen hiilipitoisuus, prosenttia massasta

$w_{GAM}$  polttoaineen rikki pitoisuus, prosenttia massasta

$w_{DEL}$  polttoaineen typpipitoisuus, prosenttia massasta

$w_{EPS}$  polttoaineen happipitoisuus, prosenttia massasta

A.6.4.2. Moolisuhteen laskeminen vedylle, hiilelle, rikille, typelle ja hapelle (H, C, S, N, O) hiileen nähden polttoaineseoksen osalta (ISO8178-1, liite A-A.2.2.2 mukaisesti).

$$\alpha = 11,9164 \times \frac{w_{ALF}}{w_{BET}} \quad (A6.6)$$

$$\gamma = 0,37464 \times \frac{w_{GAM}}{w_{BET}} \quad (A6.7)$$

$$\delta = 0,85752 \times \frac{w_{DEL}}{w_{BET}} \quad (A6.8)$$

$$\varepsilon = 0,75072 \times \frac{w_{EPS}}{w_{BET}} \quad (A6.9)$$

jossa

$w_{ALF}$  polttoaineen vetypitoisuus, prosenttia massasta

$w_{BET}$  polttoaineen hiilipitoisuus, prosenttia massasta

$w_{GAM}$  polttoaineen rikki pitoisuus, prosenttia massasta

$w_{DEL}$  polttoaineen typpipitoisuus, prosenttia massasta

$w_{EPS}$  polttoaineen happipitoisuus, prosenttia massasta

$\alpha$	vedyn moolisuhde (H/C)
$\gamma$	rikin moolisuhde (S/C)
$\delta$	typen moolisuhde (N/C)
$\varepsilon$	hapen moolisuhde (O/C)

viitattaessa polttoaineeseen  $\text{CH}_\alpha\text{O}_\varepsilon\text{N}_\delta\text{S}_\gamma$

#### A.6.4.3. $u_{\text{gas}}$ -arvojen laskeminen polttoaineseokselle

Raakapakokaasun  $u_{\text{gas}}$ -arvot voidaan polttoaineseosta varten laskea liitteessä 4 olevan 8.4.2.4 kohdan tarkoilla yhtälöillä ja tämän osan mukaisesti lasketuilla moolisuhteilla.

Vakiomassavirtajärjestelmissä tarvitaan liitteessä 4 olevassa 8.5.2.3.1 kohdassa annettua yhtälöä 57 laimennetun pakokaasun  $u_{\text{gas}}$ -arvojen laskemiseksi.

---









## TILAUSHINNAT 2013 (ilman ALV:a, sisältää normaalit lähetyskulut)

Euroopan unionin virallinen lehti, L- ja C-sarjat, vain paperipainos	22 EU:n virallista kieltä	1 300 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, L- ja C-sarjat, paperipainos, vuosittainen DVD	22 EU:n virallista kieltä	1 420 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, L-sarja, vain paperipainos	22 EU:n virallista kieltä	910 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, L- ja C-sarjat, kuukausittainen (kumulatiivinen) DVD	22 EU:n virallista kieltä	100 euroa/vuosi
Virallisen lehden täydennysosa (S-sarja), tarjouskilpailut ja julkiset hankinnat, DVD, ilmestyy kerran viikossa	Monikielinen: 23 EU:n virallista kieltä	200 euroa/vuosi
Euroopan unionin virallinen lehti, C-sarja – kilpailut	Kilpailua koskevilla kielillä	50 euroa/vuosi

Euroopan unionin virallisilla kielillä ilmestyvästä *Euroopan unionin virallisesta lehdestä* on tilattavissa 22 eri kieliversiota. Tilaus käsittää L-sarjan (Lainsäädäntö) ja C-sarjan (Tiedonantoja ja ilmoituksia).

Jokainen kieliversio tilataan erikseen.

Virallisessa lehdessä L 156 18. kesäkuuta 2005 julkaistun neuvoston asetuksen (EY) N:o 920/2005 mukaan velvollisuus laatia kaikki säädökset iirin kielellä ja julkaista ne tällä kielellä ei väliaikaisesti sido Euroopan unionin toimielimiä, joten iirin kielellä julkaistavat viralliset lehdet ovat myynnissä erikseen.

Virallisen lehden täydennysosan (S-sarja – tarjouskilpailut ja julkiset hankinnat) tilaukseen sisältyvät kaikki 23 virallista kieliversiota yhdellä monikielisellä DVD-levyllä.

*Euroopan unionin virallisen lehden* tilaajat voivat pyynnöstä saada virallisen lehden liitteitä. Tilaajille ilmoitetaan liitteiden ilmestymisestä *Euroopan unionin viralliseen lehteen* sisältyvässä kohdassa ”Huomautus lukijalle”.

## Myynti ja tilaukset

Maksulliset julkaisut, kuten *Euroopan unionin virallinen lehti*, ovat tilattavissa jälleenmyyjiltämme. Luettelo jälleenmyyjistä löytyy seuraavasta internetosoitteesta:

[http://publications.europa.eu/others/agents/index\\_fi.htm](http://publications.europa.eu/others/agents/index_fi.htm)

**EUR-Lex (<http://eur-lex.europa.eu>) on suora ja maksuton portti Euroopan unionin lainsäädäntöön. Sivustolla voi tarkastella *Euroopan unionin virallista lehteä* ja siellä ovat nähtävillä myös sopimukset, lainsäädäntö, oikeuskäytäntö ja lainsäädännön valmisteluasiakirjat.**

**Lisätietoja Euroopan unionista löytyy osoitteesta: <http://europa.eu>**



**Euroopan unionin julkaisu-  
toimisto**  
2985 Luxembourg  
LUXEMBURG

**FI**