ISSN 1024-3038

Euroopan yhteisöjen virallinen lehti

L 59

41. vuosikerta

27. helmikuuta 1998

Suomenkielinen laitos

Lainsäädäntö

Sisältö

I *Säädökset, jotka on julkaistava*

★ **Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 97/68/EY, annettu 16 päivänä joulukuuta 1997, liikkuviin työkoneisiin asennettavien polttomoottoreiden kaasu- ja hiukkaspäästöjen torjuntatoimenpiteitä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä** 1

★ **Komission lausuma 15 artiklan osalta** 86

Hinta: 19,50 ecua

FI

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

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

I

(Säädökset, jotka on julkaistava)

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 97/68/EY,

annettu 16 päivänä joulukuuta 1997,

liikkuviin työkoneisiin asennettavien polttomoottoreiden kaasu- ja hiukkaspäästöjen torjuntatoimenpiteitä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä

EUROOPAN PARLAMENTTI JA EUROOPAN UNIONIN NEUVOSTO, jotka

ottavat huomioon Euroopan yhteisön perustamissopimuksen ja erityisesti sen 100 a artiklan,

ottavat huomioon komission ehdotuksen [1],

ottavat huomioon talous- ja sosiaalikomitean lausunnon [2],

noudattavat perustamissopimuksen 189 b artiklassa määrättyä menettelyä [3], ottaen huomioon sovittelukomitean 11 päivänä marraskuuta 1997 hyväksymän yhteisen ehdotuksen,

sekä katsovat, että

(1) yhteisön ympäristöä ja kestävää kehitystä koskevassa periaate- ja toimintaohjelmassa [4] tunnustetaan perusperiaatteena, että kaikkia ihmisiä olisi tehokkaasti suojeltava ilman pilaantumisesta johtuvilta todetuilta terveysriskeiltä ja että tämä edellyttää erityisesti typpidioksidien (NO_2), hiukkasten (PT) — mustan savun ja muiden ilmaa pilaavien aineiden kuten hiilimonoksidin (CO) päästöjen valvontaa; troposfäärisen otsonin (O_3) muodostumisen ja siihen liittyvien terveys- ja ympäristövaikutusten ehkäisemiseksi sen edeltäjien eli typen oksidien (NO_x) ja hiilivetyjen (HC) päästöjä on vähennettävä; happamoitumisen aiheuttamat ympäristöhaitat edellyttävät myös muun muassa NO_x- ja HC-päästöjen vahentämistä,

(2) yhteisö allekirjoitti huhtikuussa 1992 YK:n Euroopan talouskomission pöytäkirjan haihtuvien orgaanisten yhdisteiden (VOC) vähentämisestä ja liittyi joulukuussa 1993 NO_x-päästöjen vähentämistä koskevaan pöytäkirjaan, jotka molemmat liittyvät heinäkuussa 1982 hyväksyttyyn vuoden 1979 valtiosta toiseen kulkeutuvien ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevaan yleissopimukseen,

(3) yksittäiset jäsenvaltiot eivät voi riittävästi toteuttaa liikkuvien työkoneiden moottoreiden ilmaa pilaavien päästöjen vähentämistavoitetta ja sisämarkkinoiden toteutumista ja toimintaa moottoreiden ja koneiden osalta; nämä tavoitteet voidaan sen sijaan toteuttaa paremmin lähentämällä liikkuviin työkoneisiin asennettavien moottoreiden aiheuttaman ilman pilaantumisen ehkäisemiseksi toteutettavia torjuntatoimenpiteitä koskevaa jäsenvaltioiden lainsäädäntöä,

(4) komission toteuttamat viimeaikaiset tutkimukset osoittavat, että liikkuvien työkoneiden moottoreiden päästöt muodostavat merkittävän osan ihmisen aiheuttamista tiettyjen haitallisten ilmaa pilaavien aineiden kokonaispäästöistä; puristussytytysmoottorien luokka, jota säännellään tällä direktiivillä, aiheuttaa huomattavan osan NO_x- ja PT-peräisestä ilman pilaantumisesta varsinkin verattuna tieliikenteestä aiheutuvaan vastaavaan osuuteen,

(5) puristussytytysmoottorilla varustettujen maan pinnalla toimivien liikkuvien työkoneiden päästöt ja erityisesti NO_x- ja PT-päästöt ovat ensisijainen huolenaihe tällä alalla; näitä päästölähteitä olisi sääneltävä ensisijaisesti; on kuitenkin myös aiheellista myöhemmin laajentaa tämän direktiivin soveltamisalaa muiden liikkuvien työkoneiden, siirrettävät generaattorikoneistot mukaan lukien, moottoreista

[1] EYVL C 328, 7.12.1995, s. 1.
[2] EYVL C 153, 28.3.1996, s. 2.
[3] Euroopan parlamentin lausunto annettu 25. lokakuuta 1995 (EYVL C 308, 20.11.1995, s. 29), neuvoston yhteinen kanta vahvistettu 20. tammikuuta 1997 (EYVL C 123, 21.4.1997, s. 1) ja Euroopan parlamentin päätös tehty 13. toukokuuta 1997 (EYVL C 167, 2.7.1997, s. 22) Euroopan parlamentin päätös tehty 16. joulukuuta 1997, neuvoston päätös tehty 4. joulukuuta 1997.
[4] Neuvostossa kokoontuneiden neuvoston ja jäsenvaltioiden hallitusten edustajien päätöslauselma annettu 1. helmikuuta 1993 (EYVL C 138, 17.5.1993, s. 1).

ja erityisesti bensiinimoottoreista peräisin olevien päästöjen asianmukaisiin testisykleihin perustuvaan valvontaan; CO- ja HC-päästöjä voidaan vähentää huomattavasti tämän direktiivin suunnitellulla soveltamisalan laajentamisella koskemaan myös bensiinimoottoreita,

(6) maatalous- ja metsätraktoreiden moottoreiden päästöjen valvontaa koskevaa lainsäädäntöä, jolla varmistettaisiin tämän direktiivin mukaisesti saavutettavaa tasoa vastaava ympäristönsuojelun taso ja johon sisältyisivät tämän direktiivin kanssa täysin yhdenmukaiset standardit ja vaatimukset, olisi otettava käyttöön mahdollisimman nopeasti,

(7) varmentamismenettelyksi on valittu tyyppihyväksyntämenettely, joka eurooppalaisena menetelmänä on ajan kuluessa osoittautunut tarkoituksenmukaiseksi maantieajoneuvojen ja niiden osien hyväksymistä varten; uutena tekijänä on otettu käyttöön samanlaisista osista ja samanlaisten rakenneperiaatteiden mukaan valmistettua moottoriryhmää (moottoriperhettä) edustavan perusmoottorin hyväksyntä,

(8) tämän direktiivin vaatimusten mukaisesti valmistetut moottorit on merkittävä asianmukaisesti ja ilmoitettava hyväksyntäviranomaisille; hallinnollisten tehtävien helpottamiseksi viranomaiset eivät suoraan valvo tiukennettujen vaatimusten kannalta merkityksellisiä moottorien valmistuspäivämääriä; tämä valmistajille jätetty vapaus edellyttää, että ne helpottavat viranomaisten suorittamien pistokokeiden valmistelua ja antavat säännöllisesti käytettäväksi asiaankuuluvia tietoja tuotannonsuunnittelusta; tämän menetelyn mukaisen ilmoituksen ehdoton noudattaminen ei ole pakollista, mutta sen laajamittainen noudattaminen auttaisi hyväksyntäviranomaisia arviointien suunnittelussa ja lisäisi luottamusta valmistajien ja tyyppihyväksyntäviranomaisten välillä,

(9) direktiivin 88/77/ETY [1] ja YK:n Euroopan talouskomission säännössä n:o 49 olevan muutossarjan 02, sellaisena kuin se esitetään direktiivin 92/53/ETY [2] liitteessä IV olevassa II osassa, mukaisesti myönnetty hyväksyntä tunnustetaan tämän direktiivin I vaiheessa vaadittua hyväksyntää vastaavaksi,

(10) tämän direktiivin vaatimusten mukaisten ja sen soveltamisalaan kuuluvien moottoreiden markkinoille saattaminen jäsenvaltioissa on sallittava; näihin moottoreihin ei pidä soveltaa mitään muita kansallisia päästövaatimuksia; hyväksynnän myöntävä jäsenvaltio toteuttaa tarvittavat valvontatoimenpiteet,

(11) säädettäessä uusista testausmenettelyistä ja rajaarvoista on tarpeen ottaa huomioon tämäntyyppisten moottoreiden erityiset käyttötavat,

(12) on aiheellista ottaa nämä uudet standardit käyttöön hyväksi todettua kaksivaiheista menettelyä noudattaen,

(13) vaikuttaa helpommalta vähentää huomattavasti suurtehoisten moottoreiden päästöjä, koska niiden yhteydessä voidaan käyttää tieajoneuvojen moottoreita varten kehitettyä olemassa olevaa tekniikkaa; tämä huomioon ottaen vaatimukset otetaan käyttöön asteittain siten, että I vaiheessa aloitetaan korkeimmalla kolmesta teholuokasta; tätä periaatetta noudatetaan myös II vaiheessa sillä erotuksella, että mukana on uusi neljäs teholuokka, joka ei sisälly I vaiheeseen,

(14) tällä liikkuvien työkoneiden alalla, jota nyt säännellään ja joka on maataloustraktoreiden ohella tärkein, jos sitä verrataan tieliikenteen päästöihin, voidaan tämän direktiivin käyttöönoton olettaa vähentävän päästöjä huomattavasti; koska dieselmoottoreiden suoritusarvot ovat yleensä erittäin hyvät CO- ja HC-päästöjen osalta, paranemisvara on hyvin pieni päästöjen kokonaismäärään nähden,

(15) poikkeuksellisten teknisten tai taloudellisten olosuhteiden varalta ehdotukseen on sisällytetty menettelyjä, joilla valmistajia voidaan vapauttaa tästä direktiivistä johtuvista velvoitteista,

(16) tuotannon vaatimustenmukaisuuden (COP) varmistamiseksi valmistajien on toteutettava asianmukaiset järjestelyt heti, kun moottorille on myönnetty hyväksyntä; siltä varalta, että todetaan vaatimustenvastaisuuksia, säädetään tiedotusmenettelyistä, korjaavista toimenpiteistä ja yhteistyömenettelystä, joka mahdollistaa tyyppihyväksyttyjen moottorei-

[1] Ajoneuvoissa käytettyjen dieselmoottoreiden kaasu- ja hiukkaspäästöjen torjumiseksi toteutettavia toimenpiteitä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä 3 päivänä joulukuuta 1987 annettu neuvoston direktiivi 88/77/ETY (EYVL L 36, 9.2.1988, s. 33), direktiivi sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä 96/1/EY (EYVL L 40, 17.2.1996, s. 1).

[2] Moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen tyyppihyväksyntää koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun direktiivin 70/156/ETY muuttamisesta 18 päivänä kesäkuuta 1992 annettu neuvoston direktiivi 92/53/ETY (EYVL L 225, 10.8.1992, s. 1).

den vaatimustenmukaisuutta koskevien mahdollisten erimielisyyksien sovittelun jäsenvaltioiden välillä,

(17) tämä direktiivi ei vaikuta jäsenvaltioiden oikeuteen asettaa vaatimuksia, joilla varmistetaan työntekijöiden suojelu näiden käyttäessä liikkuvia työkoneita,

(18) tämän direktiivin tietyissä liitteissä olevia teknisiä määräyksiä olisi täydennettävä ja tarvittaessa mukautettava tekniseen kehitykseen komiteamenettelyn mukaisesti,

(19) olisi annettava säännöksiä moottorien testaamisen varmistamiseksi hyvän laboratoriokäytännön sääntöjen mukaisesti,

(20) on tarpeen edistää maailmanlaajuista kauppaa tällä alalla yhdenmukaistamalla yhteisön päästöstandardeja mahdollisimman paljon kolmansissa maissa sovellettujen tai suunniteltujen standardien kanssa, ja

(21) tämän vuoksi on tarpeen ottaa huomioon mahdollisuus tarkastella tilannetta uudelleen uuden teknologian saatavuuden ja taloudellisen toteutettavuuden perusteella sekä toisen vaiheen täytäntöönpanossa saavutettu edistys huomioon ottaen,

(22) Euroopan parlamentti, neuvosto ja komissio ovat sopineet 20 päivänä joulukuuta 1994 yhteistoimintatavasta perustamissopimuksen 189 b artiklassa määrätyn menettelyn mukaisesti annettujen säädösten täytäntöönpanomenettelyssä [1],

OVAT ANTANEET TÄMÄN DIREKTIIVIN:

1 artikla

Tavoitteet

Tämän direktiivin tarkoituksena on liikkuviin työkoneisiin asennettavien moottorien päästöstandardeja ja tyyppihyväksyntämenettelyjä koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentäminen. Sen tarkoituksena on myötävaikuttaa sisämarkkinoiden moitteettomaan toimintaan ja samalla suojella ihmisten terveyttä ja ympäristöä.

[1] EYVL C 102, 4.4.1996, s. 1.

2 artikla

Määritelmät

Tässä direktiivissä tarkoitetaan:

— *liikkuvalla työkoneella* kaikkia korilla varustettuja tai korittomia liikkuvia koneita, siirrettäviä teollisuuslaitteita tai -ajoneuvoja, joita ei ole tarkoitettu matkustajien tai tavaroiden kuljetukseen maantiellä ja joihin on asennettu liitteessä I olevassa 1 jaksossa eritelty polttomoottori,

— *tyyppihyväksynnällä* menettelyä, jonka avulla jäsenvaltio varmentaa, että polttomoottorityyppi tai moottoriperhe täyttää tämän direktiivin asianmukaiset tekniset vaatimukset moottorin tai moottorien kaasu- ja hiukkaspäästöjen osalta,

— *moottorityypillä* moottoriluokkaa, jonka sisällä moottorit eivät eroa toisistaan liitteen II lisäyksessä 1 esitettyjen olennaisten moottorin ominaisuuksien osalta,

— *moottoriperheellä* valmistajan tekemää sellaisten moottoreiden ryhmittelyä, joilla oletetaan suunnittelunsa perusteella olevan samanlaiset pakokaasupäästöominaisuudet ja jotka ovat tämän direktiivin vaatimusten mukaiset,

— *perusmoottorilla* moottoria, joka on valittu moottoriperheestä siten, että se täyttää liitteessä I olevan 6 ja 7 jakson vaatimukset,

— *moottorin antoteholla* nettotehoa, siten kuin se on eritelty liitteessä I olevassa 2.4. kohdassa,

— *moottorin valmistuspäivällä* päivämäärää, jolloin moottori läpäisee viimeisen tarkastuksen tuotantolinjalta valmistumisen jälkeen. Tässä vaiheessa moottori on valmis toimitettavaksi tai varastoitavaksi,

— *markkinoille saattamisella* tämän direktiivin soveltamisalaan kuuluvan tuotteen asettamista saataville yhteisön markkinoilla, maksua vastaan tai ilmaiseksi, yhteisössä tapahtuvaa jakelua ja/tai käyttöä varten,

— *valmistajalla* henkilöä tai elintä, joka vastaa hyväksyntäviranomaisille kaikista tyyppihyväksyntäprosessin osa-alueista sekä tuotannon vaatimustenmukaisuuden varmistamisesta. Tämän henkilön tai elimen ei tarvitse välttämättä olla suoraan mukana kaikissa moottorin valmistusvaiheissa,

— *hyväksyntäviranomaisella* jäsenvaltion toimivaltaista viranomaista tai viranomaisia, joka on tai jotka ovat vastuussa kaikista moottorin tai moottoriperheen tyyppihyväksynnän osa-alueista, hyväksyntätodistusten myöntämisistä ja peruutuksista ja toimimisesta yhteyshenkilönä muiden jäsenvaltioiden viranomaisten kanssa sekä valmistajan tuotannon vaatimustenmukaisuusjärjestelyjen todentamisesta,

— *teknisellä tutkimuslaitoksella* järjestöä tai elintä taikka järjestöjä tai elimiä, joka tai jotka on nimetty testauslaboratorioksi suorittamaan testejä tai tarkastuksia jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen puolesta. Hyväksyntäviranomainen voi suorittaa tämän tehtävän myös itse,

— *ilmoituslomakkeella* tämän direktiivin liitteessä II esitettyä asiakirjaa, jossa määrätään tiedot, jotka hakijan on annettava,

— *aineistokansiolla* kaikkien hakijan tutkimuslaitokselle tai hyväksyntäviranomaiselle ilmoituslomakkeen mukaisesti toimittamien tietojen, piirustusten, valokuvien jne. kokonaisuutta,

— *tietopaketilla* aineistokansiota sekä tutkimuslaitoksen tai hyväksyntäviranomaisen siihen tehtäviensä suorittamisen yhteydessä lisäämiä testausselosteita tai muita asiakirjoja,

— *tietopaketin hakemistolla* asiakirjaa, johon on luetteloitu tietopaketin sisältö asianmukaisesti numeroituna tai muutoin merkittynä siten, että kaikki sivut voidaan helposti tunnistaa.

3 artikla

Tyyppihyväksyntähakemus

1. Valmistajan on tehtävä moottoria tai moottoriperhettä koskeva tyyppihyväksyntähakemus jäsenvaltion hyväksyntäviranomaiselle. Hakemukseen on liitettävä aineistokansio, jonka sisältö eritellään liitteessä II olevassa ilmoituslomakkeessa. Moottori, joka on liitteen II lisäyksessä 1 esitettyjen moottorityypin ominaisuuksien mukainen, on toimitettava hyväksyntätesteistä vastaavalle tutkimuslaitokselle.

2. Jos kyseessä on moottoriperhettä koskeva tyyppihyväksyntähakemus ja jos hyväksyntäviranomainen katsoo, että hakemus ei valitun perusmoottorin osalta täysin vastaa liitteen II lisäyksessä 2 kuvattua moottoriperhettä, on toimitettava 1 kohdan mukaisesti hyväksyttäväksi vaihtoehtoinen ja tarvittaessa hyväksyntäviranomaisen määrittämä ylimääräinen perusmoottori.

3. Yhtä moottorityyppiä tai moottoriperhettä koskevaa hakemusta ei saa antaa usemmalle kuin yhdelle jäsenvaltiolle. Jokaisesta hyväksyttävästä moottorityypistä tai moottoriperheestä on tehtävä erillinen hakemus.

4 artikla

Tyyppihyväksyntämenettely

1. Hakemuksen vastaanottavan jäsenvaltion on myönnettävä tyyppihyväksyntä kaikille moottorityypeille ja moottoriperheille, jotka ovat aineistokansiossa esitettyjen yksityiskohtien mukaisia ja jotka täyttävät tämän direktiivin vaatimukset.

2. Jäsenvaltion on täytettävä tyyppihyväksyntätodistuksesta, jonka malli on annettu liitteessä VI, kaikki soveltuvat osiot jokaisesta sellaisesta moottorityypistä tai moottoriperheestä, jotka se hyväksyy, ja sen on koottava ja tarkastettava tietopaketin hakemiston sisältö. Tyyppihyväksyntätodistukset on numeroitava liitteessä VII esitetyn menetelmän mukaisesti. Täytetty tyyppihyväksyntätodistus ja sen liitteet on toimitettava hakijalle.

3. Jos hyväksyttävä moottori täyttää tehtävänsä tai tarjoaa jonkin erityispiirteen ainoastaan käytettynä yhdessä työkoneen muiden osien kanssa ja tästä syystä sen vaatimustenmukaisuus yhden tai useamman ominaisuuden suhteen voidaan tarkastaa vain siten, että hyväksyttävää moottoria käytetään muiden oikeiden tai simuloitujen koneen osien kanssa, moottorin tai moottorien tyyppihyväksynnän alaa on rajattava vastaavasti. Moottorityypin tai moottoriperhetyypin tyyppihyväksyntätodistuksessa on siten mainittava mahdolliset käyttörajoitukset ja edellytykset sen asentamiseksi.

4. Kunkin jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen on

a) lähetettävä kuukausittain muiden jäsenvaltioiden hyväksyntäviranomaisille luettelo (jossa mainitaan liitteessä VIII esitetyt yksityiskohdat) moottoreista ja moottoriperheistä, joille se on myöntänyt tyyppihyväksynnän tai joilta se on evännyt tai peruuttanut tyyppihyväksynnän kyseisen kuukauden aikana,

b) lähetettävä heti vastaanotettuaan pyynnön toisen jäsenvaltion hyväksyntäviranomaiselta:

— jäljennös moottorin tai moottoriperheen tyyppihyväksyntätodistuksesta tietopaketteineen tai ilman tietopakettia kustakin moottorityypistä tai moottoriperheestä, jonka se on hyväksynyt tai jolta se on evännyt tai peruuttanut hyväksynnän, ja/tai

— luettelo, jossa on liitteessä IX esitetyt yksityiskohdat 6 artiklan 3 kohdan mukaisesti myönnettyjen tyyppihyväksyntöjen mukaisesti valmistetuista moottoreista, ja/tai

— jäljennös 6 artiklan 4 kohdan mukaisesta ilmoituksesta.

5. Kunkin jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen on lähetettävä vuosittain, ja lisäksi saatuaan asiaa koskevan pyynnön, komissiolle jäljennös liitteen X mukaisesta tietolomakkeesta edellisen ilmoituksen jälkeen hyväksytyistä moottoreista.

5 artikla

Tyyppihyväksynnän muutokset

1. Tyyppihyväksynnän myöntäneen jäsenvaltion on toteutettava tarpeelliset toimenpiteet sen varmistamiseksi,

että sille ilmoitetaan kaikista tietopaketissa oleviin yksityiskohtiin tehdyistä muutoksista.

2. Hakemus tyyppihyväksynnän muuttamiseksi tai sen laajentamiseksi on osoitettava yksinomaan alkuperäisen tyyppihyväksynnän myöntäneelle jäsenvaltion tyyppihyväksyntäviranomaiselle.

3. Jos tietopaketissa oleviin yksityiskohtiin on tehty muutoksia, on kyseisen jäsenvaltion tyyppihyväksyntäviranomaisen

— annettava julkisuuteen tietopaketin muutettu sivu tai muutetut sivut, tapauksen mukaan, ja muutetulle sivulle on merkittävä selvästi muutoksen laatu ja uusi myöntämispäivämäärä. Kun muutettuja sivuja julkaistaan, on tietopaketin sisällysluetteloon (joka liitetään tyyppihyväksyntään) myös tehtävä muutos, josta ilmenee muutettujen sivujen viimeisimmät päivämäärät, ja

— annettava muutettu tyyppihyväksyntätodistus (joka merkitään lisäysnumerolla), jos jokin siinä oleva tieto (liitteitä lukuun ottamatta) on muuttunut tai jos tämän direktiivin standardit ovat muuttuneet hyväksynnän päivämäärän jälkeen. Muutetusta todistuksesta on selvästi käytävä ilmi muutoksen syy ja uusi myöntämispäivämäärä.

Jos kyseisen jäsenvaltion tyyppihyväksyntäviranomainen toteaa, että tietopaketin muutos edellyttää uusia testejä tai tarkastuksia, sen on ilmoitettava tästä valmistajalle ja se saa myöntää edellä mainitut asiakirjat vasta uusien testien tai tarkastusten suorittamisen jälkeen.

6 artikla

Vaatimustenmukaisuus

1. Valmistajan on kiinnitettävä jokaiseen tyyppihyväksynnän mukaiseen yksikköön liitteessä I olevassa 3 jaksossa määritellyt merkinnät, tyyppihyväksyntänumero mukaan lukien.

2. Jos tyyppihyväksyntätodistuksessa on 4 artiklan 3 kohdan mukaisia käyttörajoituksia, valmistajan on annettava jokaisen valmistetun yksikön mukana yksityiskohtaiset tiedot näistä rajoituksista sekä ilmoitettava edellytykset sen asentamiselle. Jos yhdelle koneen valmistajalle toimitetaan sarja moottorityyppejä, riittää, että hänelle annetaan yksi tällainen ilmoituslomake viimeistään ensimmäisen moottorin toimituspäivänä ja että lomakkeessa on lisäksi luettelo kyseisten moottorien tunnistenumeroista.

3. Valmistajan on lähetettävä pyydettäessä tyyppihyväksynnän myöntäneelle viranomaiselle 45 vuorokauden kuluessa kunkin kalenterivuoden päättymisestä ja viipymättä kunkin soveltamisen alkamispäivän jälkeen direktiivin vaatimusten muututtua sekä välittömästi viranomaisen mahdollisesti määräämän muun päivämäärän jälkeen luettelo, jossa on kunkin sellaisen moottorityypin tunnistenumerot, joka on valmistettu tämän direktiivin vaatimusten mukaisesti edellisen ilmoituksen jälkeen tai sen jälkeen, kun tämän direktiivin vaatimuksia sovellettiin ensimmäisen kerran. Jos asia ei käy ilmi moottorien koodijärjestelmästä, on tässä luettelossa eriteltävä, mitkä tunnistenumerot vastaavat mitäkin moottorityyppiä tai -perhettä ja tyyppihyväksyntänumeroita. Lisäksi tässä luettelossa on oltava erityisiä tietoja siltä varalta, että valmistaja lopettaa tietyn hyväksytyn moottorityypin tai moottoriperheen valmistuksen. Jos tätä luetteloa ei tarvitse lähettää säännöllisesti hyväksyntäviranomaiselle, valmistajan on säilytettävä nämä tiedot vähintään 20 vuotta.

4. Valmistajan on lähetettävä tyyppihyväksynnän myöntäneelle viranomaiselle 45 vuorokauden kuluessa kunkin kalenterivuoden päättymisestä ja kunakin 9 artiklassa tarkoitettuna soveltamisen alkamispäivänä ilmoitus, jossa eritellään ne moottorityypit ja -perheet vastaavine moottorin tunnistenumeroineen, joita hän aikoo valmistaa kyseisestä päivämäärästä alkaen.

7 artikla

Vastaavien tyyppihyväksyntöjen hyväksyminen

1. Euroopan parlamentti ja neuvosto voivat komission ehdotuksesta hyväksyä yhteisön ja kolmansien maiden välillä tehtyjen monenvälisten tai kahdenvälisten sopimusten puitteissa tässä direktiivissä säädettyjen moottorien tyyppihyväksynnän edellytysten ja säännösten sekä kansainvälisten sääntöjen tai kolmansien maiden sääntöjen mukaisten menettelyjen välisen vastaavuuden.

2. Direktiivin 88/77/ETY mukaiset hyväksynnät, jotka täyttävät direktiivin 91/542/ETY [1] 2 artiklassa ja liitteessä I olevassa 6.2.1 kohdassa säädetyt vaiheen A tai B vaatimukset, ja tarvittaessa asiaa koskevat hyväksyntämerkit on hyväksyttävä tämän direktiivin 9 artiklan 2 kohdassa säädettyä vaihetta I varten. Kelpoisuus päättyy tämän direktiivin 9 artiklan 3 kohdassa säädetyn vaiheen II pakollisen täytäntöönpanon alkaessa.

8 artikla

Rekisteröinti ja markkinoille saattaminen

1. Jäsenvaltiot eivät saa kieltäytyä rekisteröimästä, jos se on tarpeen, tai saattamasta markkinoille uusia mootto-

[1] EYVL L 295, 25.10.1991, s. 1.

reita riippumatta siitä, onko ne jo asennettu koneistoon, jos ne vastaavat tämän direktiivin vaatimuksia.

2. Jäsenvaltiot saavat sallia ainoastaan tämän direktiivin vaatimuksia vastaavien uusien moottoreiden rekisteröimisen, jos se on tarpeen, tai markkinoille saattamisen riippumatta siitä, onko moottorit jo asennettu koneisiin.

3. Jäsenvaltion hyväksyntäviranomaisen, joka myöntää tyyppihyväksynnän, on toteutettava tarvittavat toimenpiteet kyseisen tyyppihyväksynnän osalta rekisteröidäkseen ja tarkastaakseen, tarvittaessa yhteistyössä muiden jäsenvaltioiden tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa, tämän direktiivin vaatimusten mukaisesti valmistettujen moottoreiden tunnistenumerot.

4. Tunnistenumerot voidaan tarkastaa lisäksi 11 artiklan mukaisen tuotannon vaatimustenmukaisuustarkastuksen yhteydessä.

5. Tunnistenumeroiden tarkastuksen osalta valmistajan tai hänen yheisöön sijoittautuneen edustajansa on annettava pyydettäessä viipymättä hyväksynnästä vastaavalle viranomaiselle kaikki tarvittavat ostajiin liittyvät tiedot sekä 6 artiklan 3 kohdan säännösten mukaisesti valmistetuiksi ilmoitettujen moottoreiden tunnistenumerot. Jos moottorit myydään konevalmistajalle, ei lisätietoja tarvita.

6. Jos valmistaja ei hyväksyntäviranomaisen pyytäessä pysty todentamaan 6 artiklassa eriteltyjä vaatimuksia erityisesti tämän artiklan 5 kohdan yhteydessä, voidaan tämän direktiivin mukaisesti vastaavalle moottorityypille tai -perheelle myönnetty tyyppihyväksyntä peruuttaa. Tiedotusmenettely on silloin suoritettava 12 artiklan 4 kohdan mukaisesti.

9 artikla

Aikataulu

1. TYYPPIHYVÄKSYNTÖJEN MYÖNTÄMINEN

Jäsenvaltiot eivät saa 30 päivän kesäkuuta 1998 jälkeen kieltäytyä myöntämästä tyyppihyväksyntää moottorityypille tai -perheelle taikka myöntämästä liitteen VI mukaista asiakirjaa, eivätkä ne saa asettaa muita tyyppihyväksyntävaatimuksia liikkuvien työkoneiden, joihin on asennettu moottori, ilmaa pilaavien päästöjen suhteen, jos moottori on tämän direktiivin kaasu- ja hiukkaspäästöjä koskevien vaatimusten mukainen.

2. VAIHEEN I TYYPPIHYVÄKSYNNÄT (MOOTTORILUOKAT A/B/C)

Jäsenvaltioiden on evättävä tyyppihyväksyntä moottorityypiltä tai -perheeltä ja kieltäydyttävä myöntämästä liitteen VI mukaista asiakirjaa ja evättävä kaikki muutkin tyyppihyväksynnät liikkuvien työkoneiden, joihin moottori on asennettu, osalta

30 päivän kesäkuuta 1998 jälkeen moottoreiden osalta, joiden teho on

— A: $130\ kW \leq P \leq 560\ kW$,

— B: $75\ kW \leq P < 130\ kW$,

— C: $37\ kW \leq P < 75\ kW$,

jos moottori ei vastaa tämän direktiivin vaatimuksia ja jos moottorin kaasu- ja hiukkaspäästöt eivät noudata liitteessä I olevassa 4.2.1. kohdassa olevassa taulukossa esitettyjä raja-arvoja.

3. VAIHEEN II TYYPPIHYVÄKSYNNÄT (MOOTTORILUOKAT: D, E, F, G)

Jäsenvaltioiden on evättävä tyyppihyväksyntä moottorityypiltä tai -perheeltä ja kieltäydyttävä antamasta liitteen VI mukaista asiakirjaa ja evättävä kaikki muutkin tyyppihyväksynnät liikkuvien työkoneiden, joihin moottori on asennettu, osalta

— D: 31 päivän joulukuuta 1999 jälkeen moottoreiden osalta, joiden teho on $18\ kW \leq P < 37\ kW$,

— E: 31 päivän joulukuuta 2000 jälkeen moottoreiden osalta, joiden teho on $130\ kW \leq P \leq 560\ kW$,

— F: 31 päivän joulukuuta 2001 jälkeen moottoreiden osalta, joiden teho on $75\ kW \leq P < 130\ kW$,

— G: 31 päivän joulukuuta 2002 jälkeen moottoreiden osalta, joiden teho on $37\ kW \leq P < 75\ kW$,

jos moottori ei vastaa tämän direktiivin vaatimuksia ja jos moottorin kaasu- ja hiukkaspäästöt eivät noudata liitteessä I olevassa 4.2.3. kohdassa olevassa taulukossa esitettyjä raja-arvoja.

4. REKISTERÖINTI JA MARKKINOILLE SAATTAMINEN; MOOTTORIN VALMISTUSPÄIVÄMÄÄRÄT

Jäljempänä esitettyjen päivämäärien jälkeen, lukuun ottamatta kolmansiin maihin vietäväksi tarkoitettuja koneita ja moottoreita, jäsenvaltiot voivat sallia uusien moottoreiden, riippumatta siitä, onko ne jo asennettu koneisiin, rekisteröinnin, jos se on tarpeen, ja markkinoille saattamisen ainoastaan, jos ne vastaavat tämän direktiivin vaatimuksia ja ainoastaan, jos moottori on hyväksytty 2 ja 3 kohdassa määriteltyjen luokkien mukaisesti.

Vaihe I

— luokka A: 31 päivän joulukuuta 1998 jälkeen

— luokka B: 31 päivän joulukuuta 1998 jälkeen

— luokka C: 31 päivän maaliskuuta 1999 jälkeen

Vaihe II

— luokka D: 31 päivän joulukuuta 2000 jälkeen

— luokka E: 31 päivän joulukuuta 2001 jälkeen

— luokka F: 31 päivän joulukuuta 2002 jälkeen

— luokka G: 31 päivän joulukuuta 2003 jälkeen

Jäsenvaltiot voivat kuitenkin kunkin luokan osalta lykätä edellä mainitun vaatimuksen voimaantuloa kahdella vuodella sellaisten moottoreiden osalta, joiden valmistuspäivä on aikaisempi kuin tässä kohdassa mainitut päivämäärät.

Vaiheen I moottoreille myönnetyn luvan voimassaolo päättyy vaiheen II pakollisen täytäntöönpanon alkaessa.

10 artikla

Vapautukset ja vaihtoehtoiset menettelyt

1. Edellä 8 artiklan 1 ja 2 kohdan sekä 9 artiklan 4 kohdan vaatimukset eivät koske

— asevoimien käyttöön tarkoitettuja moottoreita,

— 2 kohdan mukaisesti vapautettuja moottoreita.

2. Kukin jäsenvaltio voi valmistajan pyynnöstä vapauttaa varastoon jääneet valmistussarjan viimeiset moottorit tai liikkuvien työkoneiden varastot niiden moottoreiden osalta 9 artiklan 4 kohdassa asetetusta tai asetetuista markkinoille saattamisen aikarajasta tai aikarajoista seuraavilla edellytyksillä:

— valmistajan on esitettävä hakemus sen jäsenvaltion tyyppihyväksyntäviranomaiselle, joka on hyväksynyt vastaavan moottorityypin tai vastaavat moottorityypit taikka moottoriperheen tai moottoriperheet ennen aikarajan tai aikarajojen voimaantuloa,

— valmistajan hakemuksessa on oltava 6 artiklan 3 kohdan mukainen luettelo sellaisista uusista moottoreista, joita ei saateta markkinoille aikarajaan tai aikarajoihin mennessä; jos kyseessä ovat moottorit, jotka kuuluvat tämän direktiivin soveltamisalaan ensimmäistä kertaa, valmistajan on esitettävä hakemus sen jäsenvaltion tyyppihyväksyntäviranomaiselle, jonne moottorit on varastoitu,

— pyynnössä on eriteltävä ne tekniset ja/tai taloudelliset syyt, joihin pyyntö perustuu,

— moottorien on oltava sellaisen tyypin tai perheen mukainen, jonka tyyppihyväksyntä ei ole enää voimassa, tai joilta ei aikaisemmin vaadittu tyyppihyväksyntää, mutta jotka on valmistettu kyseisen aikarajan tai kyseisten aikarajojen sisällä,

— moottorien on täytynyt olla fyysisesti varastossa yhteisön alueella kyseisen aikarajan tai kyseisten aikarajojen sisällä,

— tämän vapautuksen perusteella kussakin jäsenvaltiossa markkinoille saatettujen yhden tai useamman tyyppisen uuden moottorin enimmäismäärä ei saa olla yli 10 prosenttia edellisen vuoden aikana kyseisessä jäsenvaltiossa markkinoille saatettujen kaikkia kyseisiä tyyppejä edustavien moottoreiden määrästä,

— jos jäsenvaltio hyväksyy pyynnön, sen on lähetettävä kuukauden kuluessa muiden jäsenvaltioiden tyyppihyväksyntäviranomaisille kyseiselle valmistajalle myönnettyjen vapautusten yksityiskohdat ja perusteet,

— tämän artiklan perusteella vapautuksia myöntävä jäsenvaltio on vastuussa sen varmistamisesta, että valmistaja noudattaa kaikkia asiaankuuluvia velvoitteita,

— tyyppihyväksyntäviranomaisen on annettava kullekin kyseeseen tulevalle moottorille vaatimustenmukaisuustodistus, johon on lisätty erityismerkintä. Tarvittaessa voidaan käyttää koontiasiakirjaa, jossa on kaikkien kyseessä olevien moottorien tunnistenumerot,

— jäsenvaltioiden on toimitettava komissiolle vuosittain luettelo myönnetyistä vapautuksista perusteluineen.

Tämä mahdollisuus rajataan 12 kuukaudeksi siitä päivämäärästä, jona moottoreita ensimmäisen kerran koski tai koskivat markkinoille saattamisen aikaraja tai aikarajat.

11 artikla

Tuotantojärjestelyjen vaatimustenmukaisuus

1. Tyyppihyväksynnän myöntävän jäsenvaltion on ennen tyyppihyväksynnän myöntämistä toteutettava tarvittavat toimenpiteet todentaakseen liitteessä I olevassa 5 jaksossa annettujen eritelmien osalta, tarvittaessa yhteistyössä muiden jäsenvaltioiden tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa, että riittävät järjestelyt tuotannon vaatimustenmukaisuuden tehokkaan valvonnan varmistamiseksi on toteutettu.

2. Tyyppihyväksynnän myöntäneen jäsenvaltion on toteutettava tarvittavat toimenpiteet todentaakseen liitteessä I olevassa 5 jaksossa annettujen eritelmien osalta, tarvittaessa yhteistyössä muiden jäsenvaltioiden tyyppihyväksyntäviranomaisten kanssa, että 1 kohdassa tarkoitetut järjestelyt riittävät myös jatkossa ja että kaikki tämän direktiivin nojalla tyyppihyväksyntänumeron saaneet tuotannossa olevat moottorit vastaavat edelleenkin hyväksyntätodistuksessa ja sen liitteissä olevaa kyseisen moottorityypin tai -perheen kuvausta.

12 artikla

Hyväksyttyä moottorityyppiä tai -perhettä koskevien vaatimusten vastaisuus

1. Laite ei täytä hyväksyttyä moottorityyppiä tai -perhettä koskevia vaatimuksia, jos havaitaan poikkeamisia

tyyppihyväksyntätodistuksen ja/tai tietopaketin yksityiskohdista ja jos tyyppihyväksynnän myöntänyt jäsenvaltio ei ole sallinut näitä poikkeamisia 5 artiklan 3 kohdan mukaisesti.

2. Jos tyyppihyväksynnän myöntänyt jäsenvaltio huomaa, että moottorit, joiden mukana on tyyppihyväksyntätodistus tai joissa on hyväksyntämerkki, eivät ole sen hyväksymää tyyppiä tai perhettä koskevien vaatimusten mukaisia, sen on toteutettava tarpeelliset toimenpiteet sen varmistamiseksi, että tuotannossa olevat moottorit saatetaan tyyppiä tai perhettä koskevien vaatimusten mukaisiksi. Tämän jäsenvaltion tyyppihyväksyntäviranomaisten on ilmoitettava muiden jäsenvaltioiden tyyppihyväksyntäviranomaisille toteuttamistaan toimenpiteistä, jotka voivat tarvittaessa johtaa jopa tyyppihyväksynnän peruuttamiseen.

3. Jos jokin jäsenvaltio osoittaa, että moottorit, joilla on tyyppihyväksyntänumero, eivät ole hyväksyttyä tyyppiä tai perhettä koskevien vaatimusten mukaisia, se voi pyytää tyyppihyväksynnän myöntänyttä jäsenvaltiota varmistamaan, että tuotannossa olevat moottorit ovat hyväksyttyä tyyppiä tai perhettä koskevien vaatimusten mukaisia. Tähän on ryhdyttävä kuuden kuukauden kuluessa pyynnön päivämäärästä.

4. Jäsenvaltioiden tyyppihyväksyntäviranomaisten on ilmoitettava tyyppihyväksynnän peruuttamisesta ja sen syistä toisilleen kuukauden kuluessa kyseisestä toimenpiteestä.

5. Jos tyyppihyväksynnän myöntänyt jäsenvaltio kiistää sille ilmoitetun vaatimustenvastaisuuden, asianomaisten jäsenvaltioiden on yritettävä ratkaista kiista. Komissiolle on tiedotettava asiasta ja sen on tarvittaessa käytävä asianmukaisia neuvotteluja ratkaisuun pääsemiseksi.

13 artikla

Työntekijöiden turvallisuusvaatimukset

Tämän direktiivin säännökset eivät vaikuta jäsenvaltioiden oikeuteen säätää perustamissopimusta noudattaen vaatimuksista, joita ne pitävät tarpeellisina työntekijöiden turvallisuuden varmistamiseksi heidän käyttäessään tässä direktiivissä tarkoitettuja koneita edellyttäen, että tämä ei vaikuta kyseisten moottoreiden markkinoille saattamiseen.

14 artikla

Mukauttaminen tekniseen kehitykseen

1. Muutokset, jotka ovat tarpeen tämän direktiivin liitteiden mukauttamiseksi tekniseen kehitykseen, lukuun ottamatta liitteessä I olevassa 1 jaksossa, 2.1.—2.8. kohdassa ja 4 jaksossa täsmennettyjä vaatimuksia, hyväksyy komissio, jota avustaa direktiivin 92/53/ETY 13 artiklan ja tämän direktiivin 15 artiklassa säädetyn menettelyn mukaisesti perustettu komitea.

15 artikla

Komitologiamenettely

1. Komission edustaja tekee komitealle ehdotuksen tarvittavista toimenpiteistä. Komitea antaa lausuntonsa ehdotuksesta määräajassa, jonka puheenjohtaja voi asettaa asian kiireellisyyden mukaan. Lausunto annetaan perustamissopimuksen 148 artiklan 2 kohdassa niiden päätösten edellytykseksi määrätyllä enemmistöllä, jotka neuvosto tekee komission ehdotuksesta. Komiteaan kuuluvien jäsenvaltioiden edustajien äänet painotetaan mainitussa artiklassa määrätyllä tavalla. Puheenjohtaja ei osallistu äänestykseen.

2. a) Komissio päättää toimenpiteistä, joita sovelletaan välittömästi.

   b) Jos suunnitellut toimenpiteet eivät kuitenkaan ole komitean lausunnon mukaisia, komissio ilmoittaa niistä viipymättä neuvostolle. Siinä tapauksessa:

   — komissio voi lykätä päättämiensä toimenpiteiden soveltamista enintään kolmella kuukaudella ilmoituksen tekopäivästä;

   — neuvosto voi määräenemmistöllä päättää asiasta toisin ensimmäisessä luetelmakohdassa tarkoitetun ajan kuluessa.

16 artikla

Tyyppihyväksyntäviranomaiset ja tekniset tarkastuslaitokset

Jäsenvaltioiden on ilmoitettava komissiolle ja muille jäsenvaltioille tämän direktiivin soveltamiseksi vastuussa olevien tyyppihyväksyntäviranomaisten ja teknisten tarkastuslaitosten nimet ja osoitteet. Ilmoitettujen laitosten on oltava direktiivin 92/53/ETY 14 artiklassa annettujen määräysten mukaisia.

17 artikla

Kansallisen lainsäädännön osaksi saattaminen

1. Jäsenvaltioiden on saatettava tämän direktiivin noudattamisen edellyttämät lait, asetukset ja hallinnolliset määräykset voimaan viimeistään 30 päivänä kesäkuuta 1998. Jäsenvaltioiden on viipymättä ilmoitettava komissiolle voimaansaattamisesta.

Näissä jäsenvaltioiden antamissa säädöksissä on viitattava tähän direktiiviin tai niitä virallisesti julkaistaessa niihin on liitettävä tällainen viittaus. Jäsenvaltioiden on säädettävä siitä, miten viittaukset tehdään.

2. Jäsenvaltioiden on toimitettava tässä direktiivissä tarkoitetuista kysymyksistä antamansa keskeiset kansalliset säännökset kirjallisina komissiolle.

18 artikla

Voimaantulo

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

19 artikla

Päästörajojen edelleen tiukentaminen

Euroopan parlamentti ja neuvosto päättävät vuoden 2000 loppuun mennessä ehdotuksesta, jonka komissio esittää vuoden 1999 loppuun mennessä päästörajojen edelleen tiukentamisesta, ottaen huomioon puristussytytysmoottoreiden ilman pilaantumista aiheuttavien päästöjen rajoittamiseen yleisesti tarjolla olevat menetelmät ja ilman laadun tilan.

20 artikla

Osoittaminen

Tämä direktiivi on osoitettu kaikille jäsenvaltioille.

Tehty Brysselissä 16 päivänä joulukuuta 1997.

Euroopan parlamentin puolesta	*Neuvoston puolesta*
Puhemies	*Puheenjohtaja*
J. M. GIL-ROBLES	J. LAHURE

LIITE I

SOVELTAMISALA, MÄÄRITELMÄT, SYMBOLIT JA LYHENTEET, MOOTTORIMERKINNÄT, ERITELMÄT JA TESTIT, TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUSARVIOINTIEN ERITELMÄ, MOOTTORIPERHEEN MÄÄRITTELEVÄT PARAMETRIT, PERUSMOOTTORIN VALINTA

1. SOVELTAMISALA

Tätä direktiiviä sovelletaan liikkuviin työkoneisiin asennettaviin moottoreihin.

Tätä direktiiviä ei sovelleta moottoreihin, joita käytetään

— direktiivissä 70/156/ETY [1] ja direktiivissä 92/61/ETY [2] määritellyissä ajoneuvoissa,

— direktiivissä 74/150/ETY [3] määritellyissä maataloustraktoreissa.

Lisäksi, kuuluakseen tämän direktiivin soveltamisalaan moottoreiden täytyy olla asennettu koneisiin, jotka ovat seuraavien vaatimusten mukaisia:

A: Ne on suunniteltu ja soveltuvat liikkumiseen maalla joko tiellä tai tiettömissä olosuhteissa, ja niissä on puristussytytysmoottori, jonka 2.4. kohdan mukainen nettoteho on yli 18 kW mutta enintään 560 kW [4] ja jota käytetään vaihtelevalla nopeudella eikä samalla vakionopeudella.

Koneisiin, joiden moottorit tämä määritelmä kattaa, kuuluvat ainakin

— teollisuuden poralaitteet, kompressorit jne.

— rakennuskoneet kuten pyöräkuormaajat, puskutraktorit, telaketjutraktorit, telakuormaajat, kuorma-autotyyppiset kuormaajat, maastokuorma-autot, hydrauliset kaivukoneet jne.

— maatalouskoneet, maanjyrsimet

— metsäkoneet

— omalla moottorilla kulkevat maatalousajoneuvot (paitsi edellä määritellyt traktorit)

— lastauslaitteet

— haarukkatrukit

— tien kunnossapitokalusto (moottoroidut tiehöylät, tiejyrät, asfaltinlevittimet)

— lumiaurat

— lentoasemien kenttäkalusto

— nostolavat

— liikkuvat nosturit.

Tämä direktiivi ei koske

B: laivoja

C: vetureita

D: ilma-aluksia

E: generaattoreita

---

(1) EYVL L 42, 23.2.1970, s. 1, direktiivi sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä 93/81/ETY (EYVL L 264, 23.10.1993, s. 49).
(2) EYVL L 225, 10.8.1992, s. 72.
(3) EYVL L 84, 28.3.1974, s. 10, direktiivi sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä 88/297/ETY (EYVL L 126, 20.5.1988, s. 52).
(4) Euroopan talouskomission (muutossarja 02, oikaisut 1/2) säännön n:o 49 mukaisesti myönnetyn hyväksymisen katsotaan vastaavan direktiivin 88/77/ETY (ks. direktiivi 92/53/ETY, liite IV, II jakso), mukaan myönnettyä hyväksymistä.

2. MÄÄRITELMÄT, SYMBOLIT JA LYHENTEET

Tässä direktiivissä tarkoitetaan

2.1. *puristussytytysmoottorilla* moottoria, joka toimii puristussytytysperiaatteella (esim. dieselmoottori),

2.2. *kaasumaisilla epäpuhtauksilla* hiilimonoksidia, hiilivetyjä (oletussuhde $C_1:H_{1,85}$) ja typen oksideja, joista viimemainitut ilmaistaan typpidioksidin (NO_2) ekvivalentteina,

2.3. *hiukkasmaisilla epäpuhtauksilla* eriteltyyn suodattimeen sen jälkeen kerättyä ainetta, kun puristussytytysmoottorin pakokaasu on laimennettu puhtaalla suodatetulla ilmalla siten, että lämpötila ei ylitä 325 K:ta (52 °C),

2.4. *nettoteholla* tehoa, joka ilmaistaan 'ETY-kilowattina' ja joka mitataan testipenkissä kampiakselin tai vastaavan päästä direktiivissä 80/1269/ETY [1] säädetyn ETY:n maantieajoneuvojen polttomoottorien tehon mittausmenetelmän mukaisesti, paitsi että moottorin jäähdytystuulettimen tehoa ei lueta mukaan [2] ja että käytetään tässä direktiivissä eriteltyjä testausolosuhteita ja vertailupolttoainetta,

2.5. *nimellisnopeudella* valmistajan määrittämää suurinta rajoittimen sallimaa täyskuormitusnopeutta,

2.6. *kuormitusprosentilla* tietyllä moottorin pyörimisnopeudella saatua prosenttiosuutta suurimmasta mahdollisesta vääntömomentista,

2.7. *pyörimisnopeudella suurimmalla vääntömomentilla* valmistajan ilmoittamaa pyörimisnopeutta, jolla saavutetaan suurin vääntömomentti,

2.8. *välinopeudella* moottorin pyörimisnopeutta, joka täyttää jonkin seuraavista vaatimuksista:

— moottoreilla, jotka on suunniteltu toimimaan tietyllä pyörimisnopeusalueella täyskuormituksen vääntömomenttikäyrällä, välinopeus on sama kuin ilmoitettu suurinta vääntömomenttia vastaava pyörimisnopeus, jos se on välillä 60 % ja 75 % nimellisnopeudesta,

— jos ilmoitettu pyörimisnopeus suurimmalla vääntömomentilla on pienempi kuin 60 % nimellisnopeudesta, välinopeus on 60 % nimellisnopeudesta,

— jos ilmoitettu pyörimisnopeus suurimmalla vääntömomentilla on suurempi kuin 75 % nimellisnopeudesta, välinopeus on 75 % nimellisnopeudesta.

2.9. **Symbolit ja lyhenteet**

2.9.1. *Testiparametrien symbolit*

Symboli	Yksikkö	Termi
A_p	m^2	Isokineettisen näytteenottimen poikkileikkauspinta-ala
A_T	m^2	Pakoputken poikkileikkauspinta-ala
aver		Painotetut keskiarvot seuraaville:
	m^3/h	tilavuusvirtaus
	kg/h	massavirtaus
C1	—	Hiilivedyn hiiliekvivalentti
conc	ppm til-%	Pitoisuus (nimetty aineosa alaindeksinä)
$conc_c$	ppm til-%	Taustakorjattu pitoisuus
$conc_d$	ppm til-%	Laimennusilman pitoisuus

[1] EYVL L 375, 31.12.1980, s. 46, direktiivi sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä 89/491/ETY (EYVL L 238, 15.8.1989, s. 43).

[2] Tämä tarkoittaa sitä, että päinvastoin kuin direktiivin 80/1269/ETY 5.1.1.1. kohdassa liitteessä I vaaditaan, että moottorin jäähdytystuuletin ei saa olla asennettuna moottorin nettotehoa testattaessa; jos valmistaja suorittaa testin siten, että tuuletin on asennettuna moottoriin, täytyy tuulettimen ottama teho lisätä näin mitattuun tehoon.

DF	—	Laimennuskerroin
f_a	—	Laboratorion ilmanpainekerroin
F_{FH}	—	Polttoaineesta riippuva tekijä, jota käytetään laskettaessa märkäpitoisuudet kuivapitoisuuksista vety/hiili-suhde
G_{AIRW}	kg/h	Imuilman massavirta märkäpainon perusteella
G_{AIRD}	kg/h	Imuilman massavirta kuivapainon perusteella
G_{DILW}	kg/h	Laimennusilman massavirta märkäpainon perusteella
G_{EDFW}	kg/h	Ekvivalentti laimennetun pakokaasun massavirta märkäpainon perusteella
G_{EXHW}	kg/h	Pakokaasun massavirta märkäpainon perusteella
G_{FUEL}	kg/h	Polttoaineen massavirta
G_{TOTW}	kg/h	Laimennetun pakokaasun massavirta märkäpainon perusteella
H_{REF}	g/kg	Absoluuttisen kosteuden vertailuarvo 10,71 g/kg NO_x:n ja hiukkasten kosteuskorjauskertoimien laskemiseksi
H_a	g/kg	Imuilman absoluuttinen kosteus
H_d	g/kg	Laimennusilman absoluuttinen kosteus
i	—	Yksittäistä moodia merkitsevä alaindeksi
K_H	—	Kosteuskorjauskerroin NO_x:lle
K_p	—	Kosteuskorjauskerroin hiukkasille
$K_{W,a}$	—	Imuilman korjauskerroin kuiva/märkä-arvon suhteen
$K_{W,d}$	—	Laimennetun ilman korjauskerroin kuiva/märkä-arvon suhteen
$K_{W,e}$	—	Laimennetun pakokaasun korjauskerroin kuiva/märkä-arvon suhteen
$K_{W,r}$	—	Raakapakokaasun korjauskerroin kuiva/märkä-arvon suhteen
L	%	Vääntömomentti prosentteina suhteessa testipyörimisnopeuden suurimpaan vääntömomenttiin
mass	g/h	Päästöjen massavirtaa ilmaiseva alaindeksi
M_{DIL}	kg	Hiukkasnäytesuodattimien läpi ajetun laimennusilmanäytteen massa
M_{SAM}	kg	Hiukkasnäytesuodattimien läpi ajetun laimennetun pakokaasunäytteen massa
M_d	mg	Kerätyn laimennusilman hiukkasnäytteen massa
M_f	mg	Kerätyn hiukkasnäytteen massa
p_a	kPa	Moottorin imuilman kyllästymishöyrypaine (ISO 3046: p_{sy} = PSY-koeympäristö)
p_B	kPa	Kokonaisilmanpaine (ISO 3046) P_x = PX Ympäristön kokonaisilmanpaine P_y = PY Testitilan kokonaisilmanpaine
p_d	kPa	Laimennusilman kyllästymishöyrypaine
p_s	kPa	Kuiva ilmanpaine
P	kW	Teho, jarrukorjaamaton
p_{AE}	kW	Testiä varten asennettujen apulaitteiden, joita ei tämän liitteen 2.4. kohdan mukaan vaadita, ottama ilmoitettu kokonaisteho

P_M	kW	Suurin testipyörimisnopeudella testiolosuhteissa mitattu teho (katso liite VI, lisäys 1)
P_m	kW	Teho mitattuna erilaisilla testimoodeilla
q	—	Laimennussuhde
r	—	Isokineettisen näytteenottimen ja pakoputken poikkileikkauspinta-alojen suhde
R_a	%	Imuilman suhteellinen kosteus
R_d	%	Laimennusilman suhteellinen kosteus
R_f	—	FID-vastetekijä
S	kW	Dynamometrin asetus
T_a	K	Imuilman absoluuttinen lämpötila
T_D	K	Absoluuttinen kastepistelämpötila
T_{ref}	K	Vertailulämpötila (paloilma: 298 K)
V_{AIRD}	m^3/h	Imuilman tilavuusvirta kuivapainon perusteella
V_{AIRW}	m^3/h	Imuilman tilavuusvirta märkäpainon perusteella
V_{DIL}	m^3	Hiukkasnäytesuodattimien läpi ajetun laimennusilman tilavuus
V_{DILW}	m^3/h	Laimennusilman tilavuusvirta märkäpainon perusteella
V_{EDFW}	m^3/h	Ekvivalentti laimennetun pakokaasun tilavuusvirta märkäpainon perusteella
V_{EXHD}	m^3/h	Pakokaasun tilavuusvirta kuivapainon perusteella
V_{EXHW}	m^3/h	Pakokaasun tilavuusvirta märkäpainon perusteella
V_{SAM}	m^3	Hiukkasnäytesuodattimien läpi ajetun näytteen tilavuus
V_{TOTW}	m^3	Laimennetun pakokaasun tilavuusvirta märkäpainon perusteella
WF	—	Painotuskerroin
WF_E	—	Tehollinen painotuskerroin

2.9.2. *Kemiallisten aineosien symbolit*

CO	Hiilimonoksidi
CO_2	Hiilidioksidi
HC	Hiilivedyt
NO_x	Typen oksidit
NO	Typpioksidi
NO_2	Typpidioksidi
O_2	Happi
C_2H_6	Etaani
PT	Hiukkanen
DOP	Dioktyyliftalaatti
CH_4	Metaani
C_3H_8	Propaani
H_2O	Vesi
PTFE	Polytetrafluorieteeni

2.9.3. *Lyhenteet*

FID	Liekki-ionisaatioilmaisin
HFID	Lämmitetty liekki-ionisaatioilmaisin
NDIR	Infrapuna-absorptioanalysaattori

CLD	Kemiluminesenssi-ilmaisin
HCLD	Lämmitetty kemiluminesenssi-ilmaisin
PDP	Painemäntäpumppu
CFV	Kriittisen virtauksen venturi

3. MOOTTORIMERKINNÄT

3.1. Teknisenä yksikkönä hyväksytyssä moottorissa on oltava merkittynä:

3.1.1. moottorin valmistajan tavaramerkki tai kauppanimi,

3.1.2. moottorin tyyppi, moottoriperhe (tarvittaessa) sekä moottorin yksilöllinen tunnistusnumero,

3.1.3. liitteen VII mukainen tyyppihyväksyntänumero.

3.2. Näiden merkintöjen tulee kestää moottorin käyttöiän ja niiden on oltava selvästi luettavissa ja pysyviä. Jos käytetään tarroja tai kilpiä, niiden on oltava kiinnitettyinä siten, että myös kiinnitys kestää moottorin käyttöiän eika tarroja/kilpiä voi irrottaa rikkomatta niitä tai niiden pintaa.

3.3. Merkit on kiinnitettävä johonkin moottorin normaalin toiminnan kannalta välttämättömään moottorin osaan, joka ei normaalisti vaadi uusimista moottorin käyttöikänä.

3.3.1 Merkkien on sijaittava siten, että normaalipituinen ihminen näkee ne helposti sen jälkeen, kun moottori on valmis kaikkine moottorin toiminnan kannalta tarvittavine lisäosineen.

3.3.2. Kussakin moottorissa on oltava irrotettava kestävää materiaalia oleva lisäkilpi, jossa on oltava kaikki 3.1. kohdassa mainitut tiedot ja joka on tarvittaessa kiinnitettävä sellaiseen paikkaan, että 3.1. kohdassa mainitut merkit ovat normaalipituisen ihmisen nähtävissä ja vaivatta käsiteltävissä moottorin ollessa asennettuna koneeseen.

3.4. Moottorien koodaamisen tunnistusnumeroilla tulee tapahtua siten, että tuotantojärjestys voidaan määrittää yksiselitteisesti.

3.5. Moottoreissa on oltava kaikki merkinnät ennen kuin ne lähtevät tuotantolinjalta.

3.6. Moottorin merkintöjen tarkka sijainti on ilmoitettava liitteessä VI olevassa I jaksossa.

4. ERITELMÄT JA TESTIT

4.1. **Yleistä**

Ne osat, jotka voivat vaikuttaa kaasu- ja hiukkaspäästöihin, on suunniteltava, rakennettava ja koottava siten, että moottori normaalikäytössä huolimatta siihen mahdollisesti vaikuttavasta värähtelystä on tämän direktiivin vaatimusten mukainen.

Valmistajan toteuttamien teknisten toimenpiteiden on varmistettava se, että mainittuja päästöjä rajoitetaan tehokkaasti tämän direktiivin mukaisesti moottorin normaalin käyttöiän aikana ja normaaleissa käyttöolosuhteissa. Nämä ehdot katsotaan täytetyiksi, jos 4.2.1., 4.2.3. ja 5.3.2.1. kohdan asianomaisia määräyksiä noudatetaan.

Jos käytetään katalysaattoria ja/tai hiukkasloukkua, valmistajan on osoitettava kestävyyskokeilla, jotka hän voi itse tehdä hyvää insinööritapaa noudattaen, sekä asiaa koskevilla muistiinpanoilla, että näiden jälkikäsittelylaitteiden voi olettaa toimivan asianmukaisesti moottorin koko käyttöiän. Muistiinpanot on tehtävä noudattaen 5.2. kohdan ja etenkin 5.2.3. kohdan vaatimuksia. Asiakkaalle on annettava asianmukainen takuu. Järjestelmällinen laitteen uusiminen moottorin tietyn käyttöajan jälkeen on sallittu. Kaikenlaiset säädöt, korjaukset, purkamiset, puhdistukset tai moottorin osien tai järjestelmien uusimiset, jotka tehdään määräajoin, jotta moottorin toiminta-

teho ei alenisi jälkikäsittelylaitteen takia, saa tehdä vain siinä laajuudessa kuin on teknisesti välttämätöntä päästöjenhallintajärjestelmän moitteettoman toiminnan kannalta. Asiakkaan käsikirjassa on vastaavasti oltava huoltoaikataulu, ja edellä mainittujen takuusäännösten on katettava huoltotoimenpiteet, jotka on myös hyväksyttävä ennen tyyppihyväksynnän myöntämistä. Liitteen II mukaiseen ilmoituslomakkeeseen on sisällyttävä käsikirjan vastaava kohta jälkikäsittelylaitteen tai jälkikäsittelylaitteiden huollosta/uusimisista ja takuuehdoista.

4.2. **Epäpuhtauspäästöjä koskevat eritelmät**

Testattavan moottorin kaasu- ja hiukkaspäästöt on mitattava liitteessä V kuvatuilla menetelmillä.

Muutkin järjestelmät tai analysaattorit voidaan hyväksyä, jos niillä saadaan vastaavia tuloksia kuin seuraavilla vertailujärjestelmillä:

— raakapakokaasusta mitattavien kaasupäästöjen osalta liitteen V kuvassa 2 esitetty järjestelmä;

— täysvirtauslaimennusjärjestelmän laimeasta pakokaasusta mitattujen kaasupäästöjen osalta liitteen V kuvassa 3 esitetty järjestelmä;

— hiukkaspäästöjen osalta täysvirtauslaimennusjärjestelmä, jossa käytetään joko kutakin mittaustapaa varten erillistä suodatinta tai liitteen V kuvassa 13 esitettyä yhden suodattimen menetelmää.

Järjestelmien vastaavuuden määrittämisen on perustuttava seitsemän (tai sitä useamman) testin syklin korrelointitutkimukseen tarkasteltavan järjestelmän ja yhden tai useamman edellä mainitun vertailujärjestelmän välillä.

Vastaavuuskriteeri täyttyy, jos syklin päästöarvojen painotettujen keskiarvojen keskinäinen poikkeama on enintään ± 5 %. Testissä käytetään liitteessä III olevassa 3.6.1. kohdassa esitettyä sykliä.

Uuden järjestelmän sisällyttämiseksi direktiiviin vastaavuuden määrittämisen tulee perustua standardissa ISO 5725 kuvattuun toistuvuuden ja toistettavuuden laskemiseen.

4.2.1. Mitatut hiilimonoksidipäästöt, hiilivetypäästöt, typen oksidipäästöt ja hiukkaspäästöt eivät saa ylittää vaiheen I aikana seuraavassa taulukossa esitettyjä määriä:

Nettoteho (P) (kW)	Hiilimonoksidi (CO) (g/kWh)	Hiilivety (HC) (g/kWh)	Typen oksidit (NO_x) (g/kWh)	Hiukkaset (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	5,0	1,3	9,2	0,54
$75 \leq P < 130$	5,0	1,3	9,2	0,70
$37 \leq P < 75$	6,5	1,3	9,2	0,85

4.2.2. Edellä 4.2.1. kohdassa esitetyt päästörajat koskevat moottorista tulevia päästöjä, ja näihin rajoihin on päästävä ilman minkäänlaista jälkikäsittelylaitetta.

4.2.3. Mitatut hiilimonoksidipäästöt, hiilivetypäästöt, typen oksidipäästöt ja hiukkaspäästöt eivät saa vaiheessa II ylittää seuraavassa taulukossa esitettyjä määriä:

Nettoteho (P) (kW)	Hiilimonoksidi (CO) (g/kWh)	Hiilivety (HC) (g/kWh)	Typen oksidit (NO_x) (g/kWh)	Hiukkaset (PT) (g/kWh)
$130 \leq P \leq 560$	3,5	1,0	6,0	0,2
$75 \leq P < 130$	5,0	1,0	6,0	0,3
$37 \leq P < 75$	5,0	1,3	7,0	0,4
$18 \leq P < 37$	5,5	1,5	8,0	0,8

4.2.4. Jos yhteen moottoriperheeseen kuuluu useampi kuin yksi teholuokka, määriteltynä 6 jakson mukaisesti ja liittyen liitteessä II olevaan lisäykseen 2, perusmoottorin (tyyppihyväksyntä) ja kaikkien samaan perheeseen kuuluvien moottorityyppien (tuotannon vaatimustenmukaisuus) päästöarvojen on täytettävä korkeamman teholuokan tiukemmat vaatimukset. Hakija voi vapaasti rajoittaa teholuokkien määrän yhteen moottoriperheiden määrittelyssä ja hakea varmentamista sen mukaisesti.

4.3. **Asentaminen liikkuviin koneisiin**

Moottorin asentamisessa liikkuviin koneisiin on noudatettava niitä rajoituksia, jotka tyyppihyväksynnässä on asetettu. Moottorin hyväksynnän osalta on lisäksi aina täytettävä seuraavat vaatimukset:

4.3.1. Imualipaine ei saa olla hyväksytylle moottorille liitteessä II olevassa lisäyksessä 1 tai 3 määriteltyä suurempi.

4.3.2. Pakojärjestelmän vastapaine ei saa olla hyväksytylle moottorille liitteessä II olevassa lisäyksessä 1 tai 3 määriteltyä suurempi.

5. TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUSARVIOINTIEN ERITELMÄ

5.1. Mitä tulee tyydyttävien järjestelyjen ja menettelyjen olemassaolon todistamiseen tuotannon vaatimustenmukaisuuden tehokkaan valvonnan varmistamiseksi ennen tyyppihyväksynnän myöntämistä, hyväksyntäviranomaisen on hyväksyttävä myös valmistajan rekisteröinti yhdenmukaistettuun standardiin EN 29002 (joka kattaa kyseessä olevat moottorit) tai vastaavaan akkreditoituun standardiin vaatimukset täyttävinä. Valmistajan on toimitettava rekisteröintiä koskevat yksityiskohtaiset tiedot ja sitouduttava ilmoittamaan hyväksyntäviranomaiselle kaikista sen voimassaoloon tai soveltamisalaan liittyvistä tarkistuksista. Sen valvomiseksi, että tuotanto on jatkuvasti 4.2. kohdan vaatimusten mukainen, on suoritettava asianmukaisia tuotantoon kohdistuvia tarkastuksia.

5.2. Tyyppihyväksynnän haltijan on erityisesti:

5.2.1. varmistettava se, että tuotteelle on olemassa tehokkaita laadunvalvontamenetelmiä,

5.2.2. hänellä on oltava käytettävissään tarkastuslaitteet, joilla vaatimustenmukaisuus voidaan tarkastaa kunkin tyyppihyväksynnän osalta,

5.2.3. varmistettava, että testitulokset kirjataan ja että liiteasiakirjat ovat käytettävissä hyväksyntäviranomaisen kanssa määritettävän ajan,

5.2.4. analysoitava kunkin testityypin tulokset moottorin ominaisuuksien tarkastamiseksi ja niiden vakauden varmistamiseksi ottaen kuitenkin huomioon teollisessa tuotantoprosessissa esiintyvät vaihtelut,

5.2.5. varmistettava, että jos moottori- tai komponenttinäyte osoittaa, että tuotanto ei vastaa kyseisen testityypin vaatimuksia, on otettava uusi näyte ja tehtävä uusi testi. Kaikki tarpeelliset toimenpiteet on toteutettava kyseisen tuotannon vaatimustenmukaisuuden palauttamiseksi.

5.3. Tyyppihyväksynnän myöntänyt toimivaltainen viranomainen voi milloin tahansa tarkastaa kutakin tuotantoyksikköä koskevat vaatimustenmukaisuuden valvontamenetelmät.

5.3.1. Kunkin tarkastuksen yhteydessä vierailevalle tarkastajalle on esitettävä testausselosteet ja tuotannontarkastuspöytäkirjat.

5.3.2. Jos laatutaso näyttää epätyydyttävältä tai jos on tarpeen varmistaa 4.2. kohdan mukaisesti esitetyt tiedot, on noudatettava seuraavaa menettelyä:

5.3.2.1. Sarjasta otetaan moottori, joka testataan liitteen III mukaisesti. Mitatut hiilimonoksidipäästöt, hiilivetypäästöt, typen oksidien päästöt ja hiukkaspäästöt eivät saa ylittää 4.2.1. kohdassa olevassa taulukossa esitettyjä määriä ottaen huomioon 4.2.2. kohdan vaatimukset, eivätkä 4.2.3. kohdassa olevassa taulukossa esitettyjä määriä.

5.3.2.2. Jos sarjasta otettu moottori ei täytä 5.3.2.1. kohdan vaatimuksia, valmistaja voi pyytää mittaukset tehtäväksi saman eritelmän mukaisista sarjasta otettavista moottoreista ensimmäinen moottori mukaan lukien. Valmistaja määrittää näytteen koon (n) yhdessä teknisen tarkastuslaitoksen

kanssa. Muut kuin ensimmäinen moottori testataan. Näytteistä saatujen tulosten aritmeettinen keskiarvo ($\bar{x}$) määritetään sen jälkeen kullekin epäpuhtaudelle. Sarjan tuotanto on todettava vaatimustenmukaiseksi, jos seuraava ehto täyttyy:

$$\bar{x} + k \cdot S_t \leq L\,(^1)$$

jossa:

L on kullekin tarkasteltavalle epäpuhtaudelle 4.2.1./4.2.3. kohdassa asetettu raja-arvo;

k on tilastollinen kerroin, joka riippuu n:stä ja esitetään seuraavassa taulukossa:

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
k	0,973	0,613	0,489	0,421	0,376	0,342	0,317	0,296	0,279
n	11	12	13	14	15	16	17	18	19
k	0,265	0,253	0,242	0,233	0,224	0,216	0,210	0,203	0,198

$$\text{jos } n \geq 20, \quad k = \frac{0{,}860}{\sqrt{n}}$$

5.3.3. Tyyppihyväksyntäviranomaisen tai tuotannon vaatimustenmukaisuuden tarkastamisesta vastaavan teknisen tarkastuslaitoksen tulee suorittaa testit moottoreilla, jotka on joko osittain tai kokonaan sisäänajettu valmistajan ohjeiden mukaisesti.

5.3.4. Toimivaltaisen viranomaisen hyväksymä tarkastustiheys on tavallisesti yksi tarkastus vuodessa. Jos 5.3.2. kohdan vaatimukset eivät täyty, toimivaltaisen viranomaisen on varmistettava, että kaikki tarpeelliset toimenpiteet toteutetaan tuotannon vaatimustenmukaisuuden palauttamiseksi mahdollisimman nopeasti.

6. MOOTTORIPERHEEN MÄÄRITTELEVÄT PARAMETRIT

Moottoriperheen voi määritellä tärkeimpien suunnitteluparametrien avulla, joiden tulee olla samat samalle perheelle. Joissakin tapauksissa parametrit voivat vaikuttaa toisiinsa. Nämä vaikutukset on otettava huomioon sen varmistamiseksi, että ainoastaan moottorit, joilla on samanlaiset pakokaasupäästöominaisuudet, voivat kuulua samaan moottoriperheeseen.

Jotta moottorien voidaan katsoa kuuluvan samaan moottoriperheeseen, niillä on oltava seuraavat samat perusparametrit:

6.1. Työtapa:

— kaksitahti

— nelitahti

6.2. Jäähdytysjärjestelmä:

— ilma

— vesi

— öljy

6.3. Yksittäisen sylinterin iskutilavuus:

— moottorien kokonaishajonta saa olla enintään 15 %

— sylinterien lukumäärä jälkikäsittelylaitteilla varustetuilla moottoreilla

6.4. Ilman täytösmenetelmä:

— luonnollinen ilman otto

— paineahdettu

(1) $S_t^2 = \sum \frac{(x - \bar{x})^2}{n - 1}$ jossa x on mikä tahansa näytteellä n saatu yksittäinen tulos.

6.5. Palotilan tyyppi/rakenne:

— esikammio

— pyörrekammio

— avokammio

6.6. Venttiilit ja aukot — asettelu, koko ja lukumäärä:

— sylinterin kansi

— sylinterin seinämä

— kampikammio

6.7. Polttoainejärjestelmä:

— pumppu-putki-suutin

— rivipumppu

— jakajapumppu

— yksikköpumppu

— pumppusuutin

6.8. Muut ominaisuudet:

— pakokaasun kierrätys

— veden ruiskutus/emulsio

— ilman ruiskutus

— ahtimen jäähdytysjärjestelmä

6.9. Pakokaasun jälkikäsittely

— hapetuskatalysaattori

— pelkistyskatalysaattori

— lämpöreaktori

— hiukkasloukku

7. PERUSMOOTTORIN VALINTA

7.1. Moottoriperheen perusmoottori on valittava käyttämällä ensisijaisena kriteerinä suurinta polttoaineannosta iskua kohden ilmoitetulla suurinta vääntömomenttia vastaavalla pyörimisnopeudella. Jos kaksi tai useampi moottori täyttää tämän ensisijaisen kriteerin, perusmoottori valitaan käyttämällä toissijaisena kriteerinä suurinta polttoaineannosta iskua kohden nimellisnopeudella. Joissakin olosuhteissa hyväksyntäviranomainen saattaa katsoa, että moottoriperheen pahin päästötaso voidaan selvittää parhaiten testaamalla toinen moottori. Näin ollen hyväksyntäviranomainen voi valita myös lisämoottorin kokeeseen sillä perusteella, että sillä voidaan olettaa olevan tämän moottoriperheen suurimmat päästötasot.

7.2. Jos moottoriperheeseen kuuluvissa moottoreissa on muita piirteitä, joiden voisi katsoa vaikuttavan pakokaasupäästöihin, nämäkin piirteet on tunnistettava ja otettava huomioon perusmoottoria valittaessa.

LIITE II

ILMOITUSLOMAKE N:o ...

tyyppihyväksynnästä ja toimenpiteistä liikkuviin työkoneisiin asennettavien polttomoottorien kaasu- ja hiukkaspäästöjen torjumiseksi

(Direktiivi 97/68/EY, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä . ./. . ./EY)

Perusmoottori/moottorityyppi [1] .....

0. **Yleistä**

0.1. Merkki (yrityksen nimi) .....

0.2. Perusmoottorin ja (tarvittaessa) moottoriperheen tyyppi ja kaupallinen kuvaus [1] .....

.....

0.3. Moottoriin (moottoreihin) merkitty valmistajan tyyppikoodi [1] .....

.....

0.4. Koneen, jonka voimanlähteeksi moottori tulee, eritelmä [2] .....

.....

0.5. Valmistajan nimi ja osoite .....

Valmistajan valtuuttaman edustajan (jos tällainen on) nimi ja osoite .....

.....

0.6. Moottorin tunnistusnumeron sijainti, koodi ja kiinnitysmenetelmä .....

.....

0.7. EY-hyväksyntämerkinnän sijainti ja kiinnitysmenetelmä .....

.....

0.8. Kokoonpanotehtaan(-tehtaiden) osoite .....

.....

Liitteet

1.1. Perusmoottori(e)n olennaiset ominaisuudet (ks. lisäys 1)

1.2. Moottoriperheen olennaiset ominaisuudet (ks. lisäys 2)

1.3. Moottoriperheeseen kuuluvien moottorityyppien olennaiset ominaisuudet (ks. lisäys 3)

2. Liikkuvan koneiston moottoriin liittyvien osien (tarvittaessa) ominaisuudet

3. Perusmoottorin valokuvat

4. Luettelo mahdollisista muista liitteistä

Päivämäärä, tiedosto

---

[1] Tarpeeton yliviivataan.
[2] Liitteessä I olevan 1 jakson määritelmän mukaisesti (esim. "A").

Lisäys 1

(PERUS)MOOTTORIN OLENNAISET OMINAISUUDET [1]

1. MOOTTORIN KUVAUS

1.1. Valmistaja: .....

1.2. Valmistaja merkitsemä numerotunnus: .....

1.3. Tahti: nelitahtinen/kaksitahtinen [2]

1.4. Sylinterin läpimitta: ..... mm

1.5. Iskun pituus: ..... mm

1.6. Sylinterien lukumäärä ja järjestely: .....

1.7. Moottorin iskutilavuus: ..... cm^3

1.8. Nimellispyörimisnopeus: .....

1.9. Suurimman vääntömomentin pyörimisnopeus:

1.10. Volymetrinen puristussuhde [3]: .....

1.11. Palojärjestelmän kuvaus: .....

1.12. Palokammion ja männän pään piirros (piirrokset): .....

1.13. Imu- ja poistoaukkojen pienin poikkileikkauspinta-ala: .....

1.14. **Jäähdytysjärjestelmä**

1.14.1. *Neste*

1.14.1.1. Nesteen luonne: .....

1.14.1.2. Kiertopumppu (-pumput): on/ei [2]

1.14.1.3. Merkin (merkkien) ja tyypin (tyyppien) ominaisuudet (tarvittaessa): .....

1.14.1.4. Välityssuhde (-suhteet) (tarvittaessa): .....

1.14.2. *Ilma*

1.14.2.1. Puhallin: on/ei [2]

1.14.2.2. Merkin (merkkien) ja tyypin (tyyppien) ominaisuudet (tarvittaessa): .....

1.14.2.3. Välityssuhde (-suhteet) (tarvittaessa): .....

1.15 **Valmistajan sallima lämpötila**

1.15.1. Nestejäähdytys: moottorista poistuvan nesteen maksimilämpötila: ..... K

1.15.2. Ilmajäähdytys: tarkistuspiste: .....

Maksimilämpötila tarkistuspisteessä: ..... K

1.15.3. Imupuolen välijäähdyttimen suurin ahtoilman ulostulolämpötila (tarvittaessa): ..... K

1.15.4. Maksimipakolämpötila siinä pakoputk(i)en pisteessä, joka on pakosarjan ulomman laipan (ulompien laippojen) vieressä: ..... K

1.15.5. Voiteluöljyn lämpötila: vähintään: ..... K

enintään: ..... K

[1] Useiden perusmoottorien tapauksessa esitettävä jokaisesta.
[2] Tarpeeton yliviivataan.
[3] Ilmoitetaan toleranssi.

1.16. Paineahdin: on/ei [1]

1.16.1. Merkki: .....

1.16.2. Tyyppi: .....

1.16.3. Järjestelmän kuvaus (esim. suurin ahtopaine, hukkaportti, tarvittaessa): .....

1.16.4. Välijäähdytin: on/ei [1]

1.17. Imujärjestelmä: suurin sallittu imualipaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 %:n kuormituksella: ..... kPa

1.18. Pakojärjestelmä: suurin sallittu pakoputken vastapaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 %:n kuormituksella: ..... kPa

2. MUUT EPÄPUHTAUKSIA ESTÄVÄT LAITTEET (jos sellaisia on ja jollei niitä ole käsitelty toisessa kohdassa)

— Kuvaus ja/tai kaavio(t): .....

3. POLTTOAINEENSYÖTTÖ

3.1. **Syöttöpumppu**

Paine [2] tai ominaiskaavio: ..... kPa

3.2. **Ruiskutusjärjestelmä**

3.2.1. *Pumppu*

3.2.1.1. Merkki (merkit): .....

3.2.1.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.2.1.3. Jakelu: ... ja ... mm^3 [2] iskua tai tahtia kohti täydellä ruiskutuksella pumpun pyörimisnopeudella: vastaavasti ... r/min (nimellispyörimisnopeus) ja ... r/min (suurin vääntömomentti) tai ominaiskaavio.

Mainitaan käytetty menetelmä: moottorissa/pumppupenkissä [1]

3.2.1.4. Ruiskutuksen ennakko

3.2.1.4.1. Ruiskutuksen ennakkokäyrä [2]: .....

3.2.1.4.2. Ajoitus [2]: .....

3.2.2. *Ruiskutusputkisto*

3.2.2.1. Pituus: ..... mm

3.2.2.2. Sisäläpimitta: ..... mm

3.2.3. *Suutin (suuttimet)*

3.2.3.1. Merkki (merkit): .....

3.2.3.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.2.3.3. Avautumispaine [2] tai ominaiskaavio: ..... kPa

3.2.4. *Rajoitin*

3.2.4.1. Merkki (merkit): .....

3.2.4.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.2.4.3. Pyörimisnopeus, jossa katkaisu alkaa täydellä kuormituksella [2]: ..... r/min

3.2.4.4. Suurin kuormittamaton pyörimisnopeus [2]: ..... r/min

3.2.4.5. Joutokäyntinopeus [2]: ..... r/min

3.3. **Kylmäkäynnistysjärjestelmä**

3.3.1. Merkki (merkit): .....

3.3.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.3.3. Kuvaus: .....

[1] Tarpeeton yliviivataan.
[2] Ilmoitetaan toleranssi.

4. VENTTIILIN AJOITUS

4.1. Suurin venttiilin nosto, avautumis- ja sulkeutumiskulmat suhteessa kuolokohtiin, tai vastaavat tiedot: .....

4.2. Vertailu- ja/tai asetusalueet [1]

---

[1] Tarpeeton yliviivataan.

Lisäys 2

MOOTTORIPERHEEN OLENNAISET OMINAISUUDET

1. YHTEISET PARAMETRIT [1]:

1.1. Palamissykli: .....

1.2. Jäähdytysjärjestelmä: .....

1.3. Imujärjestelmä: .....

1.4. Palotilan tyyppi/rakenne: .....

1.5. Venttiilit — asettelu, koko ja lukumäärä:

1.6. Polttoainejärjestelmä: .....

1.7. Moottorin hallintajärjestelmät:

Tunnistustodistus piirustusnumero(ide)n mukaan:

— ahtojäähdytysjärjestelmä: .....

— pakokaasun uudelleenkierrätys [2]: .....

— veden ruiskutus/emulsio [2]: .....

— ilman ruiskutus [2]: .....

1.8. Pakokaasun jälkikäsittelyjärjestelmä [2]: .....

Todisteet samanlaisesta (tai perusmoottorille alimmasta) suhteesta: järjestelmän tilavuus/polttoaineensyöttö iskua kohti, kaavion numeron (numeroiden) mukaan: .....

2. MOOTTORIPERHEEN TIEDOT

2.1. Moottoriperheen nimi: .....

2.2. Tähän moottoriperheeseen kuuluvien moottorien eritelmä:

					Perus-moottori [1]
Moottorityyppi					
Syl. lukumäärä					
Nim. pyör.nop. (r/min)					
Polttoaine (mm^3)					
Nim. nettoteho (kW)					
Suur. vääntöm. pyörimis-nop. (r/min)					
Polttoaine (mm^3)					
Suurin vääntömom. (Nm)					
Alh. joutok. pyör.nop. (r/min)					
Syl. tilavuus (% perus-moottorista)					100

[1] Täydellisemmät tiedot lisäyksessä 1.

[1] Täytettävä liitteessä I olevan 6 ja 7 osassa esitettyjen eritelmien yhteydessä.
[2] Ellei sovellu, merkitään n.a.

Lisäys 3

MOOTTORIPERHEESEEN KUULUVAN MOOTTORITYYPIN OLENNAISET OMINAISUUDET [1]

1. MOOTTORIN KUVAUS

1.1. Valmistaja: .....

1.2. Valmistajan merkitsemä moottorin numerotunnus: .....

1.3. Tahti: nelitahtinen/kaksitahtinen [2]

1.4. Sylinterin läpimitta: ..... mm

1.5. Iskun pituus: ..... mm

1.6. Sylinterien lukumäärä ja järjestely: .....

1.7. Moottorin iskutilavuus: ..... cm^3

1.8. Nimellispyörimisnopeus: .....

1.9. Pyörimisnopeus suurimmalla vääntömomentilla: .....

1.10. Volymetrinen puristussuhde [3]: .....

1.11. Palojärjestelmän kuvaus: .....

1.12. Palokammion ja männän pään piirros (piirrokset): .....

1.13. Imu- ja pakoaukkojen pienin poikkileikkauspinta-ala: .....

1.14. **Jäähdytysjärjestelmä**

1.14.1. *Neste*

1.14.1.1. Nesteen luonne: .....

1.14.1.2. Kiertopumppu (-pumput): on/ei [2]

1.14.1.3. Ominaisuudet, merkki (merkit) tai tyyppi (tyypit) (tarvittaessa): .....

1.14.1.4. Välityssuhde (-suhteet) (tarvittaessa): .....

1.14.2. *Ilma*

1.14.2.1. Puhallin: on/ei [2]

1.14.2.2. Ominaisuudet, merkki (merkit) tai tyyppi (tyypit) (tarvittaessa): .....

1.14.2.3. Välityssuhde (-suhteet) (tarvittaessa): .....

1.15 **Valmistajan sallima lämpötila**

1.15.1. Nestejäähdytys: moottorista poistuvan nesteen maksimilämpötila: ..... K

1.15.2. Ilmajäähdytys: tarkistuspiste .....

Maksimilämpötila tarkistuspisteessä: ..... K

1.15.3. Imupuolen välijäähdyttimen suurin ahtoilman ulostulolämpötila (tarvittaessa): ..... K

1.15.4. Maksimipakolämpötila siinä pakoputk(i)en pisteessä, joka on pakosarjan ulomman laipan (ulompien laippojen) vieressä: ..... K

[1] Esitetään kustakin moottoriperheeseen kuuluvasta moottorista.
[2] Tarpeeton yliviivataan.
[3] Erittele toleranssi.

1.15.5. Voiteluöljyn lämpötila: vähintään: ..... K

enintään: ..... K

1.16. Paineahdin: on/ei [1]

1.16.1. Merkki: .....

1.16.2. Tyyppi: .....

1.16.3. Järjestelmän kuvaus (esim. suurin ahtopaine, hukkaportti, tarvittaessa): .....

1.16.4. Välijäähdytin: on/ei [1]

1.17. Imujärjestelmä: suurin sallittu imualipaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 %:n kuormituksella: ..... kPa

1.18. Pakojärjestelmä: suurin sallittu pakoputken vastapaine moottorin nimellispyörimisnopeudella ja 100 %:n kuormituksella: ..... kPa

2. LISÄLAITTEET PAKOKAASUJEN PUHDISTAMISEKSI (jos sellaisia on ja jollei niitä ole käsitelty toisessa kohdassa)

— Kuvaus ja/tai kaavio(t): .....

3. POLTTOAINEENSYÖTTÖ

3.1. **Syöttöpumppu**

Paine [2] tai ominaisuuskaavio: ..... kPa

3.2. **Ruiskutusjärjestelmä**

3.2.1. *Pumppu*

3.2.1.1. Merkki (merkit): .....

3.2.1.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.2.1.3. Jakelu: ... ja ... mm^3 [2] iskua tai tahtia kohti täydellä ruiskutuksella pumpun pyörimisnopeudella: vastaavasti ... r/min (nimellispyörimisnopeus) ja ... r/min (suurin vääntömomentti) tai ominaiskaavio.

Mainitaan käytetty menetelmä: moottorissa/pumppupenkissä [1]

3.2.1.4. Ruiskutuksen ennakko

3.2.1.4.1. Ruiskutuksen ennakkokäyrä [2]: .....

3.2.1.4.2. Ajoitus [2]: .....

3.2.2. *Ruiskutusputkisto*

3.2.2.1. Pituus: ..... mm

3.2.2.2. Sisäläpimitta: ..... mm

3.2.3. *Suutin (suuttimet)*

3.2.3.1. Merkki (merkit): .....

3.2.3.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.2.3.3. Avautumispaine [2] tai ominaiskaavio ..... kPa

3.2.4. *Rajoitin*

3.2.4.1. Merkki (merkit): .....

3.2.4.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.2.4.3. Pyörimisnopeus, jossa katkaisu alkaa täydellä kuormituksella [2]: ..... r/min

3.2.4.4. Suurin kuormittamaton pyörimisnopeus [2] ..... r/min

3.2.4.5. Joutokäyntinopeus [2] ..... r/min

[1] Tarpeeton yliviivataan.
[2] Erittele toleranssi.

3.3. **Kylmäkäynnistysjärjestelmä**

3.3.1. Merkki (merkit): .....

3.3.2. Tyyppi (tyypit): .....

3.3.3. Kuvaus: .....

4. VENTTIILIN AJOITUS

4.1. Suurin venttiilin nosto, avautumis- ja sulkeutumiskulmat suhteessa kuolokohtiin, tai vastaavat tiedot: .....

4.2. Vertailu- ja/tai asetusalueet [1] .....

[1] Tarpeeton yliviivataan.

LIITE III

TESTAUSMENETTELY

1. JOHDANTO

1.1. Tässä liitteessä kuvataan menetelmää testattavien moottorien tuottamien ilmaa pilaavien kaasu- ja hiukkaspäästöjen määrittämiseksi.

1.2. Testi on suoritettava moottorin ollessa asennettuna testipenkkiin ja liitettynä dynamometriin.

2. TESTAUSOLOSUHTEET

2.1. **Yleiset vaatimukset**

Kaikki tilavuuksien ja volymetristen virtausnopeuksien on oltava suhteessa seuraaviin arvoihin: 273 K (0 °C) ja 101,3 kPa.

2.2. **Moottorin testausolosuhteet**

2.2.1. Mitataan moottorin imuilman T_a absoluuttinen lämpötila, kelvineinä ilmaistuna, ja kuiva ilmanpaine p_s, kPa:na ilmaistuna, sekä määritetään parametri f_a noudattaen seuraavia määräyksiä:

Vapaasti hengittävät ja mekaanisesti ahdetut moottorit:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right) \left(\frac{T}{298}\right)^{0,7}$$

Turboahdettu moottori imuilman jäähdytyksellä tai ilman imuilman jäähdytystä:

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

2.2.2. *Kokeen pätevyys*

Jotta testi voidaan katsoa päteväksi, parametrin f_a on täytettävä seuraava ehto:

$$0,98 \leq f_a \leq 1,02$$

2.2.3. *Ahtoilmajäähdytyksellä varustetut moottorit*

Jäähdytysväliaineen ja ahtoilman lämpötila on kirjattava.

2.3. **Moottorin ilman imujärjestelmä**

Testimoottorin tulee olla varustettu sellaisella ilman imujärjestelmällä, jossa on ilman imurajoitus valmistajan ilman puhdistimelle ilmoittamalla ylärajalla sellaisia moottorin käyttöolosuhteita varten, jotka johtavat valmistajan ilmoituksen mukaan suurimpaan mahdolliseen ilmavirtaan.

Testauspajajärjestelmää voidaan käyttää sillä edellytyksellä, että se vastaa täysin moottorin todellisia käyttöolosuhteita.

2.4. **Moottorin pakojärjestelmä**

Testimoottorin on oltava varustettu sellaisella pakojärjestelmällä, jossa pakovastapaine on valmistajan niitä moottorin käyttöolosuhteita varten ilmoittamalla ylärajalla, jotka johtavat suurimpaan ilmoitettuun tehoon.

2.5. **Jäähdytysjärjestelmä**

Moottorin jäädytysjärjestelmä, joka on riittävän tehokas pitämään moottorin normaalissa, valmistajan ilmoittamassa käyttölämpötilassa.

2.6. **Voiteluöljy**

Käytettävän voiteluöljyn eritelmät on kirjattava ja esitettävä testitulosten yhteydessä.

2.7. **Testipolttoaine**

Polttoaineen on oltava liitteessä IV määritelty vertailupolttoaine.

Kokeessa käytettävän vertailupolttoaineen setaaniluku ja rikkipitoisuus on kirjattava liitteessä VI olevassa lisäyksessä 1 oleviin 1.1.1. ja 1.1.2. kohtiin.

Ruiskupumpun imun kohdalla polttoaineen lämpötilan on oltava 306—316 K (33—43 °C).

2.8. **Dynamometrin asetusten määrittäminen**

Imurajoituksen ja pakoputken vastapaineen asetukset tulee säätää valmistajan ilmoittamalle ylärajalle 2.3. ja 2.4. kohdan mukaisesti.

Suurimmat vääntömomenttiarvot vaadituilla testinopeuksilla on määritettävä kokeilemalla, jotta voidaan laskea vääntömomenttiarvot vaadituille testimoodeille. Valmistajan tulee ilmoittaa suurin vääntömomentti kokeen nopeuksilla sellaisten moottoreiden osalta, joita ei ole suunniteltu käytettäväksi tietyn täyden kuormituksen vääntömomenttikäyrän pyörimisnopeusalueen yläpuolella.

Moottorin asetus kutakin testimoodia varten lasketaan seuraavalla kaavalla:

$$S = \left((P_M + P_{AE}) \times \frac{L}{100}\right) - P_{AE}$$

Jos suhde

$$\frac{P_{AE}}{P_M} \geq 0{,}03,$$

tyyppihyväksynnän antava tekninen viranomainen voi tarkastaa P_{AE}:n arvon.

3 TESTIKÄYTTÖ

3.1. **Näytteenottosuodattimien valmistelu**

Jokainen suodatin(pari) on sijoitettava paikoillen vähintään tuntia ennen testiä suljettuun, mutta sinetöimättömään petrimaljaan ja asetettava punnituskammioon vakautumista varten. Vakautumisajan lopussa jokainen suodatin(pari) on punnittava ja taarapaino on merkittävä muistiin. Suodatin(pari) on sen jälkeen varastoitava suljettuun petrimaljaan tai suodatintelineeseen, kunnes sitä tarvitaan testaukseen. Ellei suodatinta (suodatinparia) käytetä kahdeksan tunnin kuluessa siitä, kun se on poistettu punnituskammiosta, se on punnittava uudelleen ennen käyttöä.

3.2. **Mittauslaitteiston asentaminen**

Instrumentit ja näytteenottimet on asennettava vaatimusten mukaisesti. Käytettäessä täysvirtauslaimennusjärjestelmää pakokaasun laimennukseen järjestelmään on liitettävä peräputki.

3.3. **Laimennusjärjestelmän ja moottorin käynnistys**

Laimennusjärjestelmä ja moottori tulee käynnistää ja lämmittää, kunnes kaikki lämpötilat ja paineet ovat tasaantuneet täydellä kuormituksella ja nimellispyörimisnopeudella (3.6.2. kohta).

3.4. **Laimennussuhteen säätö**

Hiukkasnäytteenottojärjestelmä tulee käynnistää ja pitää käynnissä ohituksena yhden suodattimen menetelmässä (vaihtoehtona monen suodattimen menetelmälle). Laimennusilman taustahiukkastason voi määrittää ajamalla laimennusilmaa hiukkassuotimien läpi. Jos käytetään suodatettua ilmaa, yhden mittauksen voi tehdä milloin tahansa ennen testiä, sen aikana tai sen jälkeen. Jos laimennusilmaa ei suodateta, vaaditaan mittaus vähintään kolmessa kohdassa käynnistyksen jälkeen, ennen sammutusta ja kohdassa, joka on lähellä moodin keskikohtaa, minkä jälkeen arvoista otetaan keskiarvo.

Laimennusilma on säädettävä 325 K:n (52 °C) suodatintasolämpötilaan tai sitä alhaisemmaksi kutakin testimoodia varten. Kokonaislaimennussuhde ei saa olla alle neljän.

Yhden suodattaminen menetelmässä suodattimen läpi tulevaa näytteen massavirtaa on pidettävä tasaisessa suhteessa laimennettuun pakokaasumassavirtaan täysvirtausjärjestelmissä kaikissa moodeissa. Massasuhteen on pysyttävä ± 5 %:n rajoissa, paitsi kunkin moodin 10 ensimmäisen

sekunnin aikana sellaisissa järjestelmissä, joissa ei ole ohitusmahdollisuutta. Osittaisvirtauslaimennusjärjestelmissä yhden suotimen menetelmällä suotimen läpi menevän massavirtausnopeuden on pysyttävä ± 5 %:n rajoissa kunkin moodin ajan, paitsi kunkin moodin 10 ensimmäisen sekunnin aikana niissä järjestelmissä, joissa ei ole ohitusmahdollisuuta.

Järjestelmissä, joissa CO_2:n ja NO_x:n pitoisuutta valvotaan, CO_2:n tai NO_x:n pitoisuus laimennusilmassa on mitattava jokaisen kokeen alussa ja lopussa. Taustan CO_2:n tai NO_x:n pitoisuusmittausten laimennusilmasta on oltava kokeen alussa 100 ppm:n ja sen lopussa 5 ppm:n rajoissa toisistaan.

Kun käytetään laimennetun pakokaasun analyysijärjestelmää, merkitykselliset taustapitoisuudet on määritettävä ottamalla laimennusilmaa näytteeksi näytepussiin koko testisarjan kestoajan.

Jatkuva (muun kuin pussin) taustapitoisuus mitataan vähintään kolmessa kohdassa, alussa ja lopussa sekä lähellä vaiheen keskikohtaa, ja näistä lasketaan keskiarvo. Valmistajan pyynnöstä taustamittaukset voidaan jättää tekemättä.

3.5. **Analysaattorien tarkastus**

Päästöanalysaattorit on nollattava ja kohdistettava.

3.6. **Testisykli**

3.6.1. Koneiden erittelmä A liitteessä I olevan 1 osaston mukaan:

3.6.1.1. Seuraavaa 8 moodin sykliä [1] on noudatettava testimoottoriin kohdistetun dynamometrin käytössä:

Moodin n:o	Moottorin käytinopeus	%-kuorm.	Painotuskerroin
1	Nimellisnopeus	100	0,15
2	Nimellisnopeus	75	0,15
3	Nimellisnopeus	50	0,15
4	Nimellisnopeus	10	0,1
5	Välinopeus	100	0,1
6	Välinopeus	75	0,1
7	Välinopeus	50	0,1
8	Joutokäyntinopeus	—	0,15

3.6.2. *Moottorin vakioiminen*

Moottorin ja järjestelmän lämmittämisen on tapahduttava suurimmalla pyörimisnopeudella ja vääntömomentilla moottorin parametrien vakauttamiseksi valmistajan suositusten mukaisiksi.

Huomautus: Vakioimisajan pitäisi myös estää pakokaasujärjestelmään aikaisemmista testeistä jääneiden kertymien vaikutus. Samoin testikohtien välissä on oltava vakiintumisaika, joka on otettu mukaan vaikutusten minimoimiseksi kohdasta toiseen siiryttäessä.

3.6.3. *Testisarja*

Testisarja käynnistetään. Testi on suorittava testisyklille edellä mainittujen moodinumeroiden järjestyksessä.

Jokaisen testisyklin alkuosan ylimenoajan jälkeisen eri moodin aikana määritetty pyörimisnopeus on pidettävä ± 1 %:n rajoissa nimellispyörimisnopeudesta tai ± 3 min^{-1}:n rajoissa, riippuen siitä, kumpi on suurempi, paitsi joutokäynnin kohdalla, jonka on oltava valmistajan ilmoittamien toleranssien rajoissa. Vaadittava vääntömomentti on ylläpidettävä siten, että keskiarvo sinä aikana, jona mittauksia tehdään, pysyy ± 2 %:n rajoissa suurimmasta vääntömomentista testauspyörimisnopeudella.

[1] Vastaa täysin standardisuunnitelman ISO 8178-4:n C1-vaihesarjaa.

Kutakin mittauskohtaa varten on välttämätöntä varata kymmenen minuutin vähimmäisaika. Jos jotakin konetta varten vaaditaan pitempiä näytteenottoaikoja syistä, jotka liittyvät riittävän hiukkasmassan saamiseen mittaussuotimeen, testimoodin ajanjaksoa voidaan pidentää tarpeen mukaan.

Testimoodin pituus on kirjattava ja siitä on raportoitava.

Pakokaasupäästöjen pitoisuusarvot on mitattava ja kirjattava testimoodin viimeisten kolmen minuutin ajahta.

Hiukkasnäytteenottoa ja kaasupäästöjen mittausta ei saa aloittaa ennen kuin moottori on vakaantunut sille tasolle, jolla vakaantuminen valmistajan ilmoituksen mukaan saavutetaan, ja niiden on päätyttävä samanaikaisesti.

Polttoaineen lämpötila on mitattava polttoaineen ruiskupumpun imun kohdalta tai valmistajan määrittelemällä tavalla ja mittauspaikka on merkittävä muistiin.

3.6.4. *Analysaattorin herkkyys*

Analysaattorien tulokset on tallennettava nauhapiirturille tai mitattava vastaavalla tiedonkeruujärjestelmällä pakokaasun virratessa analysaattorin läpi ainakin kunkin testmoodin kolmen viimeisen minuutin aikana. Jos laimennetun CO:n ja CO_2:n mittaamiseen käytetään pussinäytteenoton mittausta (katso lisäyksessä 1 olevaa 1.4.4. kohtaa), näyte on pussitettava kunkin testimoodin kolmen viimeisen minuutin aikana ja pussinäyte on analysoitava ja tulokset tallennettava.

3.6.5. *Hiukkasnäytteiden otto*

Hiukkasnäytteiden otto voi tapahtua joko yhden suodattimen menetelmällä tai monen suodattimen menetelmällä (ks. lisäys 1, 1.5. kohta). Koska menetelmien tulokset saattavat poiketa hieman toisistaan, käytetty menetelmä on ilmoitettava tulosten yhteydessä.

Yhden suodattimen menetelmää käytettäessä testisyklimenettelyssä määritellyt painotuskertoimet on otettava huomioon näytteenoton aikana säätämällä vastaavasti näytteiden virtausnopeutta ja/tai näytteidenottoaikaa.

Näytteidenoton on tapahduttava kunkin moodin kohdalla mahdollisimman myöhään. Näytteidenottoajan testimoodia kohti täytyy olla ainakin 20 sekuntia yhden suodattimen menetelmässä ja ainakin 60 sekuntia monen suodattimen menetelmässä. Ilman ohitusmahdollisuutta toimivissa järjestelmissä näytteenottoajan testimoodia kohti täytyy olla ainakin 60 sekuntia sekä yhden suodattimen että monen suodattimen menetelmässä.

3.6.6. *Moottorin tila*

Moottorin pyörimisnopeus ja kuormitus, imuilman lämpötila, polttoainevirtaus ja ilma- tai pakokaasuvirta on mitattava kunkin testmoodin kohdalla heti, kun moottorin käynti on vakaa.

Jos pakokaasuvirran mittaus tai paloilman ja polttoaineenkulutuksen mittaus ei ole mahdollista, se on laskettavissa käyttämällä hiilen ja hapen tasapainomenetelmää (ks. lisäys 1 1.2.3. kohta).

Kaikki laskemista varten tarvittavat lisätiedot on kirjattava (ks. lisäys 3, 1.1. ja 1.2. kohta).

3.7. **Analysaattorien uusintatarkastus**

Päästötestin jälkeen nollakaasua ja samaa verteilukaasua käytetään uusintatarkastusta varten. Testiä pidetään hyväksyttävänä, jos näiden kahden mittauksen tulosten välinen ero on alle 2 %.

Lisäys 1

1. MITTAUS- JA NÄYTTEENOTTOMENETELMÄT

Testattavien moottoreiden kaasu- ja hiukkaspäästöt on mitattava liitteessä V kuvatuilla menetelmillä. Liitteen V menetelmissä kuvataan suositetut analyysijärjestelmät kaasupäästöjä varten (1.1. kohta) ja suositetut hiukkasten laimennus- ja näytteenottojärjestelmät (1.2. kohta).

1.1. **Dynamometrin eritelmä**

On käytettävä moottoridynamometriä, jolla on riittävät ominaisuudet suorittaa liitteen III, 3.6.1. kohdassa kuvattu testisykli. Vääntömomentin ja pyörimisnopeuden mittauslaitteilla on voitava mitata akseliteho ilmoitetuissa rajoissa. Lisälaskelmat voivat olla tarpeen.

Mittauslaitteiston tarkkuuden on oltava sellainen, ettei 1.3. kohdassa ilmoitettujen lukujen suurimpia toleransseja ylitetä.

1.2. **Pakokaasuvirta**

Pakokaasuvirta tulee määrittää jollakin 1.2.1.—1.2.4. kohdassa mainitulla menetelmällä.

1.2.1. *Suora mittausmenetelmä*

Pakokaasuvirran suora mittaaminen virtaussuulakkeella tai vastaavalla mittausjärjestelmällä (yksityiskohtaiset tiedot, ks. standardi ISO 5167).

Huomautus: Suoran kaasuvirran mittaaminen on vaikea tehtävä. Päästöarvovirheisiin vaikuttavien mittausvirheiden välttämiseksi on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin.

1.2.2. *Ilman ja polttoaineen mittausmenetelmä*

Ilmavirran ja polttoainevirran mittaus.

Testeissä tulee käyttää ilmavirtamittareita ja polttoainevirtamittareita, joiden tarkkuus on määritelty 1.3 kohdassa.

Pakokaasuvirta lasketaan seuraavasti:

$$G_{EXHW} = G_{AIRW} + G_{FUEL} \quad \textit{(märälle pakomassalle)}$$

tai:

$$V_{EXHD} = V_{AIRD} - 0{,}766 \times G_{FUEL} \quad \textit{(kuivalle pakomäärälle)}$$

tai:

$$V_{EXHD} = V_{AIRW} + 0{,}746 \times G_{FUEL} \quad \textit{(märälle pakomäärälle)}$$

1.2.3. *Hiilen tasapainomenetelmä*

Pakomassan laskeminen polttoaineenkulutuksesta ja pakokaasupitoisuuksista hiilen tasapainomenetelmää käyttäen (ks. liite III, lisäys 3).

1.2.4. *Laimennetun pakokaasun kokonaisvirtaus*

Käytettäessä täysvirtauslaimennusjärjestelmää laimennetun pakokaasun kokonaisvirtaus (G_{TOTW}, V_{TOTW}) on mitattava PDP:llä tai CFV:llä — liite V, 1.2.1.2. kohta. Tarkkuuden on oltava liitteessä III olevassa lisäyksssä 2 olevan 2.2. kohdan määräysten mukainen.

1.3. **Tarkkuus**

Kaikkien mittauslaitteiden kalibroinnin on perustuttava kansallisiin (kansainvälisiin) standardeihin, ja kalibroinnissa on noudatettava seuraavia vaatimuksia:

N:o	Kohde	Sallittu poikkeama (± arvot moottorien maksimiarvoista)	Sallittu poikkeama (± arvot ISO 3046 standardin mukaan	Kalibrointivälit (kk)
1	Moottorin pyörimisnopeus	2 %	2 %	3
2	Vääntömomentti	2 %	2 %	3
3	Teho	2 % (1)	3 %	ei sov.
4	Polttoaineen kulutus	2 % (1)	3 %	6
5	Ominaispolttoaineen kulutus	ei sov.	3 %	ei sov.
6	Ilman kulutus	2 % (1)	5 %	6
7	Pakokaasuvirta	4 % (1)	ei sov.	6
8	Jäähdytysnesteen lämpötila	2 K	2 K	3
9	Voiteluaineen lämpötila	2 K	2 K	3
10	Pakokaasun paine	5 % maksimista	5 %	3
11	Imusarjan alipaineet	5 % maksimista	5 %	3
12	Pakokaasun lämpötila	15 K	15 K	3
13	Imuilman lämpötila (paloilma)	2 K	2 K	3
14	Ulkoilman paine	0,5 % lukemasta	0,5 %	3
15	Imuilman kosteus (suht.)	3 %	ei sov.	1
16	Polttoaineen lämpötila	2 K	5 K	3
17	Laimennustunnelin lämpötila	1,5 K	ei sov.	3
18	Laimennusilman kosteus	3 %	ei sov.	1
19	Laimennetun pakokaasun virtaus	2 % lukemasta	ei sov.	24 (osavirtaus) (täysvirtaus) (2)

(1) Tässä direktiivissä kuvatut pakokaasupäästöjen laskelmat perustuvat joissakin tapauksissa erilaisiin mittaus- ja/tai laskentamenetelmiin. Koska pakokaasupäästöjen kokonaistoleranssit ovat rajoitettuja, joidenkin kohtien sallittujen arvojen, joita käytetään vastaavissa yhtälöissä, täytyy olla pienempiä kuin standardin ISO 3046-3 sallimat toleranssit.

(2) Täysvirtajärjestelmät — CVS-vakiotilavuuspumppu tai kriittisen virtaukseen perustuva venturi täytyy kalibroida sen ensiasennuksen jälkeen, laajojen huoltojen jälkeen tai liitteessä V kuvatun vakiotilavuusnäytteenottomenetelmän (CVC) tarkastamisessa ilmenneen tarpeen mukaan.

1.4. **Kaasuainesosien määrittäminen**

1.4.1. *Yleiset analysaattorin eritelmät*

Analysaattorien mittausalueen on oltava sopiva sitä tarkkuutta varten, jota vaaditaan pakokaasun aineosien pitoisuuksien mittaamisessa (1.4.1.1. kohta). Analysaattoreita on suositeltavaa käyttää siten, että mitattu pitoisuus osuu 15 ja 100 prosentin välille täydestä asteikosta.

Jos täyden asteikon arvo on 155 ppm (tai ppm C) tai vähemmän tai jos käytetään riittävän tarkkuuden ja erottelukyvyn alle 15 prosentin täydestä asteikosta tarjoavia lukulaitteita (tietokoneet, tietojenkeruulaitteet), myös alle 15 prosenttia täydestä asteikosta olevat pitoisuudet ovat hyväksyttäviä. Tässä tapauksessa on tehtävä lisäkalibrointeja kalibrointikäyrien tarkkuuden varmistamiseksi — liitte III, lisäys 2, 1.5.5.2. kohta.

Laitteiston sähkömagneettisen yhteensopivuuden (EMC) on oltava sellaisella tasolla, että lisävirheet voidaan minimoida.

1.4.1.1. Mittausvirhe

Kokonaismittausvirhe, mukaan luettuna ristikkäisherkkyys muille kaasuille — ks. liite III, lisäys 2, 1.9. kohta — ei saa olla yli ± 5 % lukemasta tai 3,5 % täydestä asteikosta, riippuen siitä, kumpi näistä on pienempi. Alle 100 ppm:n pitoisuuksien osalta mittausvirhe ei saa olla yli ± 4 ppm.

1.4.1.2. Toistettavuus

Toistettavuus, joka määritellään 2,5-kertaiseksi keskipoikkeamaksi kymmenen kertaa toistuneesta vasteesta määrättyyn kalibrointi- tai vertailukaasuun, ei saa olla suurempi kuin ± 1 % täyden asteikon pitoisuudesta kutakin yli 155 ppm:n (tai ppm C) käytettyä aluetta kohti tai ± 2 % kutakin alle 155 ppm:n (tai ppm C) käytettyä aluetta kohti.

1.4.1.3. Melu

Analysaattorin huipusta huippuun vaste nolla- ja kalibrointi- tai vertailukaasuihin minkä tahansa kymmenen sekunnin jakson aikana ei saa olla yli 2 prosenttia kaikkien käytettyjen alueiden täydestä asteikosta.

1.4.1.4. Nollapisteen ryömintä

Nollapisteen ryöminnän yhden tunnin aikana tulee olla alle 2 % täydestä asteikosta alimmalla käytetyllä alueella. Nollavasteeksi määritellään keskimääräinen vaste, melu mukaan luettuna, nollakaasuun 30 sekunnin ajanjakson aikana.

1.4.1.5. Vertailuryömintä

Vertailuryöminnän yhden tunnin aikana on oltava alle 2 % täydestä asteikosta alimmalla käytetyllä alueella. Vertailuvasteeksi määritellään keskimääräinen vaste, melu mukaan luettuna, vertailukaasuun 30 sekunnin ajanjakson aikana.

1.4.2. *Kaasun kuivaus*

Vapaaehtoisella kaasunkuivauslaitteella saa olla ainoastaan minimaalinen vaikutus mitattujen kaasujen pitoisuuksiin. Kemialliset kuivaimet eivät ole hyväksyttäviä menetelmiä veden poistamiseksi näytteestä.

1.4.3. *Analysaattorit*

Tämän liitteen 1.4.3.1—1.4.3.5 kohdassa kuvataan käytettäviä mittausperiaatteita. Liitteessä V on esitetty yksityiskohtainen mittausjärjestelmien kuvaus.

Mitattavat kaasut on analysoitava seuraavilla laitteilla. Ei-lineaarisissa analysaattoreissa sallitaan linearisoivien piirien käyttö.

1.4.3.1. Hiilimonoksidin (CO) analyysi

Hiilimonoksidin analysaattorin tulee olla ei-dispersoivaa infrapunaimeytystyyppiä (NDIR).

1.4.3.2. Hiilidioksidin (CO_2-) analyysi

Hiilidioksidin analysaattorin tulee olla ei-dispersoivaa infrapunaimeytystyyppiä (NDIR).

1.4.3.3. Hiilivedyn (HC) analyysi

Hiilivedyn analysaattorin tulee olla lämmitetty ioni-ilmaisintyyppi (HFID), jonka ilmaisin, venttiilit, putkisto jne. ovat lämmitettyjä siten, että kaasun lämpötilaksi saadaan 463 K (190 °C) ± 10 K.

1.4.3.4. Typen oksidien (NO_x) analyysi

Typen oksidien analysaattorin tulee olla kemiluminesenssi-ilmaisintyyppi (CLD) tai lämmitetty kemiluminesenssi-ilmaisintyyppi (HCLD), jossa on NO_2/NO-muunnin, jos mittaus tapahtuu kuivalla pohjalla. Jos mittaus tapahtuu märällä pohjalla, on käytettävä HCLD:tä ja sen ohessa muunninta, jonka lämpötila pidetään 333 K:n (60 °C) yläpuolella, edellyttäen, että veden aiheuttaman vaimennuksen määritys (liite III, lisäys 2, 1.9.2.2. kohta) toteutuu.

1.4.4. *Kaasupäästöjen näytteenotto*

Kaasupäästöjen näytteenottimet tulee kiinnittää ainakin 0,5 metrin tai kolme kertaa pakoputken halkaisijan mitan päähän — riippuen siitä, kumpi on suurempi — pakokaasujärjestelmän poistoaukon yläpuolelle mahdollisuuksien mukaan ja riittävän lähelle moottoria, jotta voidaan varmistaa, että pakokaasun lämpötila on vähintään 343 K (70 °C) näytteenottoputken kohdalla.

Siinä tapauksessa, että kysymyksessä on monisylinterinen moottori, jossa on haaroitettu pakosarja, näytteenottoputken suu tulee sijoittaa riittävän pitkälle virtauksen suuntaan, jotta varmistetaan, että näyte edustaa keskimääräistä pakokaasupäästöä kaikista sylintereistä. Monisylinterisissä moottoreissa, joissa on erilliset pakosarjaryhmät, kuten 'V'-moottorirakenteessa, on sallittua ottaa näyte kustakin ryhmästä erikseen ja laskea keskimääräinen pakokaasupäästö. Myös muita sellaisia menetelmiä, joiden on voitu osoittaa vastaavan edellä mainittuja menetelmiä, voi käyttää. Pakokaasupäästöjen laskennassa täytyy käyttää moottorin koko pakokaasumassavirtaa.

Jos pakokaasun koostumukseen vaikutetaan jollakin jälkikäsittelyjärjestelmällä, pakokaasunäyte on otettava tällaisen laitteen yläpuolelta I vaiheen ja alapuolelta II vaiheen testeissä. Kun käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää hiukkasten määrittelyyn, kaasupäästöt voi myös määrittää laimennetusta pakokaasusta. Näytteenottoputken tulee olla lähellä hiukkasnäytteenottolaitetta laimennustunnelissa (liite V, 1.2.1.2. kohta, DT ja 1.2.2. kohta, PSP). CO ja CO_2 voidaan vaihtoehtoisesti määrittää ottamalla näytteet pussiin ja mittaamalla pitoisuus näytepussista.

1.5. **Hiukkasten määrittäminen**

Hiukkasten määrittäminen vaatii laimennusjärjestelmän. Laimennuksen voi tehdä joko osittaisvirtauslaimennusjärjestelmällä tai täysvirtauslaimennusjärjestelmällä. Laimennusjärjestelmän virtaustilavuuden tulee olla riittävän suuri poistamaan kondenssivesi täysin laimennus- ja näytteenottojärjestelmästä ja ylläpitämään laimennetun pakokaasun lämpötilana enintään 325 K (52 °C) välittömästi suodattimien pitimien yläpuolella. Laimennusilman kosteudenpoisto ennen ilman tuloa laimennusjärjestelmään on sallittu, jos ilman kosteus on suuri. Laimennusilman esilämmittämistä lämpötilarajalle 303 K (30 °C) suositetaan, jos ympäristön lämpötila on alle 293 K (20 °C). Laimennetun ilman lämpötila ei kuitenkaan saa olla yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin.

Osittaisvirtauslaimennusjärjestelmässä hiukkasten näytteenoton putki täytyy kiinnittää lähelle kaasunäytteenottoputkea sen yläpuolelle, kuten 4.4. kohdassa on määritelty ja liiteessä V olevan 1.2.1.1. kohdan kuvioiden 4—12 EP ja SP mukaisesti.

Osittaisvirtauslaimennusjärjestelmä on suunniteltava hajottamaan pakokaasuvirta kahteen osaan, joista pienempi laimennetaan ilmalla ja jota käytetään sen jälkeen hiukkasmittaukseen. Tästä johtuen on olennaisen tärkeää, että laimennussuhde määritetään erittäin tarkasti. Erilaisia jakomenetelmiä voi käyttää, jolloin käytetty jakotyyppi sanelee merkittävässä määrin käytettävät näytteenottolaitteet ja menettelyt (liite V, 1.2.1.1. kohta).

Hiukkasten massan määrittämiseksi tarvitaan hiukkasten näytteenottojärjestelmä, hiukkasten näytteenkeräyssuodattimet, mikrogrammavaaka ja punnituskammio, jonka lämpötila ja kosteus ovat hallittavissa.

Hiukkasten näytteenotossa voidaan käyttää kahta menetelmää:

— *Yhden suodattimen menetelmässä* käytetään yhtä suodatinparia (ks. tämän lisäyksen 1.5.1.3. kohta) kaikissa testisyklin moodeissa.

  Näytteenottoaikoihin ja virtoihin kokeen näytteenottovaiheen aikana on kiinnitettävä huomattavan paljon huomiota. Testisykliä varten tarvitaan kuitenkin vain yksi suodatinpari.

— *Monen suodattimen menetelmä* edellyttää, että yhtä suodatinparia (ks. tämän lisäyksen 1.5.1.3. kohta) käytetään kussakin testisyklin moodissa. Tämä menetelmä mahdollistaa joustavammat näytteenottomenettelyt, mutta vaatii useampia suodattimia.

1.5.1. *Hiukkasten näytteenottosuodattimet*

1.5.1.1. Suodattimen eritelmä

Varmentamistestit edellyttävät fluorihiilipinnoitettuja lasikuitusuodattimia tai fluorihiilipohjaisia kalvosuodattimia. Erikoissovelluksiin voi käyttää myös erilaisia suodatinmateriaaleja. Kaikilla suodatintyypeillä on oltava vähintää 95 prosentin 0,3 μm DOP (dioktyyliftalaatin) keräysteho, kun kaasun nimellisnopeus 35–80 cm/s. Kun suoritetaan vastaavuustestejä laboratorioiden välillä tai valmistajan ja hyväksyntäviranomaisen välillä, on käytettävä laadultaan täysin toisiaan vastaavia suodattimia.

1.5.1.2. Suodatinkoko

Hiukkassuodattimien vähimmäisläpimitan on oltava 47 mm (37 mm suodatusläpimitta). Myös läpimitaltaan suuremmat suodattiment hyväksyttään (1.5.1.5. kohta).

1.5.1.3. Pää- ja varmistussuodattimet

Laimennetusta ilmasta otetaan näytteet suodatinparilla, joka on sijoitettu sarjaan (yksi pääsuodatin ja yksi varmistussuodatin) testisyklin aikana. Varmistussuodatin saa sijaita enintään 100 mm pääsuodattimen jäljessä virtaussuuntaan, eikä se saa olla kosketuksissa pääsuodattimen kanssa. Suodattimet tulee punnita erikseen tai parina siten, että ne ovat suodatusala suodatusalaa vasten.

1.5.1.4. Suodattimen nimellisnopeus

Kaasun on saavutettava suodattimen läpi mennessään 35—80 cm/s. Paineenpudotuksen kohoaminen testin alun ja lopun välillä ei saa olla yli 25 kPa.

1.5.1.5. Suodattimen kuormitus

Suositeltu vähimmäiskuormitus on 0,5 mg/1 075 mm^2 suodatusalaa kohti yhden suodattimen menetelmässä. Kaikkein tavallisimmalle suodatinkoolle arvot ovat seuraavat:

Suodattimen läpimitta (mm)	Suositeltu suodatusalan läpimitta (mm)	Suositeltu vähimmäiskuormitus (mg)
47	37	0,5
70	60	1,3
90	80	2,3
110	100	3,6

Monen suodattimen menetelmässä suositeltu suodattimen vähimmäiskuormitus kaikkien suodattimien summalle saadaan edellä esitetystä asianmukaisesta arvosta ja moodien kokonaislukumäärän neliöjuuresta.

1.5.2. *Punnituskammion ja tarkkuusvaa'an eritelmä*

1.5.2.1. Punnituskammion olosuhteet

Kammion (tai huoneen), jossa hiukkassuodattimet ilmastoidaan ja punnitaan, lämpötilan on pysyttävä alueella 295 K (22 °C) ± 3 K kaikkien suodatinten ilmastoinnin ja puunituksen ajan. Kosteus on pidettävä 282,5 K (9,5 °C) ± 3 K kastepisteessä ja 45 ± 8 prosentin suhteellisessa kosteudessa.

1.5.2.2. Vertailusuodattimen punnitus

Kammion (tai huoneen) ilmassa ei saa olla ympäristön epäpuhtauksia (esimerkiksi pölyä), jotka voivat kiinnittyä hiukkassuodattimiin niiden vakiintumisen aikana. Edellä 1.5.2.1. kohdassa esitettyihin punnituskammioeritelmiin kohdistuvat häiriöt sallitaan, jos niiden kesto on enintään 30 minuuttia. Punnituskammion on täytettävä vaaditut eritelmät ennen henkilökunnan saapumista sinne. Ainakin kaksi käyttämätöntä vertailusuodatinta tai vertailusuodatinparia on punnittava neljän tunnin kuluessa, mutta mieluummin samanaikaisesti näytteenottosuodattimien tai -suodatinparien kanssa. Niiden on oltava saman kokoisia ja samaa ainetta kuin näytteenottosuodattimien.

Jos vertailusuodattimien (tai -suodatinparien) keskimääräinen paino muuttuu yli ± 5 % (± 7,5 %, jos kyseessä on suodatinpari) suositellusta vähimmäiskuormituksesta (1.5.1.5. kohta) näytteenottosuodattimien punnituksien välillä, on kaikki näytteenottosuodattimet heitettävä pois ja päästötestit uusittava.

Jos 1.5.2.1. kohdassa esitettyjä punnituskammion vakauskriteerejä ei täytetä, mutta vertailusuodatin(parin) punnituskriteerit täytetään, valmistaja voi joko hyväksyä näytteenottosuodattimien painot tai hylätä testit, määrätä punnitushuoneen valvontajärjestelmän ja uusia testin.

1.5.2.3. Analyyttinen vaaka

Kaikkien suodattimien punnituksiin käytettävän vaa'an tarkkuuden (keskipoikkeama) on oltava 20 μg ja luettavuuden 10 μg (1 luku = 10 μg). Läpimitaltaan alle 70 mm:n suodattimilla tarkkuuden ja erotuskyvyn on oltava vastaavasti 2 μg ja 1 μg.

1.5.2.4. Staattisen sähkön vaikutusten eliminoiminen

Staattisen sähkön vaikutuksen eliminoimiseksi suodattimet on neutralisoitava ennen punnitusta, esimerkiksi Polonium-neutralisaattorilla tai vaikutukseltaan vastaavalla laitteella.

1.5.3. *Lisäeritelmät hiukkasnäytteiden mittausta varten*

Kaikkien laimennus- ja näytteenottojärjestelmien sellaiset osat pakoputkesta suodattimen pitimeen, jotka ovat kosketuksissa laimennetun ja laimentamattoman pakokaasun kanssa, on suunniteltava pitämään hiukkasten kerääntyminen ja muuttuminen vähäisenä. Kaikkien osien on oltava sähköä johtavaa materiaalia, jotka ei reagoi pakokaasun ainesosien kanssa, ja niiden on oltava maadoitettuja sähköstaattisten vaikutusten estämiseksi.

Lisäys 2

1. ANALYSOINTILAITTEIDEN KALIBROINTI

1.1. **Johdanto**

Jokainen analysaattori on kalibroitava niin usein kuin on tarpeen tämän standardin tarkkuusvaatimusten täyttämiseksi. Käytettävä kalibrointimenetelmä on kuvattu tässä kohdassa niiden analysaattoreiden osalta, jotka on mainittu lisäyksessä 1 olevassa 1.4.3. kohdassa.

1.2. **Kalibrointikaasut**

Kaikkien kalibrointikaasujen varastointi-ikä on otettava huomioon.

Valmistajan ilmoittama kalibrointikaasujen viimeinen kelpoisuuspäivä on merkittävä muistiin.

1.2.1. *Puhtaat kaasut*

Kaasujen puhtausvaatimukset on määritelty seuraavassa ilmoitetuilla epäpuhtausrajoilla. Seuraavien kaasujen on oltava käytettävissä:

— Puhdistettu typpi

(Epäpuhtaudet $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm CO, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0,1 ppm NO)

— Puhdistettu happi

(Puhtaus $>$ 99,5 tilavuus-% O_2)

— Vedyn ja heliumin seos

(40 ± 2 % vetyä, loput heliumia)

(Epäpuhtaudet $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 400 ppm CO)

— Puhdistettu synteettinen ilma

(Epäpuhtaudet $\leq$ 1 ppm C, $\leq$ 1 ppm CO, $\leq$ 400 ppm CO_2, $\leq$ 0,1 ppm NO)

(Happipitoisuus välillä 18—21 tilavuus-%)

1.2.2. *Kalibrointi ja vertailukaasut*

Käytettävissä on oltava kaasujen seoksia, joilla on seuraava kemiallinen koostumus:

— C_3H_8 ja puhdistettu synteettinen ilma (ks. 1.2.1. kohta)

— CO ja puhdistettu typpi

— NO ja puhdistettu typpi (tämän kalibrointikaasun sisältämä NO_2-määrä ei saa olla yli 5 % NO-pitoisuudesta)

— O_2 ja puhdistettu typpi

— CO_2 ja puhdistettu typpi

— CH_4 ja puhdistettu synteettinen ilma

— C_2H_6 ja puhdistettu synteettinen ilma

Huomautus: Muutkin kaasuyhdistelmät ovat hyväksyttäviä, jos kaasut eivät reagoi keskenään.

Kalibrointi- ja vertailukaasun todellisen pitoisuuden tulee olla ± 2 %:n rajoissa nimellisarvosta. Kaikki kalibrointikaasun pitoisuudet on ilmoitettava tilavuusperusteisina (tilavuusprosentti tai tilavuus-ppm).

Kalibrointiin ja vertailukäyttöön tulevia kaasuja voidaan myös saada aikaan kaasunjakajalla laimentaen puhdistetulla N_2:lla tai puhdistetulla synteettisellä ilmalla. Sekoituslaitteen tarkkuuden on oltava sellainen, että laimennettujen kalibrointikaasujen pitoisuudet voidaan määrittää ± 2 %:n tarkkuudella.

1.3. **Analysaattoreiden ja näytteenottojärjestelmien käyttö**

Analysaattoreiden käytössä on noudatettava laitteen valmistajan käyttöönotto- ja käyttöohjeita. Jäljempänä 1.4.—1.9. kohdassa ilmoitetut vähimmäisvaatimukset on otettava huomioon.

1.4. **Vuotokoe**

On suoritettava järjestelmän vuotokoe. Näytteenoton putki on irrotettava pakojärjestelmästä ja pää suljettava tulpalla. Analysaattorin pumppu on kytkettävä. Alkuvaiheen vakautusajan jälkeen kaikkien virtausmittarien tulisi olla nollassa. Ellei näin ole, näytteenottolinjat on tarkastettava ja vika korjattava. Tyhjiön puolella suurin sallittu vuotonopeus on 0,5 % käytössä olevasta virtausnopeudesta tarkastettavana olevassa järjestelmän osuudessa. Analysaattorin virtauksia ja ohitusvirtauksia voidaan käyttää käytössä olevien virtausnopeuksien arvioinnissa.

Toinen menetelmä on ottaa käyttöön pitoisuuden porrastuksen muutos näytteenottolinjan alussa vaihtamalla nollakaasusta vertailukaasuun.

Jos riittävän pitkän ajan kuluttua lukema osoittaa alempaa pitoisuutta kuin käyttöön otettu pitoisuus, tämä viittaa kalibrointi- tai vuoto-ongelmiin.

1.5. **Kalibrointimenettely**

1.5.1. *Laitteisto*

Laitteisto on kalibroitava ja kalibrointikäyrät tarkastettava vakiokaasujen mukaan. Käytetään samoja kaasuvirtoja kuin pakokaasunäytteiden otossa.

1.5.2. *Lämmitysaika*

Lämmitysajan tulisi vastata valmistajan suosituksia. Ellei sitä ole eritelty, analysaattoreille suositellaan vähintään kahden tunnin lämmitysaikaa.

1.5.3. *NDIR- ja HFID-analysaattori*

NDIR-analysaattori täytyy virittää, tarpeen mukaan, ja HFID-analysaattorin paloliekki on optimoitava (1.8.1. kohta).

1.5.4. *Kalibrointi*

Jokainen normaalisti käytettävä toiminta-alue on kalibroitava.

CO-, CO_2-, NO_x-, HC- ja O_2-analysaattorit on nollattava käyttämällä puhdistettua synteettistä ilmaa (tai typpeä).

Sopivat kalibrointikaasut syötetään analysaattoreihin, arvot kirjataan ja kalibrointikäyrä laaditaan 1.5.6. kohdan mukaisesti.

Nolla-asetus tarkastetaan uudelleen ja kalibrointimenettely toistetaan tarvittaessa.

1.5.5. *Kalibrointikäyrän laatiminen*

1.5.5.1. Yleiset ohjeet

Analysaattorin kalibrointikäyrä laaditaan ainakin viidellä kalibrointipisteellä (nollaa lukuun ottamatta), jotka jakautuvat mahdollisimman tasaisesti. Suurimman nimellispitoisuuden on oltava vähintään 90 % täydestä asteikosta.

Kalibrointikäyrä lasketaan pienimmän neliösumman menetelmällä. Jos tulokseksi saatava polynomiaste on suurempi kuin kolme, kalibrointipisteiden lukumäärän (nolla mukaan luettuna) on oltava ainakin sama kuin tämä polynomiaste plus kaksi.

Kalibrointikäyrä saa poiketa enintään ±2 % kunkin kalibrointipisteen nimellisarvosta ja enintään ±1 % täydestä asteikosta nollakohdassa.

Kalibrointikäyrästä ja kalibrointipisteestä voidaan varmistaa, että kalibrointi on tehty oikein. Analysaattorin erilaiset ominaisuusparametrit on ilmoitettava, erityisesti:

— mittausalue

— herkkyys

— kalibroinnin suorituspäivämäärä.

1.5.5.2. Kalibrointi alle 15 % täydestä asteikosta

Analysaattorin kalibrointikäyrä laaditaan ainakin kymmenen kalibrointipisteen (nollaa lukuun ottamatta) perusteella siten, että 50 % kalibrointipisteistä on alle 10 % täydestä asteikosta.

Kalibrointikäyrä lasketaan pienimmän neliösumman menetelmällä.

Kalibrointikäyrä saa poiketa enintään ± 4 % kunkin kalibrointipisteen nimellisarvosta eikä enempää kuin ± 1 % täydestä asteikosta nollakohdassa.

1.5.5.3. Vaihtoehtoiset menetelmät

Jos pystytään osoittamaan, että vaihtoehtoinen tekniikka (esim. tietokone, elektronisesti ohjattu alueen kytkentä jne.) voi tarjota vastaavantasoisen tarkkuuden, näitäkin menetelmiä voidaan käyttää.

1.6. **Kalibroinnin tarkastaminen**

Jokainen normaalikäytössä ollut käyttöalue tarkastetaan ennen kutakin analyysiä seuraavaa menettelyä noudattaen.

Kalibrointi tarkastetaan käyttämällä nollakaasua ja vertailukaasua, jonka nimellisarvo on yli 80 % mittausalueen täydestä asteikosta.

Jos kahden huomioon otetun pisteen arvo poikkeaa enintään ± 4 % ilmoitetun vertailuarvon täydestä asteikosta, säätöparametreja voidaan muuttaa. Ellei näin ole, on laadittava uusi kalibrointikäyrä 1.5.4. kohdan mukaisesti.

1.7. **NO_x-muuntimen hyötysuhdetesti**

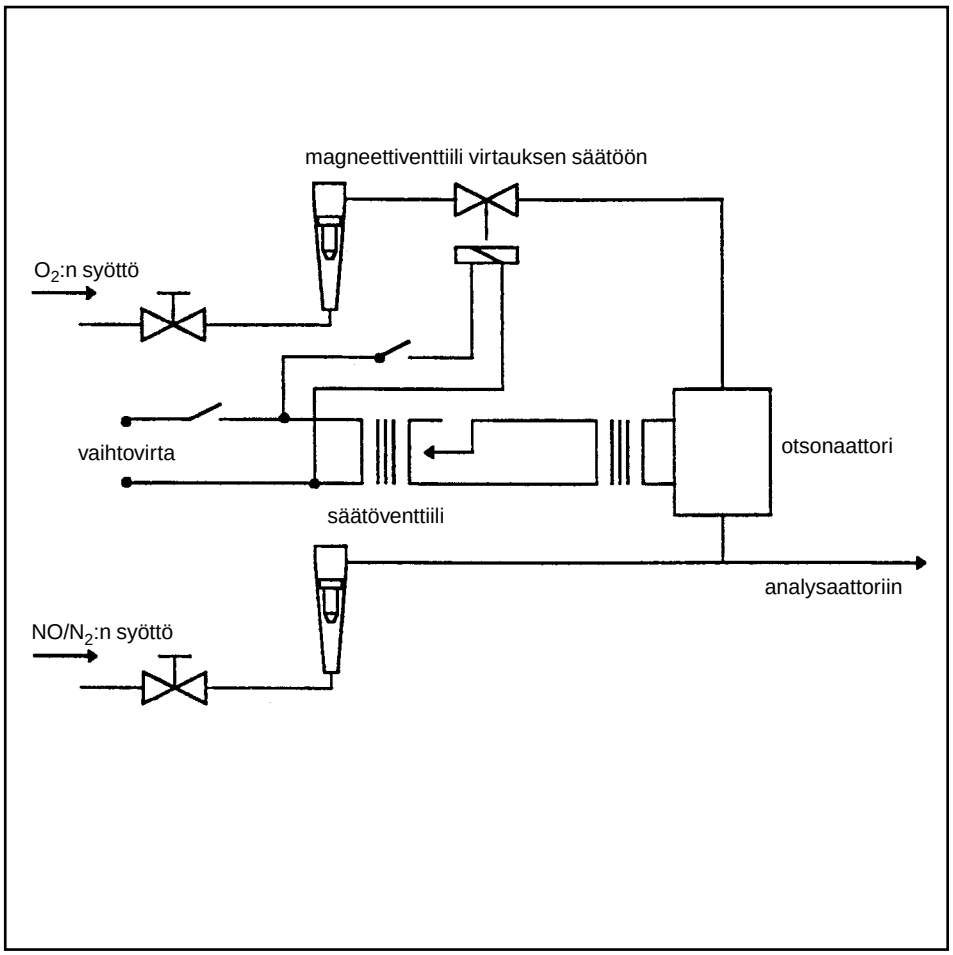
Muuntimen, jolla NO_2 muutetaan NO:ksi, hyötysuhde testataan 1.7.1.—1.7.8. kohdan mukaisesti (kuva 1).

1.7.1. *Testijärjestely*

Muuntimien hyötysuhde voidaan tarkastaa otsonaattorin avulla käyttäen kuvassa 1 (ks. myös lisäyksessä 1 olevaa 1.4.3.5. kohta) olevaa testijärjestelyä ja jäljempänä esitettyä menettylyä.

Kuva 1

Kaavamainen esitys NO_2-muuntimen hyötysuhdelaitteesta



1.7.2. *Kalibrointi*

CLD ja HCLD kalibroidaan yleisimmällä toiminta-alueella valmistajan eritelmien mukaisesti käyttäen nolla- ja vertailukaasua (jonka NO-pitoisuus on noin 80 % toiminta-alueesta ja kaasuseoksen NO_2-pitoisuus alle 5 % NO-pitoisuudesta). NO_x-analysaattorin on oltava NO-moodissa, jotta vertailukaasu ei kulje muuntimen läpi. Merkitään osoitettu pitoisuus muistiin.

1.7.3. *Laskenta*

NO_x-muuttimen tehokkuus lasketaan seuraavasti:

$$\text{Hyötysuhde (\%)} = \left(1 + \frac{a - b}{c - d}\right) \times 100$$

(a) NO_x-pitoisuus 1.7.6. kohdan mukaan,

(b) NO_x-pitoisuus 1.7.7. kohdan mukaan,

(c) NO-pitoisuus 1.7.4. kohdan mukaan,

(d) NO-pitoisuus 1.7.5. kohdan mukaan.

1.7.4. *Hapen lisääminen*

T-liitoksen kautta happea tai nollailmaa lisätään jatkuvasti kaasuvirtaan, kunnes osoitettu pitoisuus on noin 20 % vähemmän kuin 1.7.2. kohdassa ilmoitettu kalibrointipitoisuus. (Analysaattori on NO-moodissa.)

Merkitään osoitettu pitoisuus (c) muistiin. Otsonaattori on kytketty pois päältä tämän prosessin aikana.

1.7.5. *Otsonaattorin päällekytkentä*

Nyt otsonaattori kytketään tuottamaan riittävästi otsonia, jotta NO-pitoisuus laskee noin 20 prosenttiin (alimmillaan 10 prosenttiin) 1.7.2. kohdan kalibrointipitoisuudesta. Merkitään osoitettu pitoisuus (d) muistiin. (Analysaattori on NO_x-moodissa.)

1.7.6. *NO_x-moodi*

NO-analysaattori kytketään NO_x-moodiin, jotta kaasuseos (joka sisältää seuraavia: NO, NO_2, O_2 ja N_2) kulkee nyt muuntimen läpi. Merkitään osoitettu pitoisuus (a) muistiin. (Analysaattori on NO_x-moodissa.)

1.7.7. *Otsonaattorin päältäkytkentä*

Otsonaattori kytketään nyt pois päältä. Edellä 1.7.6. kohdassa esitetty kaasuseos kulkee muuntimen läpi ilmaisimeen. Merkitään osoitettu pitoisuus (b) muistiin. (Analysaattori on NO_x-moodissa.)

1.7.8. *NO-moodi*

NO-moodissa ja otsonaattorin ollessa kytkettynä pois päältä on myös hapen tai synteettisen ilman virtaus katkaistu. Tällöin analysaattorin NO_x-lukema saa olla korkeintaan ± 5 % edellä 1.7.2. kohdan mukaisesti mitatun arvon yläpuolella.

1.7.9. *Testausvälit*

Muuntimen hyötysuhde on testattava ennen jokaista NO_x-analysaattorin kalibrointia.

1.7.10. *Hyötysuhdevaatimus*

Muuntimen hyötysuhde ei saa olla alle 90 %, mutta korkeampi, eli 95 prosentin hyötysuhde on erittäin suositeltava.

Huomautus: Ellei otsonaattori analysaattorin kaikkein yleisimmällä alueella pysty saamaan aikaan vähennystä 80 %:sta 20 %:iin 1.7.5. kohdan mukaisesti, käytetään korkeinta aluetta, jolla vähennykseen päästään.

1.8. **FID:n säätö**

1.8.1. *Ilmaisimen herkkyyden optimointi*

Lämmitetty liekki-ionisaatioanalysaattori (HFID) on säädettävä laitteen valmistajan ohjeiden mukaan. Vasteen optimoimiseksi yleisimmällä toiminta-alueella on käytettävä vertailukaasuna propaania ilmassa.

Kun polttoaine- ja ilmavirta on asetettu valmistajan suositusten mukaiseksi, 350 ± 75 ppm C-vertailukaasu syötetään analysaattoriin. Vaste määrätyllä polttoainevirralla määritetään vertailukaasun vasteen ja nollakaasuvasteen välisestä erosta. Polttoainevirtaa tulee säätää portaittain valmistajan ohjeiden ylä- ja alapuolelle. Vertailu- ja nollavaste näillä polttoainevirroilla kirjataan. Vertailu- ja nollavasteen välinen ero esitetään käyränä ja polttoainevirtaa säädetään käyrän rikkaalle puolelle.

1.8.2. *Hiilivetyjen vastetekijät*

Analysaattori on kalibroitava käyttämällä propaania ilmassa ja puhdistettua synteettistä ilmaa 1.5. kohdan mukaisesti.

Vastetekijät määritetään otettaessa analysaattoria käyttöön ja laajojen huoltojen jälkeen. Tietyn hiilivetylajin vastetekijä (R_f) on FID-laitteen C1-lukeman suhde kaasusylinterin pitoisuuteen, joka on ilmaistu ppm C1:nä.

Testikaasun pitoisuuden on oltava tasolla, jolla saadaan vasteeksi noin 80 % täydestä asteikkoarvosta. Pitoisuuden on oltava tunnettu ± 2 %:n tarkkuudella verrattuna tilavuutena ilmaistuun gravimetriseen vakioon. Lisäksi kaasusylinteriä on vakautettava 24 tuntia lämpötilassa 298 K (25 °C) ± 5 K.

Käytettävät testikaasut ja suositellut suhteelliset vastetekijäalueet ovat:

— metaani ja puhdistettu ilma: $1{,}00 \leq R_f \leq 1{,}15$

— propyleeni ja puhdistettu ilma: $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}1$

— tolueeni ja puhdistettu ilma: $0{,}90 \leq R_f \leq 1{,}10$.

Nämä arvot ovat suhteessa vastetekijään (R_f) = 1,00 propaanille ja puhdistetulle synteettiselle ilmalle.

1.8.3. *Hapen vaikutuksen määrittäminen*

Hapen vaikutus määritetään otettaessa analysaattori käyttöön ja laajojen huoltojen jälkeen.

Vastetekijä määritellään ja on määritettävä 1.8.2. kohdassa kuvatulla tavalla. Käytettävä testikaasu ja suositeltava suhteellinen vastetekijäalue ovat:

— propaani ja typpi: $0{,}95 \leq R_f \leq 1{,}05$.

Tämä arvo on suhteessa vastetekijään (R_f) = 1,00 propaanille ja puhdistetulle synteettiselle ilmalle.

FID-polttimen ilman happipitoisuuden on oltava ± 1 mooliprosentin rajoissa viimeisimmässä hapen vaikutuksen määrittämisessä käytetyn polttimen ilman happipitoisuudesta. Jos ero on suurempi, hapen vaikutus on määritettävä ja analysaattori tarvittaessa säädettävä.

1.9. **Hapen vaikutus NDIR- ja CLD-analysaattoreihin**

Pakokaasussa mukana olevat muut kuin analysoitavat kaasut voivat vaikuttaa lukemiin monella tavalla. Positiivinen häiriö ilmenee NDIR-laitteissa, joissa vieras kaasu saa aikaan saman vaikutuksen kuin mitattava kaasu, mutta vähemmässä määrin. Negatiivinen häiriö ilmenee NDIR-laitteissa siten, että vieras kaasu leventää mitatun kaasun imeytymiskaistaa, ja CLD-laitteissa siten, että vieras kaasu vaimentaa säteilyä. Jäljempänä 1.9.1. ja 1.9.2. kohtien vaikutusten määrittäminen on tehtävä ennen analysaattorin ensimmäistä käyttöä ja laajojen huoltojen jälkeen.

1.9.1. *Veden ja CO_2:n vaikutus CO-analysaattoriin*

Vesi ja CO_2 voivat vaikuttaa CO-analysaattorin suorituskykyyn. Sen vuoksi CO_2-vertailukaasu, jonka pitoisuus on 80—100 % kokeen aikana käytetyn suurimman käyttöalueen täydestä asteikosta, täytyy ajaa kuplina veden läpi huonelämpötilassa, ja analysaattorin vaste on kirjattava. Analysaattorin vaste saa olla enintään 1 % täydestä asteikosta alueilla, jotka ovat vähintään 300 ppm, ja enintään 3 ppm alle 300 ppm:n alueilla.

1.9.2. *NO_x-analysaattorin vaimennuksen määritys*

CLD- (ja HCLD)-analysaattorin yhteydessä tarkasteltavat kaasut ovat CO_2 ja vesihöyry. Näiden kaasujen aiheuttama vaimennus on suhteessa niiden pitoisuuteen, ja siksi niiden osalta vaaditaan testaustekniikoita vaimennuksen määrittämiseksi testauksen aikana saatujen korkeimpien odotettavissa olevien pitoisuuksien kohdalla.

1.9.2.1. CO_2:n aiheuttaman vaimennuksen määritys

CO_2-vertailukaasu, jonka pitoisuus on 80—100 % suurimman käyttöalueen täydestä asteikosta, syötetään NDIR-analysaattorin läpi ja CO_2-arvo kirjataan A:na. Sen jälkeen sitä laimennetaan noin 50 prosenttia NO-vertailukaasulla ja syötetään NDIR:in ja (H)CLD:n läpi, minkä jälkeen CO_2- ja NO-arvot kirjataan vastaavasti B:nä ja C:nä. CO_2:n pääsy estetään ja vain NO-vertailukaasu päästetään (H)CLD:n läpi ja NO-arvo kirjataan D:nä.

Vaimennus lasketaan seuraavasti:

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

ja se saa olla enintään 3 % täydestä asteikosta.

Kaavassa:

A: laimentamaton CO_2-pitoisuus mitattuna NDIR%:lla

B: laimennettu CO_2-pitoisuus mitattuna NDIR%:lla

C: laimennettu NO-pitoisuus mitattuna CLD ppm:llä

D: laimentamaton NO-pitoisuus mitattuna CLD ppm:llä

1.9.2.2. Veden aiheuttaman vaimennuksen määritys

Tämä määritys koskee vain märkäkaasun pitoisuusmittauksia. Veden aiheuttaman vaimennuksen laskennassa tulee ottaa huomioon NO-vertailukaasun liukeneminen vesihöyryyn ja seoksen vesihöyrypitoisuuden asettaminen mittakaavaan kokeen aikana odotettavissa olevan määrän mukaan. NO-vertailukaasu, jonka pitoisuus on 80—100 % normaalin käyttöalueen täydestä asteikosta, syötetään (H)CLD:n läpi ja NO-arvo kirjataan D:nä. NO-kaasu ajetaan kuplina veden läpi huonelämpötilassa ja syötetään (H)CLD:n läpi ja NO-arvo kirjataan C:nä. Analysaattorin absoluuttinen käyttöpaine ja veden lämpötila määritetään ja kirjataan vastaavasti E:nä ja F:nä. Seoksen kyllästymishöyrynpaine, joka vastaa kuplaveden lämpötilaa (F), määritetään ja kirjataan G:nä. Vesihöyrypitoisuus (%) seoksessa lasketaan seuraavasti:

$$H = 100 \times \left(\frac{G}{E}\right)$$

ja kirjataan H:na. Odotettavissa oleva NO-vertailukaasupitoisuus (vesihöyryssä) lasketaan seuraavasti:

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

ja kirjataan De:nä. Dieselpakokaasun osalta kokeen aikana suurin odotettavissa oleva pakokaasun vesihöyrypitoisuus (%) laimentamattomasta CO_2-vertailukaasupitoisuudesta (A, mitattuna 1.9.2.1. kohdan mukaisesti) arvioidaan olettaen, että polttoaineen atomien H/C-suhde on 1,8 1:een, seuraavasti:

$$Hm = 0{,}9 \times A$$

ja kirjataan Hm:nä.

Veden aiheuttama vaimennus lasketaan seuraavasti:

$$\%\ H_2O\ \text{Vaimennus} = 100 \times \left(\frac{De - C}{De}\right) \times \left(\frac{Hm}{H}\right)$$

ja se saa olla enintään 3 % täydestä asteikosta.

De: odotettavissa oleva laimennettu NO-pitoisuus (ppm)

C: laimennettu NO-pitoisuus (ppm)

Hm: suurin vesihöyrypitoisuus (%)

H: todellinen vesihöyrypitoisuus (%)

Huomautus: On tärkeää, että NO-vertailukaasu sisältää tässä määrityksessä mahdollisimman vähän NO_2:ta, koska NO_2:n imeytymistä veteen ei ole otettu huomioon vaimennuslaskelmissa.

1.10. **Kalibrointivälit**

Analysaattorit on kalibroitava 1.5. kohdan mukaisesti vähintään joka kolmas kuukausi ja aina sellaisen järjestelmän korjauksen tai muutoksen jälkeen, joka voi vaikuttaa kalibrointiin.

2. HIUKKASTEN MITTAUSJÄRJESTELMÄN KALIBROINTI

2.1. **Johdanto**

Jokainen komponentti on kalibroitava niin usein, kuin on tarpeen tämän standardin tarkkuusvaatimusten täyttämiseksi. Tässä kohdassa on kuvaus käytettävästä kalibrointimenetelmästä niitä komponentteja varten, jotka mainitaan liitteen III lisäyksessä 1 olevassa 1.5. kohdassa sekä liittessä V.

2.2. **Virtauksen mittaaminen**

Kaasun virtausmittareiden tai virtauksen mittauslaitteiden kalibrointi on oltava jäljitettävissä kansallisiin ja/tai kansainvälisiin standardeihin.

Mittausvirhe ei saa olla suurempi kuin ± 2 % lukemasta.

Jos kaasun virtaus määritetään differentiaalivirtausmittauksena, erotuksen enimmäisvirhe saa olla sellainen, että G_{EDF}:n tarkkuus pysyy ± 4 %:n rajoissa (ks. myös liite V, 1.2.1.1. kohta EGA). Sen voi laskea kunkin laitteen virheiden neliöllisellä keskiarvolla.

2.3. **Laimennussuhteen tarkastus**

Kun käytetään hiukkasten näytteenottojärjestelmiä ilman EGA:ta (liite V, 1.2.1.1. kohta), laimennussuhde täytyy tarkastaa jokaisen uuden moottoriasennuksen osalta moottorin käydessä ja käyttämällä joko CO_2- tai NO_x-pitoisuusmittauksia raaka- ja laimennuspakokaasussa.

Mitatun laimennussuhteen tulee olla ± 10 %:n rajoissa CO_2- tai NO_x-pitoisuusmittauksista lasketusta laimennussuhteesta.

2.4. **Osavirtausolosuhteiden tarkastus**

Pakokaasun nopeuden ja paineen heilahtelualue on tarkastettava ja tarvittaessa säädettävä liitteessä V olevan 1.2.1.1. kohdan, EP, vaatimusten mukaan.

2.5. **Kalibrointivälit**

Virtauksen mittauslaitteisto täytyy kalibroida ainakin kolmen kuukauden välein tai aina kun järjestelmään on tehty muutoksia, jotka voivat vaikuttaa kalibrointiin.

Lisäys 3

1. TIETOJEN ARVIOINTI JA LASKUTOIMITUSTEN TEKEMINEN

1.1. **Kaasupäästöjä koskevien tietojen arviointi**

Kaasupäästöjen arvoimiseksi kunkin moodin 60 viimeisen sekunnin lukemista otetaan keskiarvo ja, jos käytetään hiilitasapainomenetelmää, keskimääräiset HC-, CO-, NO_x- ja CO_2-pitoisuudet (conc) kullekin moodille määritetään keskiarvolukemista ja vastaavista kalibrointitiedoista. Toisentyyppistäkin kirjausmenetelmää voi käyttää, jos sillä saadaan aikaan vastaava tietojen keruu.

Keskimääräiset taustapitoisuudet ($conc_d$) voidaan määrittää laimennetun ilman pussilukemista tai jatkuvista (ilman pussin käyttöä) taustalukemista ja vastaavista kalibrointitiedoista.

1.2. **Hiukkaspäästöt**

Hiukkasten arvioimiseksi kirjataan suotimien läpi kulkeneet kokonaisnäytemassat ($M_{SAM,i}$) tai tilavuudet ($V_{SAM,i}$) kutakin moodia kohti.

Suodattimet on palautettava punnituskammioon ja vakioitava vähintään yhden ja enintään 80 tunnin ajan, minkä jälkeen ne punnitaan. Kirjastaan suodattimien kokonaispaino ja vähennetään taarapaino (ks. liitteessä III oleva 3.1. kohta). Hiukkasmassa (M_f yhden suodattimen menetelmällä; $M_{f,i}$ monen suodattimen menetelmällä) on pää- ja varmistussuodattimista kerättyjen hiukkasmassojen summa.

Jos käytettään taustakorjausta, suodattimet läpäissyt laimennettu ilmamassa (M_{DIL}) tai tilavuus (V_{DIL}) sekä hiukkasmassa (M_d) on kirjattava. Jos on tehty yhtä useampia mittauksia, suhdeluku M_d/M_{DIL} tai M_d/V_{DIL} on laskettava kullekin yksittäiselle mittaukselle sekä laskettava arvoille keskiarvo.

1.3. **Kaasupäästöjen laskeminen**

Lopullisten testituloksia koskevien selosteiden on perustuttava seuraaviin vaiheisiin:

1.3.1. *Pakokaasuvirran määrittäminen*

Kullekin moodille on määritettävä pakokaasuvirta (G_{EXHW}, V_{EXHW} tai V_{EXHD}) liitteessä III olevassa lisäyksessä 1 olevan 1.2.1.–1.2.3. kohdan mukaisesti.

Kun käytetään täysvirtauslaimennusjärjestelmää, on kullekin moodille määritettävä laimennetun pakokaasun kokonaisvirta (G_{TOTW}, V_{TOTW}) liitteessä III olevassa lisäyksessä 1 olevan 1.2.4. kohdan mukaisesti.

1.3.2. *Märkä/kuiva-korjaus*

Kun käytössä on G_{EXHW}, V_{EXHW}, G_{TOTW} tai V_{TOTW}, mitattu pitoisuus on muutettava märkäpohjaiseksi seuraavien kaavojen mukaisesti, ellei itse mittausta ole tehty märkäpohjalla:

$$\text{conc (märkä)} = k_w \times \text{conc (kuiva)}$$

Kun kysymys on raakapakokaasusta:

$$k_{w,r,1} = \left(1 - F_{FH} \times \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}}\right) - k_{w2}$$

tai:

$$k_{w,r,2} = \left(\frac{1}{1 + 1{,}88 \times 0{,}005 \times (\%\,CO\ [\text{kuiva}] + \%\,CO_2\ [\text{kuiva}])}\right) - k_{w2}$$

Kun on kysymys laimennetusta pakokaasusta:

$$k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{1{,}88 \times CO_2\,\%\ (\text{märkä})}{200}\right) - k_{w1}$$

tai:

$$k_{w,e,2} = \left(\frac{1 - k_{w1}}{1 + \frac{1{,}88 \times CO_2\,\%\ (\text{kuiva})}{200}}\right)$$

F_{FH} voidaan laskea seuraavasti:

$$F_{FH} = \frac{1{,}969}{\left(1 + \frac{G_{FUEL}}{G_{AIRW}}\right)}$$

Laimennusilmalle:

$$k_{W,d} = 1 - k_{W1}$$

$$k_{W1} = \frac{1{,}608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1{,}608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}$$

$$H_d = \frac{6{,}22 \times R_d \times p_d}{P_B - P_d \times R_d \times 10^{-2}}$$

Imuilmalle (jos poikkeaa laimennusilmasta):

$$k_{w,a} = 1 - k_{W2}$$

$$k_{W2} = \frac{1{,}608 \times H_a}{1\,000 + (1{,}608 \times H_a)}$$

$$H_a = \frac{6{,}22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

joissa:

H_a: absoluuttinen imuilman kosteus, vettä g/kg kuivaa ilmaa

H_d: absoluuttinen laimennusilman kosteus, vettä g/kg kuivaa ilmaa

R_d: laimennusilman suhteellinen kosteus, %

R_a: imuilman suhteellinen kosteus, %

p_d: laimennusilman kyllästymishöyrynpaine, kPa

p_a: imuilman kyllästymishöyrynpaine, kPa

p_B: barometrinen kokonaispaine, kPa

1.3.3. *NO_x:n kosteuskorjaus*

Koska NO_x-päästö on riippuvainen ympäröivän ilman olosuhteista, NO_x-pitoisuus on korjattava ympäröivän ilman lämpötilan ja kosteuden mukaan kertoimilla K_H seuraavalla kaavalla:

$$K_H = \frac{1}{1 + A \times (H_a - 10{,}71) + B \times (T_a - 298)}$$

jossa:

A: $0{,}309\ G_{FUEL}/G_{AIRD} - 0{,}0266$

B: $-0{,}209\ G_{FUEL}/G_{AIRD} + 0{,}00954$

T: ilman lämpötilat, K

$\frac{G_{FUEL}}{G_{AIRD}}$ = Polttoaineen suhde ilmaan (kuiva ilma)

H_a: imuilman kosteus, vettä g/kg kuivaa ilmaa:

$$H_a = \frac{6{,}220 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a: imuilman suhteellinen kosteus, %

p_a: imuilman kyllästyshöyrynpaine, kPa

p_B: barometrinen kokonaispaine, kPa

1.3.4. *Päästön massavirran laskeminen*

Päästön massavirtausnopeus kullekin moodille lasketaan seuraavasti:

a) Raa'alle pakokaasulle [1]:

$$Gas_{mass} = u \times conc \times G_{EXHW}$$

tai:

$$Gas_{mass} = v \times conc \times V_{EXHD}$$

tai:

$$Gas_{mass} = w \times conc \times V_{EXHW}$$

b) Laimennetulle pakokaasulle [1]:

$$Gas_{mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

tai:

$$Gas_{mass} = w \times conc_c \times V_{TOTW}$$

jossa:

$conc_c$ on taustakorjattu pitoisuus

$$conc_c = conc\text{-}conc_d \times (1 - (1 - (1/DF))$$

$$DF = 13{,}4/(concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4})$$

tai:

$$DF = 13{,}4/concCO_2$$

Kertoimia u – märkä, v – kuiva, w – märkä tulee käyttää seuraavan taulukon mukaisesti:

Kaasu	u	v	w	conc
NO_x	0,001587	0,002053	0,002053	ppm
CO	0,000966	0,00125	0,00125	ppm
HC	0,000479	—	0,000619	ppm
CO_2	15,19	19,64	19,64	prosenttia

HC:n tiheys perustuu hiilen ja vedyn keskimääräiseen suhteeseen 1/1,85.

[1] Kun kysymyksessä on NO_x, NO_x-pitoisuus (NO_xconc tai $NO_x$$conc_c$) on kerrottava arvolla K_{HNOX} (kosteuskorjauskerroin NO_x:lle, joka on mainittu edellä 1.3.3. kohdassa), seuraavasti:

$$K_{HNOX} \times conc \text{ tai } K_{HNOX} \times conc_c$$

1.3.5. *Ominaispäästöjen laskeminen*

Ominaispäästö (g/kWh) lasketaan kaikille yksittäisille komponenteille seuraavasti:

$$\text{Individual gas} = \frac{\sum_{i=1}^{n} \text{Gas}_{\text{mass}_i} \times \text{WF}_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times \text{WF}_i}$$

jossa $P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

Edellä olevassa laskelmassa käytetyt painotuskertoimet ja moodien lukumäärät (n) ovat liitteessä III olevan 3.6.1. kohdan mukaiset.

1.4. **Hiukkaspäästön laskeminen**

Hiukkaspäästö lasketaan seuraavalla tavalla:

1.4.1. *Kosteuskorjauskerroin hiukkasille*

Koska dieselmoottorien hiukkaspäästöt ovat riippuvaisia ympäröivän ilman olosuhteista, hiukkasmassan virtausnopeutta on korjattava ympäröivän ilman kosteuden mukaan kertoimella K_p, joka on esitetty seuraavassa kaavassa:

$$K_p = 1/(1 + 0{,}0133 \times (H_a - 10{,}71))$$

H_a = imuilman kosteus vettä g/kg kuivaa ilmaa.

$$H_a = \frac{6{,}22 \times R_a \times p_a}{p_B - p_a \times R_a \times 10^{-2}}$$

R_a = imuilman suhteellinen kosteus, %

p_a = imuilman kyllästymishöyrynpaine, kPa

p_B = barometrinen kokonaispaine, kPa

1.4.2. *Osittaisvirran laimennusjärjestelmä*

Hiukkaspäästöjen testitulosten loppuselosteen on perustuttava seuraaviin vaiheisiin. Koska erityyppisiä laimennusnopeuden ohjauksia voidaan käyttää, käytetään erilaisia menetelmiä samanarvoisen laimennetun pakokaasumassavirran G_{EDF} tai samanarvoisen laimennetun pakokaasun tilavuusvirran V_{EDF} laskemiseksi. Kaikkien laskutoimitusten on perustuttava yksittäisten moodien keskiarvoihin (i) näytteenottoaikana.

1.4.2.1. Isokineettiset järjestelmät

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

tai:

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{DILW,i} + (G_{EXHW,i} \times r)}{(G_{EXHW,i} \times r)}$$

tai:

$$q_i = \frac{V_{DILW,i} + (V_{EXHW,i} \times r)}{(V_{EXHW,i} \times r)}$$

missä r vastaa isokineettisen näytteenottimen A_p ja pakoputken A_T poikkileikkauspinta-alojen suhdetta:

$$r = \frac{A_p}{A_T}$$

1.4.2.2. CO_2- tai NO_x-pitoisuuden mittausjärjestelmät

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

tai:

$$V_{EDFW,i} = V_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{Conc_{E,i} - Conc_{A,i}}{Conc_{D,i} - Conc_{A,i}}$$

jossa:

$Conc_E$ = raakapakokaasun merkkikaasun märkäpitoisuus

$Conc_D$ = laimennetun pakokaasun merkkikaasun märkäpitoisuus

$Conc_A$ = laimennusilman merkkikaasun märkäpitoisuus

Kuivapohjalla mitatut pitoisuudet on muutettava märkäpohjaisiksi tämän lisäyksen 1.3.2. kohdan mukaisesti.

1.4.2.3. CO_2:n mittausjärjestelmät ja hiilitasapainomenetelmä

$$G_{EDFW,i} = \frac{206{,}6 \times G_{FUEL,i}}{CO_{2D,i} - CO_{2A,i}}$$

jossa:

CO_{2D} = laimennetun pakokaasun CO_2-pitoisuus

CO_{2A} = laimennusilman CO_2-pitoisuus

(pitoisuus tilavuus-%:na märkäpohjalla)

Tämä yhtälö perustuu hiilitasapaino-olettamukseen (moottoriin syötetyt hiiliatomit poistuvat siinä CO_2:na) ja on johdettu seuraavien vaiheiden kautta:

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

ja:

$$q_i = \frac{206{,}6 \times G_{FUEL,i}}{G_{EXHW,i} \times (CO_{2D,i} - CO_{2A,i})}$$

1.4.2.4. Virtausmittausjärjestelmät

$$G_{EDFW,i} = G_{EXHW,i} \times q_i$$

$$q_i = \frac{G_{TOTW,i}}{(G_{TOTW,i} - G_{DILW,i})}$$

1.4.3. *Täysvirtauslaimennusjärjestelmä*

Hiukkaspäästöjen lopullisten testitulosten on perustuttava seuraaviin vaiheisiin.

Kaikkien laskujen tulee perustua yksittäisten moodien keskiarvoihin (i) näytteenottoaikana.

$$G_{EDFW,i} = G_{TOTW,i}$$

tai:

$$V_{EDFW,i} = V_{TOTW,i}$$

1.4.4. *Hiukkasmassavirran laskeminen*

Hiukkasmassan virtausnopeus on laskettava seuraavasti:

Yhden suodattimen menetelmässä:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{M_{SAM}} \times \frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1\,000}$$

tai:

$$PT_{mass} = \frac{M_f}{V_{SAM}} \times \frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1\,000}$$

jossa:

$(G_{EDFW})_{aver}$, $(V_{EDFW})_{aver}$, $(M_{SAM})_{aver}$, $(V_{SAM})_{aver}$ testisyklille määritetään laskemalla yhteen yksittäisten moodien keskiarvot näytteenottoajanjaksolta:

$$(G_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^{n} G_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$(V_{EDFW})_{aver} = \sum_{i=1}^{n} V_{EDFW,i} \times WF_i$$

$$M_{SAM} = \sum_{i=1}^{n} M_{SAM,i}$$

$$V_{SAM} = \sum_{i=1}^{n} V_{SAM,i}$$

jossa i = 1, . . . n.

Monen suodattimen menetelmässä:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} \times \frac{(G_{EDFW,i})}{1\,000}$$

tai:

$$PT_{mass,i} = \frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} \times \frac{(V_{EDFW,i})}{1\,000}$$

jossa i = 1, . . . n.

Hiukkasmassavirran osalta voidaan tehdä taustakorjaus seuraavasti:

Yhden suodattimen menetelmässä:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{M_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{(G_{EDFW})_{aver}}{1\,000}\right]$$

tai:

$$PT_{mass} = \left[\frac{M_f}{V_{SAM}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{(V_{EDFW})_{aver}}{1\,000}\right]$$

Jos tehdään useampia kuin yksi mittaus, (M_d/M_{DIL}) tai (M_d/V_{DIL}) on korvattava vastaavasti arvoilla $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ tai $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13{,}4}{concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4}}$$

tai:

$$DF = 13{,}4/concCO_2$$

Monen suodattimen järjestelmässä:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{M_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{M_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{G_{EDFW,i}}{1\,000}\right]$$

tai:

$$PT_{mass,i} = \left[\frac{M_{f,i}}{V_{SAM,i}} - \left(\frac{M_d}{V_{DIL}} \times \left(1 - \frac{1}{DF}\right)\right)\right] \times \left[\frac{V_{EDFW,i}}{1\,000}\right]$$

Jos tehdään useampia kuin yksi mittaus, (M_d/M_{DIL}) tai (M_d/V_{DIL}) on korvattava vastaavasti arvoilla $(M_d/M_{DIL})_{aver}$ tai $(M_d/V_{DIL})_{aver}$.

$$DF = \frac{13{,}4}{concCO_2 + (concCO + concHC) \times 10^{-4}}$$

tai:

$$DF = 13{,}4/concCO_2$$

1.4.5. *Ominaispäästöjen laskeminen*

Hiukkasten ominaispäästö PT (g/kWh) on laskettava seuraavalla tavalla [1]:

Yhden suodattimen järjestelmässä:

$$PT = \frac{PT_{mass}}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

Monen suodattimen menetelmässä:

$$PT = \frac{\sum_{i=1}^{n} PT_{mass,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

$$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$$

1.4.6. *Tehollinen painotuskerroin*

Yksisuodinmenetelmässä tehollinen painotuskerroin $WF_{E,i}$ on laskettava kullekin moodille seuraavasti:

$$WF_{E,i} = \frac{M_{SAM,i} \times (G_{EDFW})_{aver}}{M_{SAM} \times (G_{EDFW,i})}$$

tai:

$$WF_{E,i} = \frac{V_{SAM,i} \times (V_{EDFW})_{aver}}{V_{SAM} \times (V_{EDFW,i})}$$

jossa i = 1, . . . n.

Tehollisten painotuskertoimien arvon on oltava ± 0,005 (absoluuttinen arvo) rajoissa liitteessä III olevassa 3.6.1. kohdassa luetelluista painotuskertoimista.

---

[1] Hiukkasmassan virtausnopeus PT_{mass} on kerrottava arvolla K_p (kosteuskorjauskerroin 1.4.1. kohdassa mainituille hiukkasille).

LIITE IV

HYVÄKSYNTÄKOKEISIIN JA TUOTANNON VAATIMUSTENMUKAISUUDEN TODENTAMISEEN MÄÄRÄTYN VERTAILUPOLTTOAINEEN TEKNISET OMINAISUUDET

LIIKKUVIEN TYÖKONEIDEN VERTAILUPOLTTOAINE [1]

Huomautus: Moottorin suorituskyvyn ja pakokaasupäästöjen kannalta tärkeät ominaisuudet on lihavoitu.

	Rajat ja yksiköt [2]	Koemenetelmät
Setaaniluku [4]	min. 45 [7] maks. 50	ISO 5165
Tiheys 15 °C:ssa	min. 835 kg/m^3 maks. 845 kg/m^3 [10]	ISO 3675, ASTM D 4052
Tislautuminen [3] — 95 % kohta	maks. 370 °C	ISO 3405
Viskoosisuus 40 °C:ssa	min. 2,5 mm^2/s maks. 3,5 mm^2/s	ISO 3104
Rikkipitoisuus	min. 0,1 % massasta [9] maks. 0,2 % massasta [8]	ISO 8754, EN 24260
Leimahduspiste	min. 55 °C	ISO 2719
CFPP	min. — maks. + 5 °C	EN 116
Kuparikorroosio	maks. 1	ISO 2160
Conradson-hiilijäämä (10 % DR)	maks. 0,3 % massasta	ISO 10370
Tuhkapitoisuus	maks. 0,01 % massasta	ASTM D 482 [12]
Vesipitoisuus	maks. 0,05 % massasta	ASTM D 95, D 1744
Neutralointiluku (vahva happo)	min. 0,20 mg KOH/g	
Hapettumisvakavuus [5]	maks. 2,5 mg/100 ml	ASTM D 2274
Lisääaineet [6]		

Huom. 1: Jos vaatimuksena on laskea moottorin tai ajoneuvon terminen hyötysuhde, polttoaineen lämpöarvon voi laskea seuraavasta:

Ominaisenergia (lämpöarvo) (netto) MJ/kg =
$(46{,}423 - 8{,}792 \cdot d^2 + 3{,}17 \cdot d) \times (1 - (x + y + s)) + 9{,}42 \cdot s - 2{,}499 \cdot x$

jossa:

d = on tiheys lämpötilassa 288 K (15 °C)
x = on vesimassan osuus (%/100)
y = on tuhkamassan osuus (%/100)
s = on rikkimassan osuus (%/100).

Huom. 2: Erittelyssä mainitut arvot ovat "todellisia arvoja". Niiden raja-arvojen määräämisessä on sovellettu normin ASTM D 3244 "Öljytuotteiden laatukiistojen perusteiden määrittely" ehtoja, ja minimiarvoa määrättäessä on otettu huomioon 2R:n minimiero nollan yläpuolella; määrättäessä maksimi- ja minimiarvoa minimiero on 4R (R = toistettavuus).

Huolimatta tästä toimenpiteestä, joka on välttämätön tilastollisista syistä, polttoaineen valmistajan tulisi kuitenkin pyrkiä nolla-arvoon silloin, kun määrätty maksimiarvo on 2R, ja keskimääräiseen arvoon silloin, kun maksimi- ja minimirajat on mainittu. Mikäli on tarpeellista selvittää, täyttääkö polttoaine spesifikaatioiden vaatimukset, on sovellettava normin ASTM D 3244 ehtoja.

Huom. 3: Esitetyt luvut osoittavat haihtuneet määrät (talteen saatu prosenttiosuus + hukkaan mennyt prosenttiosuus).

Huom. 4: Setaanin vaihteluväli ei ole 4R:n minimivaihteluvälivaatimuksen mukainen. Polttoaineen toimittajan ja polttoaineen käyttäjän välisissä kiistatapauksissa normin ASTM D 3244 ehtoja voidaan kuitenkin käyttää ratkaistaessa tällaisia kiistoja, edellyttäen, että tehdään riittävä määrä toistettavia mittauksia tarvittavan tarkkuuden saavuttamiseksi mieluummin kuin yksittäisiä määrityksiä.

Huom. 5: Vaikka hapettumisvakavuutta valvotaankin, on todennäköistä, että varastoikä on rajoitettu. Toimittajalta on pyydettävä neuvoa varasto-olosuhteista ja kestoiästä.

Huom. 6: Tämän polttoaineen tulee perustua ainostaan krakkaamattomiin ja krakattuihin hiilivetytislekomponentteihin; rikinpoisto on sallittu. Se ei saa sisältää mitään metallisia lisäaineita tai setaanilukua parantavia lisäaineita.

Huom. 7: Alemmatkin arvot sallitaan, missä tapauksessa käytettävän vertailupolttoaineen setaaniluku on ilmoitettava.

Huom. 8: Korkeammatkin arvot sallitaan, missä tapauksessa käytettävän vertailupolttoaineen rikkipitoisuus on ilmoitettava.

Huom. 9: Pidettävä jatkuvan tarkastelun kohteena, ottaen huomioon markkinoiden suuntaukset. **Sellaisen moottorin, jossa ei ole pakokaasun jälkikäsittelyä, alustavaksi hyväksymiseksi hakijan pyynnöstä sallitaan 0,050 % m/m rikkiminimi, missä tapauksessa mitattua hiukkastasoa tulee korjata ylöspäin siihen keskimääräiseen arvoon, joka on nimellisesti määritelty polttoaineen rikkipitoisuudelle (0,150 prosenttia massasta) seuraavan yhtälön mukaisesti:**

$$PT_{adj} = PT + [SFC \times 0{,}0917 \times (NSLF - FSF)]$$

jossa:

PT_{adj} = tarkistettu PT-arvo (g/kWh)
PT = mitattu painotettu ominaispäästöarvo hiukkaspäästölle (g/kWh)
SFC = painotettu polttoaineen ominaiskulutus (g/kWh), laskettu jäljempänä esitetyn kaavan mukaisesti
NSLF = rikkipitoisuuden massaosuuden nimellisen määrittelyn keskiarvo (toisin sanoen 0,15 %/100)
FSF = polttoaineen rikkipitoisuuden massaosuus (%/100)

Yhtälö painotetun polttoaineen ominaiskulutuksen laskemiseksi:

$$SFC = \frac{\sum_{i=1}^{n} G_{fuel,i} \times WF_i}{\sum_{i=1}^{n} P_i \times WF_i}$$

jossa:

$P_i = P_{m,i} + P_{AE,i}$

Tuotannon yhdenmukaisuuden arvioimiseksi liitteessä I olevan 5.3.2. kohdan mukaisesti vaatimukset tulee täyttää käyttäen vertailupolttoainetta, jonka rikkipitoisuuden minimi/maksimitaso on 0,1/0,2 prosenttia massasta.

Huom. 10: Korkeammat arvot sallitaan 855 kg/m^3 saakka, missä tapauksessa käytettävän vertailupolttoaineen tiheys on ilmoitettava. **Tuotannon yhdenmukaisuuden arvioimiseksi liitteesä I olevan 5.3.2. kohdan mukaisesti vaatimukset tulee täyttää käyttäen vertailupolttoainetta, jonka minimi/maksimitaso on 835/845 kg/m^3.**

Huom. 11: Kaikkia polttoaineen ominaisuuksia ja raja-arvoja on pidettävä tarkastelun kohteina, ottaen huomioon markkinoiden suuntaukset.

Huom. 12: Korvautuu normilla EN/ISO 6245 tämän astuessa voimaan.

LIITE V

1. ANALYYSI- JA NÄYTTEENOTTOJÄRJESTELMÄ

KAASU- JA HIUKKASNÄYTTEENOTTOJÄRJESTELMÄT

Kuva n:o	Kuvaus
2	Raakapakokaasun analyysijärjestelmä
3	Laimennetun pakokaasun analyysijärjestelmä
4	Osavirtaus, isokineettinen virta, imupuhaltimen ohjaus, näytteenotto jakeittain
5	Osavirtaus, isokineettinen virta, painepuhaltimen ohjaus, näytteenotto jakeittain
6	Osavirtaus, CO_2:n tai NO_x:n ohjaus, näytteenotto jakeittain
7	Osavirtaus, CO_2- ja hiilitasapaino, kokonaisnäytteenotto
8	Osavirtaus, yksi venturi ja pitoisuusmittaus, näytteenotto jakeittain
9	Osavirtaus, kaksoisventuri tai -aukko ja pitoisuusmittaus, näytteenotto jakeittain
10	Osavirtaus, moniputkijako ja pitoisuusmittaus, näytteenotto jakeittain
11	Osavirtaus, virtauksen ohjaus, kokonaisnäytteenotto
12	Osavirtaus, virtauksen ohjaus, näytteenotto jakeittain
13	Täysvirtaus, pakkosyöttöinen pumppu tai kriittisen virtauksen venturi, näytteenotto jakeittain
14	Hiukkasnäytteenottojärjestelmä
15	Täysvirtausjärjestelmän laimennusjärjestelmä

1.1. Kaasupäästöjen määrittäminen

Jäljempänä oleva 1.1.1. kohta ja kuvat 2 ja 3 sisältävät yksityiskohtaiset kuvaukset suositelluista näytteenotto- ja analyysijärjestelmistä. Koska erilaisilla kokoonpanoilla voidaan saada samanarvoisia tuloksia, tarkkaa yhdenmukaisuutta näiden kuvien kanssa ei vaadita. Lisäosia kuten instrumentteja, venttiilejä, solenoideja, pumppuja ja kytkimiä voidaan käyttää lisätietojen saamiseksi ja osajärjestelmien toimintojen yhteensovittamiseksi. Muita osia, joita ei tarvita joidenkin järjestelmien tarkkuuden ylläpitämiseen, voi jättää pois, jos niiden poisjättäminen perustuu hyvään insinööritaitoon kuuluvaan harkintaan.

1.1.1. *Pakokaasun aineosat CO, CO_2, HC, NO_x*

Raakapakokaasun tai laimennetun pakokaasun kaasupäästöjen määrittämisessä käytettävä analyysijärjestelmä kuvataan perustuen seuraavien käyttöön:

— HFID-analysaattori hiilivetyjen mittaamisessa,

— NDIR-analysaattorit hiilimonoksidin ja hiilidioksidin mittaamisessa,

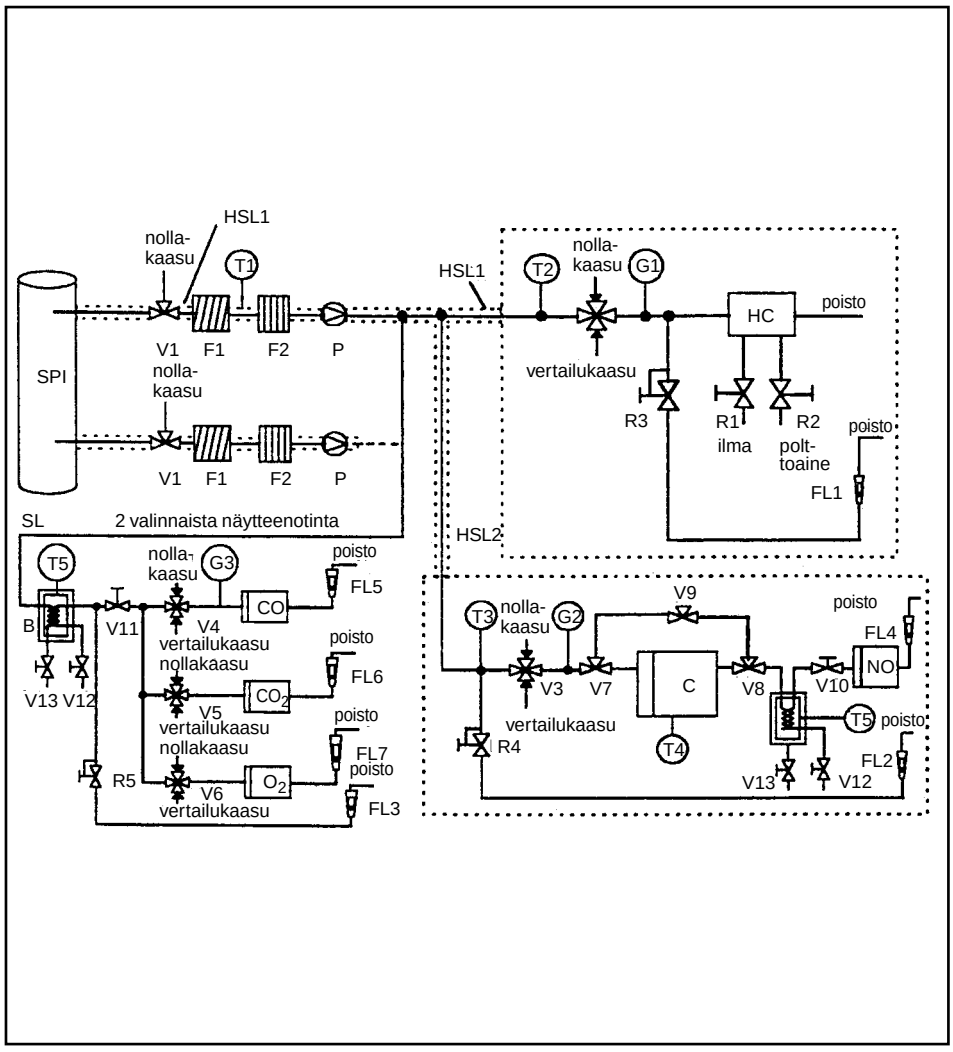
— HCLD- tai vastaava analysaattori typpioksidin mittaamisessa.

Raakapakokaasusta (katso kuva 2) kaikkien aineosien näytteen voi ottaa yhdellä näytteenottimella tai kahdella lähellä toisiaan sijaitsevalla ja sisäisesti eri analysaattoreille jaetulla näytteenottimella. On huolehdittava siitä, ettei pakokaasun aineosien (mukaan luettuina vesi ja rikkihappo) kondensoitumista tapahdu analyysijärjestelmän missään kohdassa.

Laimennetusta pakokaasusta (katso kuva 3) hiilivetyjen näyte on otettava toisella näytteenottimella kuin muiden aineosien näyte. On huolehdittava siitä, ettei pakokaasun aineosien (mukaan luettuina vesi ja rikkihappo) kondensoitumista tapahdu analyysijärjestelmän missään kohdassa.

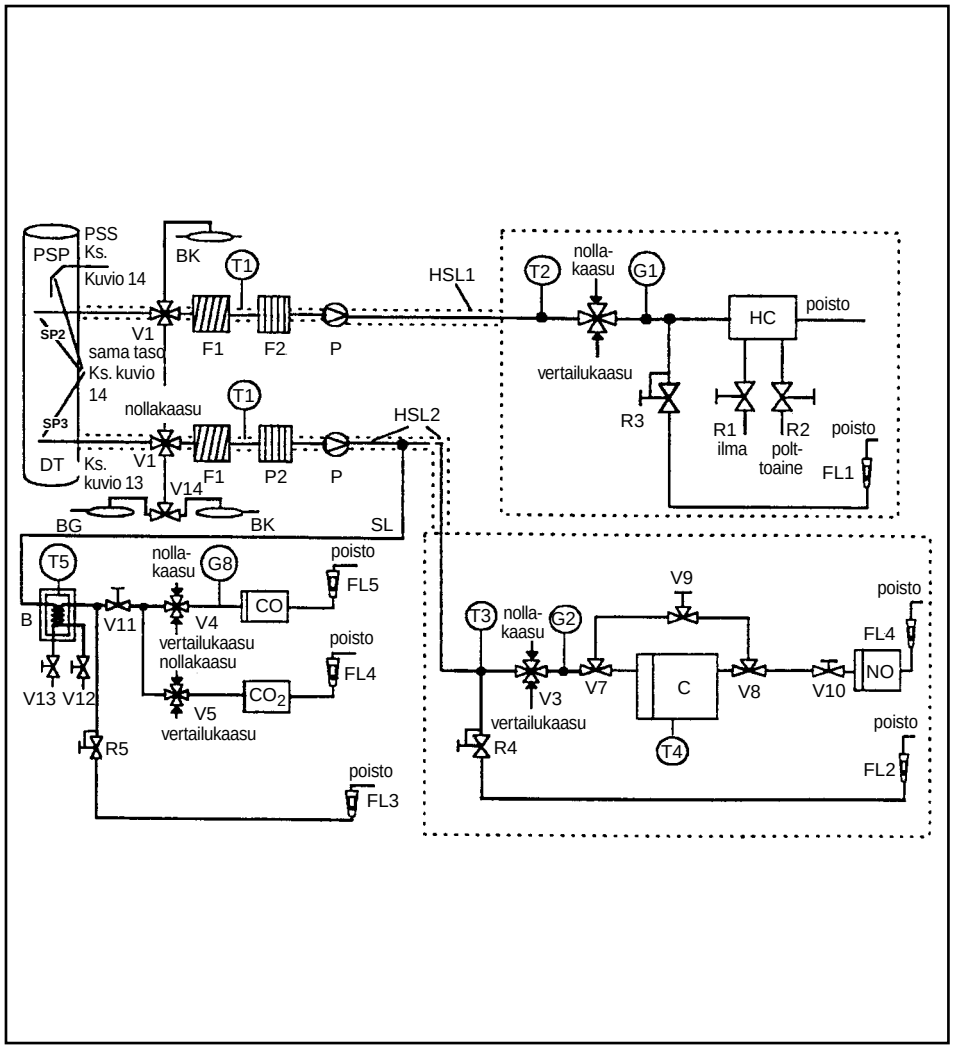
Kuva 2

Virtauskaavio pakokaasun analyysijärjestelmästä CO-, NO_x- ja HC-päästöille



Kuva 3

Virtauskaavio laimennetun pakokaasun analyysijärjestelmästä CO-, CO_2-, NO_x- ja HC-päästöille



Kuvaukset — Kuvat 2 ja 3

Yleinen toteamus:

Kaikki kaasun näytteenottokäytävässä olevat osat on pidettävä kutakin järjestelmää varten määritellyssä lämpötilassa.

— *Raakapakokaasun näytteenotin SP1* (vain kuva 2)

Suositellaan suoraa suljettua monireikäistä ruostumattomasta teräksestä valmistettua näytteenotinta. Sisäläpimitta ei saa olla suurempi kuin näytteenottolinjan sisäläpimitta. Näytteenottimen seinämän paksuus ei saa olla yli 1 mm. Reikiä on oltava vähintään kolme kolmella eri tasolla, ja niiden koon tulee olla sellainen, että ne ottavat näytteet suunnilleen samasta virtauksesta. Näytteenottimen on peitettävä vähintään 80 prosenttia pakoputken poikkileikkauksesta.

— *Laimennetun pakokaasun HC-näytteenotin SP2* (vain kuva 3)

Näytteenottimen on oltava

— määritelty ensimmäiseksi 254—762 millimetriksi hiilivetynäytteenottolinjassa (HLS3),

— sisäläpimitaltaan vähintään 5 mm,

— asennettu laimennustunneliin DT (1.2.1.2 kohta) kohtaan, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet (eli noin 10 tunnelin läpimittaa myötävirtaan siitä kohdasta, jossa pakokaasu tulee sisään laimennustunneliin),

— riittävän etäällä (säteen suunnassa) muista näytteenottimista ja tunnelin seinästä, jotta siihen eivät vaikuttaisi mitkään pyörteet,

— lämmitetty siten, että kaasuvirran lämpötila nousee lukemaan 463 K (190 °C) ± 10 K näytteenottimen ulostulon kohdalla.

— *Laimennetun pakokaasun CO, CO_2, NO_x-näytteenotin SP3* (vain kuva 3)

Näytteenottimen on oltava:

— samalla tasolla kuin SP2,

— riitävän etäällä (säteen suunnassa) muista näytteenottimista ja tunnelin seinästä, jotta siihen eivät vaikuttaisi mitkään pyörteet,

— lämmitetty ja eristetty koko pituudeltaan vähimmäislämpötilaan 328 K (55 °C) veden kondensoitumisen estämiseksi.

— *Lämmitetty näytteenottolinja HSL1*

Näytteenottolinjalla suoritetaan kaasunäytteenotto yksittäisestä ottimesta jakopisteeseen (jakopisteisiin) ja HC-analysaattoriin.

Näytteenottolinjan on:

— oltava sisäläpimitaltaan vähintään 5 mm ja enintään 13,5 mm,

— oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai PTFE:stä,

— pidettävä yllä seinämän lämpötilaa 463 K (190 °C) ± 10 K, mitattuna kustakin erikseen ohjatusta lämmitetystä osuudesta, jos pakokaasun lämpötila näytteenottimen kohdalla on 463 K (190 °C) tai sen alle,

— pidettävä yllä seinämän lämpötilaa, joka on suurempi kuin 453 K (180 °C), jos pakokaasun lämpötila näytteenottimen kohdalla on yli 463 K (190 °C),

— pidettävä yllä kaasun lämpötilaa 463 K (190 °C) ± 10 K välittömästi ennen lämmitettyä suodatinta (F2) ja HFID-laitetta.

— *Lämmitetty NO_x-näytteenottolinja HSL2*

Näytteenottolinjan on:

— ylläpidettävä seinämän lämpötilaa 328—473 K (55—200 °C) muuntimeen saakka, kun käytetään jäähdytyskylpyä, ja analysaattoriin saakka, kun jäähdytyskylpyä ei käytetä,

— oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai PTFE:stä.

Koska näytteenottolinja täytyy lämmittää ainoastaan veden ja rikkihapon kondensoitumisen estämiseksi, näytteenottolinjan lämpötila riippuu polttoaineen rikkipitoisuudesta.

— *Näytteenottolinja CO:ta (CO_2) varten SL*

Putken on oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä tai PTFE:stä. Se voi olla lämmitetty tai lämmittämätön.

— *Taustapussi BK* (valinnainen, vain kuva 3)

Taustapitoisuuksien mittaamista varten.

— *Näytepussi BG* (valinnainen, vain kuva 3, CO ja CO_2)

Näytepitoisuuksien mittaamista varten.

— *Lämmitetty esisuodatin F1* (valinnainen)

Lämpötilan on oltava sama kuin HSL1:ssä.

— *Lämmitetty suodatin F2*

Suodattimen täytyy erottaa kaikki kiinteät hiukkaset kaasunäytteestä ennen analysaattoria. Lämpötilan on oltava sama kuin HSL1:ssä. Suodatin on vaihdettava tarvittaessa.

— *Lämmitetty näytteenottopumppu P*

Pumppu on lämmitettävä HSL1:n lämpötilaan.

— *HC*

Lämmitetty liekki-ionisaatiodetektori (HFID) hiilivetyjen määrittämistä varten. Lämpötila on pidettävä välillä 453—473 K (180—200 °C).

— *CO, CO_2*

NDIR-analysaattorit hiilimonoksidin ja hiilidioksidin määrittämistä varten.

— *NO_2*

(H)CLD-analysaattori typen oksidien määrittämistä varten. Jos käytetään HCLD:tä, se on pidettävä lämpötilassa 328—473 K (55—200 °C).

— *Muunnin C*

Muunninta tulee käyttää NO_2:n katalyyttiseen pelkistämiseen NO:ksi ennen analysointia CLD:ssä tai HCLD:ssä.

— *Jäähdytyskylpy B*

Veden jäähdyttämiseksi ja kondensoimiseksi pakokaasunäytteestä. Kylpy tulee pitää lämpötilassa 273—277 K (0—4 °C) jään tai jäähdyttämisen avulla. Se on valinnainen, jos analysaattorissa ei esiinny vesihöyryhäiriötä, kuten on määritetty liitteen III lisäyksessä 3 olevissa 1.9.1 ja 1.9.2 kohdissa.

Kemiallisia kuivausaineita ei sallita veden poistamiseksi näytteestä.

— *Lämpötila-anturit T1, T2, T3*

Kaasuvirran lämpötilan seuraamista varten.

— *Lämpötila-anturi T4*

NO_2-NO-muuntimen lämpötila.

— *Lämpötila-anturi T5*

Jäähdytyskylvyn lämpötilan seuraamista varten.

— *Painemittari G1, G2, G3*

Näytteenottolinjojen paineen mittaamista varten.

— *Paineensäädin R1, R2*

Sekä ilman että polttoaineen paineen säätämiseksi HFID:tä varten.

— *Paineensäädin R3, R4, R5*

Näytteenottolinjojen paineen ja analysaattoreihin tulevan virtauksen paineen säätämistä varten.

— *Virtausmittari FL1, FL2, FL3*

Näytteen ohitusvirtauksen seuraamista varten.

— *Virtausmittari FL4—FL7* (valinnainen)

Analysaattoreiden kautta kulkevan virtauksen nopeuden seuraamista varten.

— *Valintaventtiili V1—V6*

Sopiva venttiilistö näyte-, vertailukaasu- tai nollakaasuvirran valitsemiseksi analysaattorille.

— *Solenoidiventtiili V7, V8*

NO_2-NO-muuntimen ohittamista varten.

— *Neulaventtiili V9*

NO_2-NO-muuntimen ja ohituksen kautta kulkevan virtauksen tasapainottaimista varten.

— *Neulaventtiili V10, V11*

Analysaattoreihin tulevien virtausten säätämistä varten.

— *Vipuventtiili V12, V13*

Lauhteen tyhjentämiseksi kylvystä B.

— *Valintaventtiili V14*

Näyte- tai taustapussin valitsemista varten.

1.2. **Hiukkasten määrittäminen**

Jäljempänä oleviin 1.2.1. ja 1.2.2. kohtaan ja kuviin 4—15 sisältyvät yksityiskohtaiset kuvaukset suositelluista laimennus- ja näytteenottojärjestelmistä. Koska erilaisilla kokoonpanoilla voidaan saada samanarvoisia tuloksia, tarkkaa yhdenmukaisuutta näiden kuvien kanssa ei vaadita. Lisäosia kuten instrumentteja, venttiilejä, solenoideja, pumppuja ja kytkimiä voidaan käyttää lisätietojen saamiseksi ja osajärjestelmien toimintojen yhteensovittamiseksi. Muita osia, joita ei tarvita joidenkin järjestelmien tarkkuuden ylläpitämiseen, voi jättää pois, jos niiden poisjättäminen perustuu hyvään insinööritaitoon kuuluvaan harkintaan.

1.2.1. *Laimennusjärjestelmä*

1.2.1.1. Osavirtauslaimennusjärjestelmä (kuvat 4—12)

Laimennusjärjestelmä kuvataan pakokaasuvirran osan laimennuksen perusteella. Pakokaasuvirran jakaminen ja sitä seuraava laimennusprosessi on toteutettavissa erilaisilla laimennusjärjestelmätyypeillä. Sitä seuraavaa hiukkasten keruuta varten koko laimennettu pakokaasu tai vain osa laimennetusta pakokaasusta voidaan johtaa hiukkasnäytteenottojärjestelmään (1.2.2 kohta, kuva 14). Ensimmäisestä menetelmästä käytetään nimitystä kokonaisnäytteenotto, toisesta jakeittainen näytteenotto.

Laimennussuhteen laskeminen riippuu käytetystä järjestelmätyypistä. Seuraavia tyyppejä suositellaan:

— *Isokineettiset järjestelmät* (kuvat 4 ja 5)

Näissä järjestelmissä siirtoputkeen tuleva virtaus sovitetaan kokonaispakokaasuvirtaan kaasun nopeuden ja/tai paineen suhteen, mikä vaatii häiriöttömän ja tasaisen pakokaasuvirran näytteenottimen kohdalla. Tämä saadaan yleensä aikaan käyttämällä resonaattoria ja suoraa lähestymisputkea näytteenottokohdasta vastavirtaan. Jakosuhde lasketaan sen jälkeen helposti mitattavista arvoista, kuten putken läpimitoista. On huomattava, että isokineesiä käytetään ainoastaan virtausolosuhteiden yhteen sovittamiseen eikä kokojakauman yhteen sovittamiseen. Jälkimmäinen ei ole tavallisesti välttämätöntä, koska hiukkaset ovat riittävän pieniä seuraamaan nesteen virtausviivoja.

— *Virtausohjatut järjestelmät ja pitoisuusmittaus* (kuvat 6—10)

Näissä järjestelmissä näyte otetaan kokonaispakokaasuvirrasta säätämällä laimennusilmavirtaa ja kokonaislaimennuspakokaasuvirtaa. Laimennussuhde määritetään merkkikaasupitoisuuksista. Näitä ovat esimerkiksi CO_2 tai NO_x, joita esiintyy luonnostaan moottorin pakokaasussa. Pitoisuudet laimennuspakokaasussa ja laimennusilmassa mitataan, kun taas pitoisuuden raakapakokaasussa voi joko mitata suoraan tai määrittää polttoainevirran ja hiilitasapainon yhtälöstä, jos polttoaineen koostumus tunnetaan. Järjestelmiä voi ohjata lasketulla laimennussuhteella (kuvat 6 ja 7) tai virtauksella siirtoputkeen (kuvat 8, 9 ja 10).

— *Virtausohjatut järjestelmät ja virtausmittaus* (kuvat 11 ja 12)

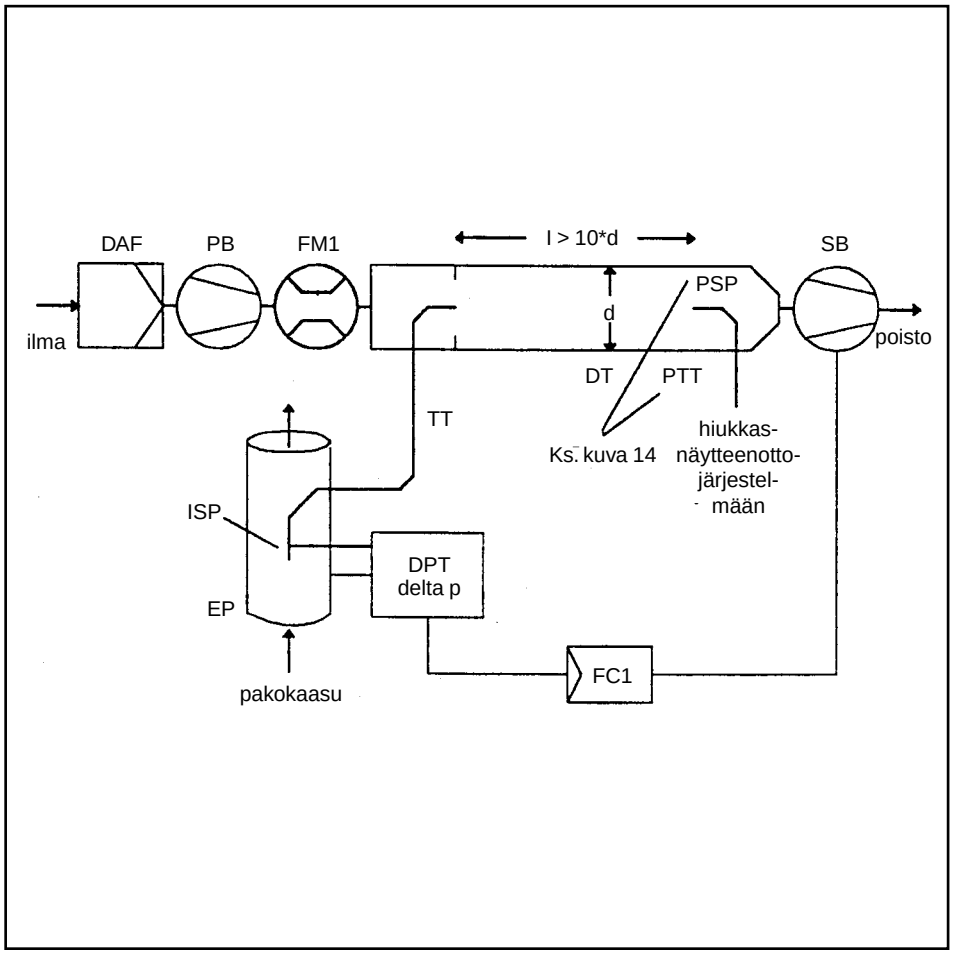
Näissä järjestelmissä näyte otetaan kokonaispakokaasuvirrasta säätämällä laimennusilmavirta ja kokonaislaimennuspakokaasuvirta. Laimennussuhde määritetään näiden kahden virtausnopeuden erosta. Virtausmittarien tarkka kalibrointi toisiinsa nähden on välttämätönta, koska kyseisen kahden virtausnopeuden suhteellinen suuruus voi johtaa merkittäviin virheisiin suuria laimennussuhteita käytettäessä (kuvat 9 ja siitä suuremmat). Virtauksen ohjaus tapahtuu hyvin yksinkertaisesti pitämällä laimennuspakokaasuvirran nopeus vakiona ja vaihtelemalla tarvittaessa laimennusilmavirran nopeutta.

Osavirtauslaimennusjärjestelmien etujen saavuttamiseksi on kiinnitettävä huomiota siihen, että vältetään niitä madollisia ongelmia, jotka liittyvät hiukkasten hävikkiin siirtoputkessa, varmistamalla, että edustava näyte otetaan moottorin pakoputkesta, sekä jakosuhteen määrittämiseen.

Kuvatuissa järjestelmissä kiinnitetään huomiota näihin kriittisiin alueisiin.

Kuva 4

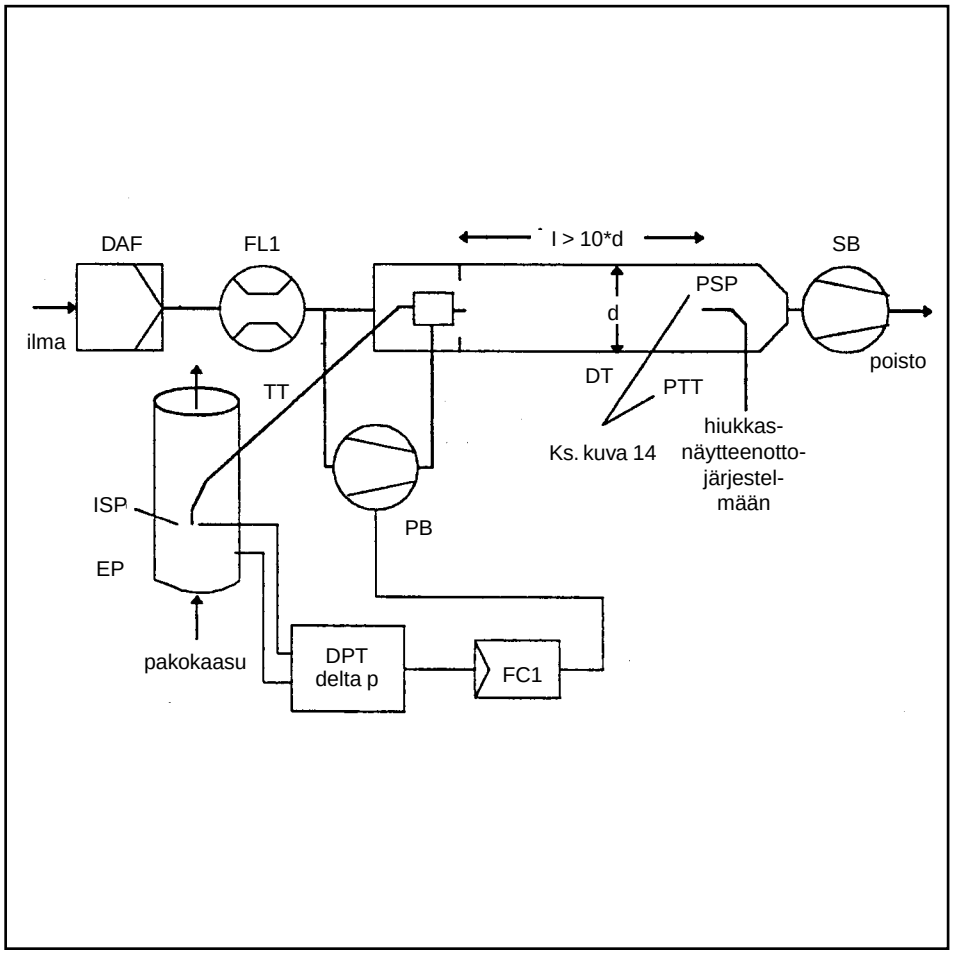
Osavirtauslaimennusjärjestelmä sekä isokineettinen näytteenotin ja näytteenotto jakeittain (SB-ohjaus)



Raaka pakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT siirtoputken TT kautta isokineettisellä näytteenottimella ISP. Pakokaasun paine-ero pakoputken ja näytteenottimen sisäänotulon välillä mitataan paineanturilla DPT. Tämä signaali lähetetään virtauksen ohjaimelle FC1, joka ohjaa imupuhallinta SB pitämään yllä nollapaine-eroa näytteenottimen kärjessä. Näissä olosuhteissa pakokaasun nopeudet EP:ssä ja ISP:ssä ovat samat, ja virtaus ISP:n ja TT:n kautta on vakio-osuus (jako-osa) pakokaasuvirrasta. Jakosuhde määritetään EP:n ja ISP:n poikkileikkauspinta-aloista. Laimennusilmavirran nopeus mitataan virtauksen mittauslaitteella FM1. Laimennussuhde lasketaan laimennusilmavirran nopeudesta ja jakosuhteesta.

Kuva 5

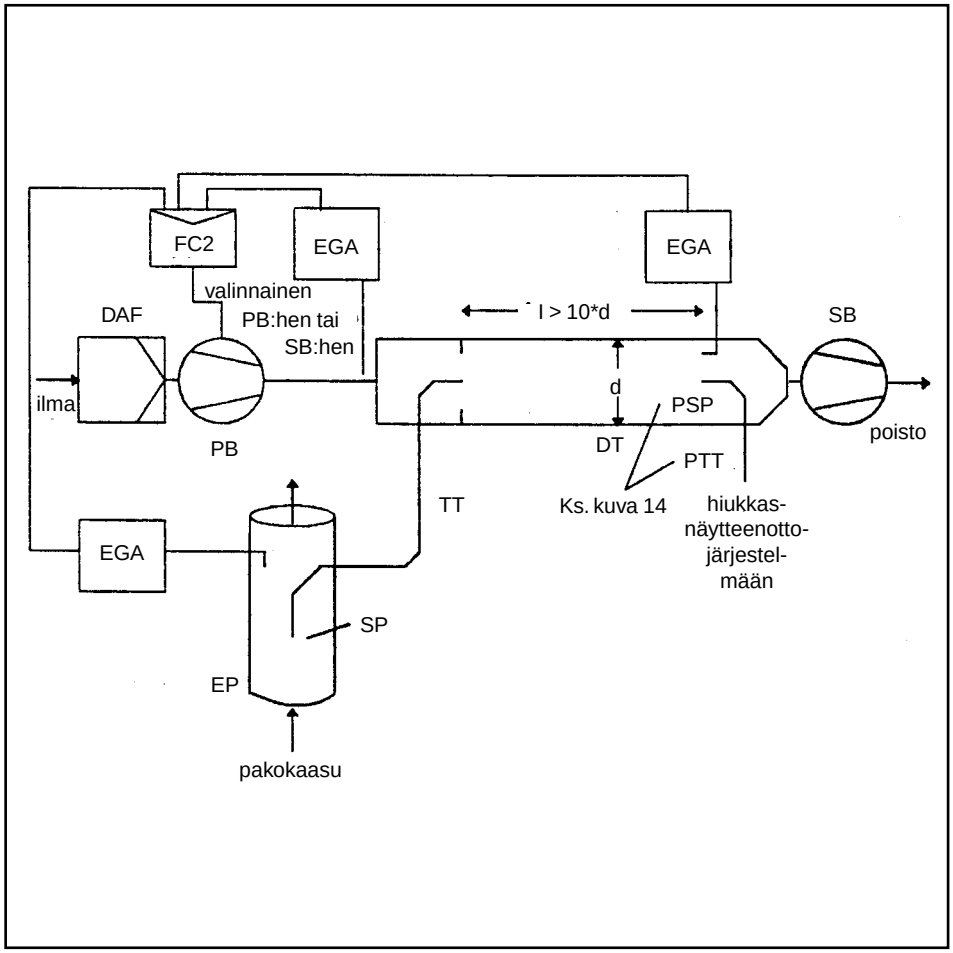
Osavirtauslaimennusjärjestelmä sekä isokineettinen näytteenotin ja näytteenotto jakeittain (PB-ohjaus)



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT siirtoputken TT kautta isokineettisellä näytteenottimella ISP. Pakokaasun paine-ero pakoputken ja näytteenottimen sisääntulon välillä mitataan paineanturilla DPT. Tämä signaali lähetetään virtauksen ohjaimelle FC1, joka ohjaa painepuhallinta PB pitämään yllä nollapaine-eroa näytteenottimen kärjessä. Tämä tapahtuu ottamalla pieni osa laimennusilmasta, jonka virtausnopeus on jo mitattu virtauksen mittauslaitteella FM1, ja syöttämällä se TT:hen paineilma-aukon avulla. Näissä olosuhteissa pakokaasun nopeudet EP:ssä ja ISP:ssä ovat samat, ja virtaus ISP:n ja TT:n kautta on vakio-osuus (jako-osa) pakokaasuvirrasta. Jakosuhde määritetään EP:n ja ISP:n poikkileikkauspinta-aloista. Laimennusilma imetään DT:n läpi imupuhaltimella SB, ja virtausnopeus mitataan FM1:llä DT:n sisääntulon kohdalla. Laimennussuhde lasketaan laimennusilmavirran nopeudesta ja jakosuhteesta.

Kuva 6

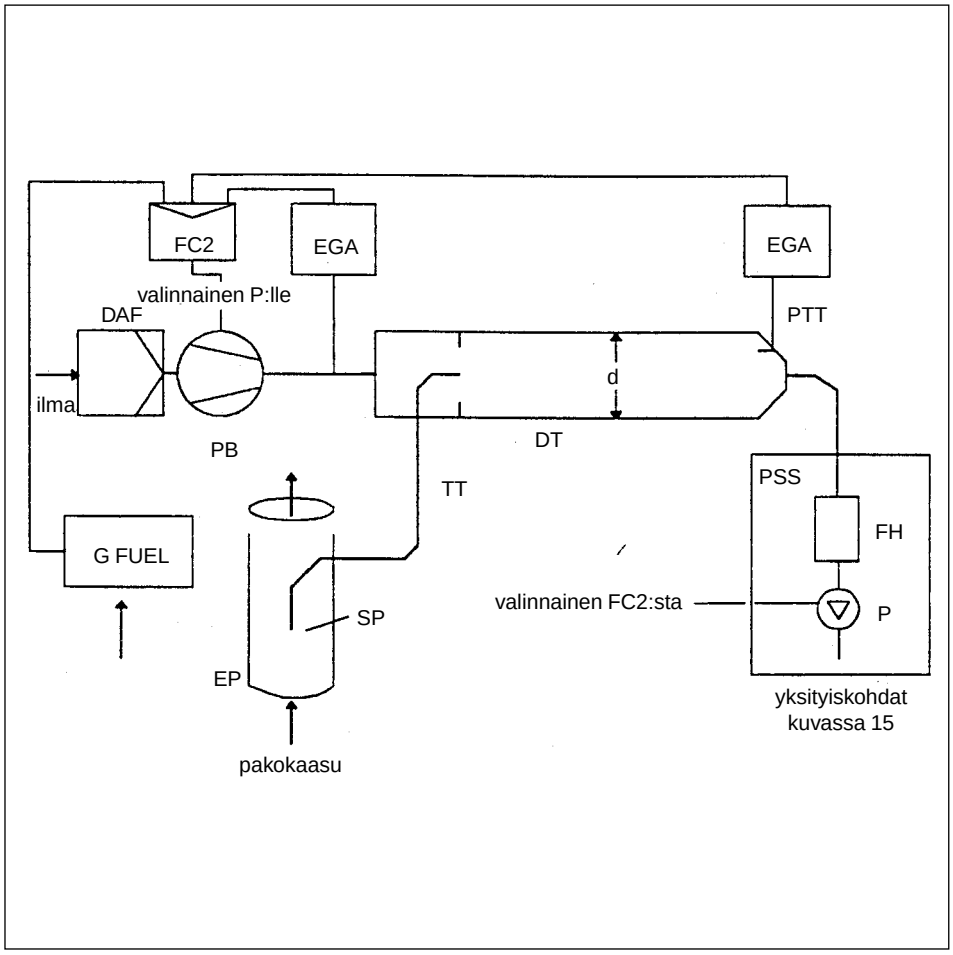
Osavirtauslaimennusjärjestelmä sekä CO_2- tai NO_x-pitoisuusmittaus ja näytteenotto jakeittain



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta. Merkkikaasupitoisuudet (CO_2 tai NO_x) mitataan raakapakokaasusta ja laimennetusta pakokaasusta sekä myös laimennusilmasta pakokaasuanalysaattor(e)illa EGA. Nämä signaalit lähetetään virtauksen ohjaimelle FC2, joka ohjaa joko painepuhallinta PB tai imupuhallinta SB pitämään yllä haluttu pakokaasun jako ja laimennussuhde DT:ssä. Laimennussuhde lasketaan merkkikaasupitoisuuksista raakapakokaasussa, laimennetussa pakokaasussa ja laimennusilmassa.

Kuva 7

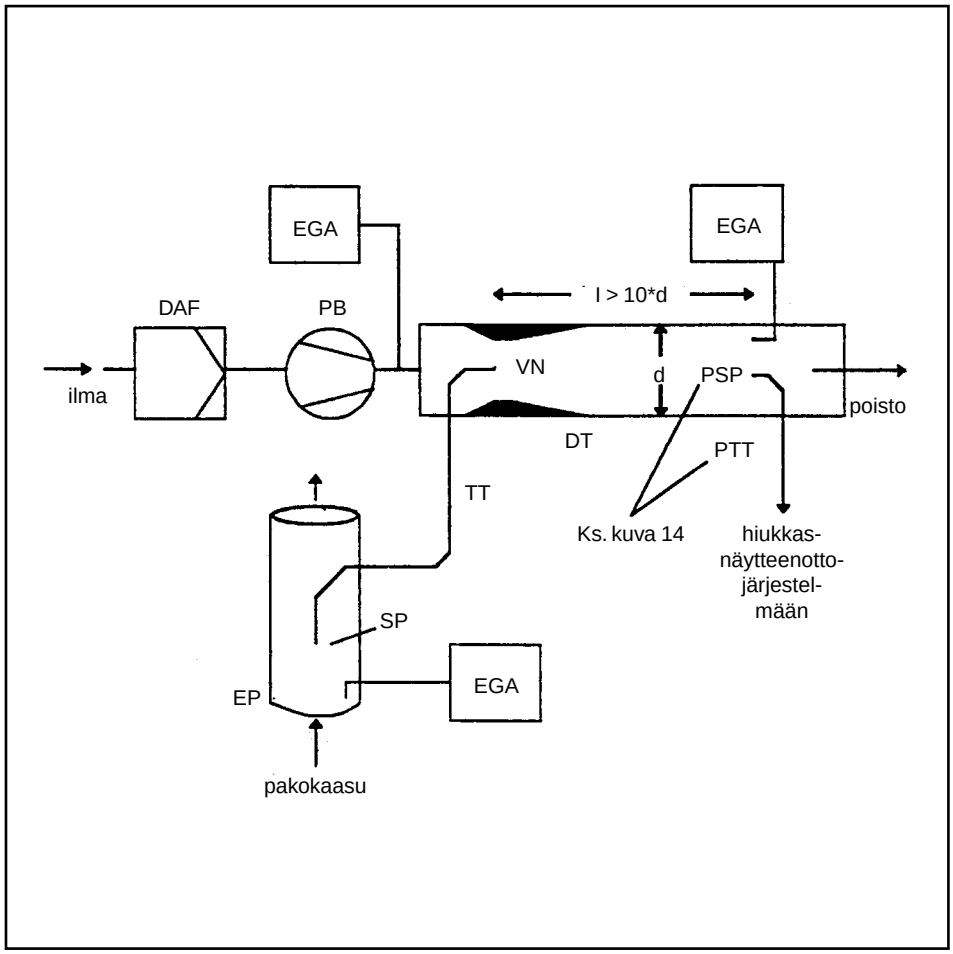
Osavirtauslaimennusjärjestelmä sekä CO_2-pitoisuuden mittaus, hiilitasapaino ja kokonaisnäytteenotto



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta. CO_2-pitoisuudet mitataan laimennetusta pakokaasusta ja laimennusilmasta pakokaasuanalysaattor(e)illa EGA. CO_2- ja polttoainevirta G_{FUEL}-signaalit lähetetään joko virtauksen ohjaimeen FC2 tai hiukkasnäytteenottojärjestelmän virtauksen ohjaimeen FC3 (katso kuva 14). FC2 ohjaa painepuhallinta PB, kun taas FC3 ohjaa hiukkasnäytteenottojärjestelmää (katso kuva 14), säätäen täten virrat järjestelmään ja siitä ulos siten, että pidetään yllä haluttu pakokaasujako ja laimennussuhde DT:ssä. Laimennussuhde lasketaan CO_2-pitoisuuksista ja G_{FUEL}:ista käyttämällä hiilitasapaino-oletusta.

Kuva 8

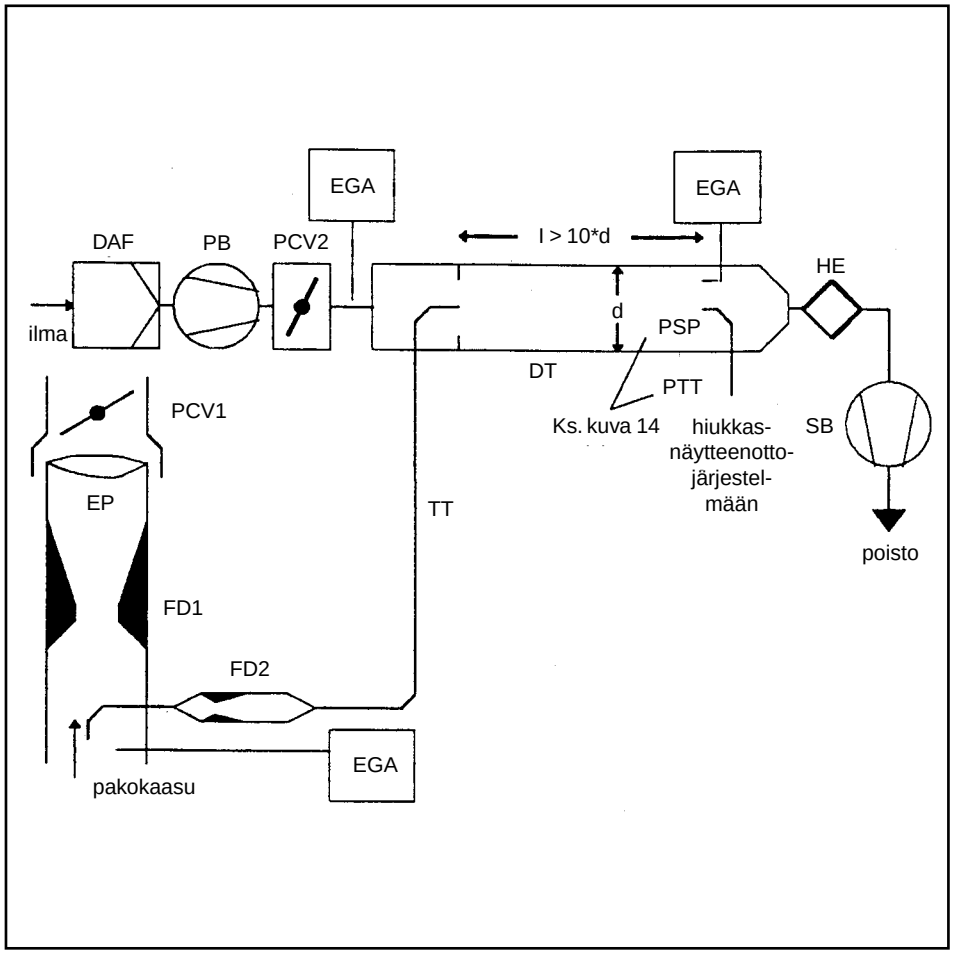
Osavirtauslaimennusjärjestelmä yhdellä venturilla, pitoisuusmittaus ja näytteenotto jakeittain



Raakapakokaasu siirtyy pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta venturin VN DT:ssä aikaansaaman alipaineen ansiosta. Kaasuvirran nopeus TT:n läpi riippuu liikemäärän vaihdosta venturivyöhykkeellä, ja siksi siihen vaikuttaa kaasun absoluuttinen lämpötila TT:n ulostulon kohdalla. Tämän seurauksena pakokaasun jako tietyn tunnelin virtausnopeuden osalta ei ole vakio, ja laimennussuhde pienellä kuormituksella on jonkin verran alhaisempi kuin suurella kuormituksella. Merkkikaasupitoisuudet (CO_2 tai NO_x) mitataan raakapakokaasusta, laimennetusta pakokaasusta ja laimennetusta ilmasta pakokaasuanalysaattor(e)illa EGA, ja laimennussuhde lasketaan näin mitatuista arvoista.

Kuva 9

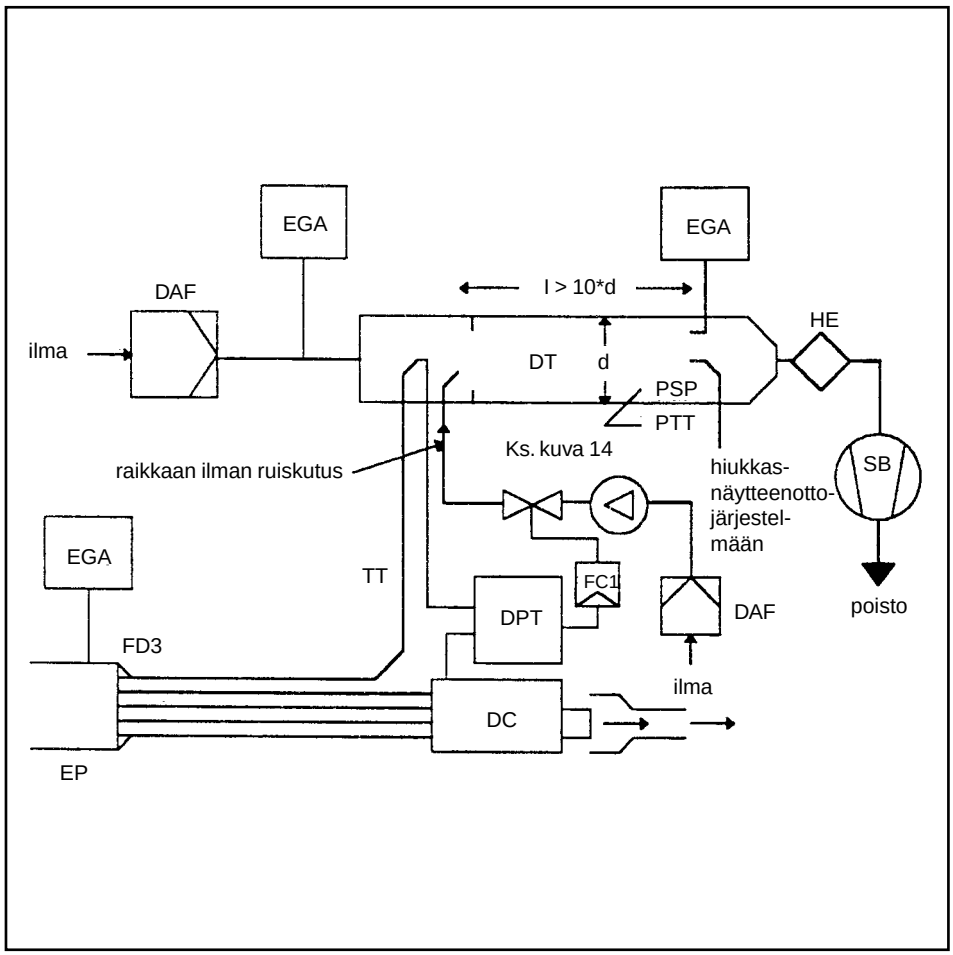
Osavirtauslaimennusjärjestelmän kaksoisventuri kaksoisaukko, pitoisuusmittaus ja näytteenotto jakeittain



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta virtauksen jakajan avulla, joka sisältää sarjan aukkoja tai ventureita. Ensimmäinen (FD1) sijaitsee EP:ssä ja toinen (FD2) TT:ssä. Lisäksi kaksi paineenohjausventtiiliä (PCV1 ja PCV2) tarvitaan ylläpitämään jatkuvaa pakokaasun jakoa ohjaamalla EP:n vastapainetta ja DT:n painetta. PCV1 sijaitsee EP:ssä SP:stä myötävirtaan, ja PCV2 sijaitsee painepuhaltimen PB ja DT:n välissä. Merkkikaasupitoisuudet (CO_2 tai NO_x) mitataan raakapakokaasusta, laimennetusta pakokaasusta ja laimennusilmasta pakokaasuanalysaattor(e)illa EGA. Ne ovat tarpeelliset pakokaasujaon tarkistamiseki, ja niitä voidaan käyttää säätämään PCV1:tä ja PCV2:ta tarkkaa jako-ohjausta varten. Laimennussuhde lasketaan merkkikaasupitoisuuksista.

Kuva 10

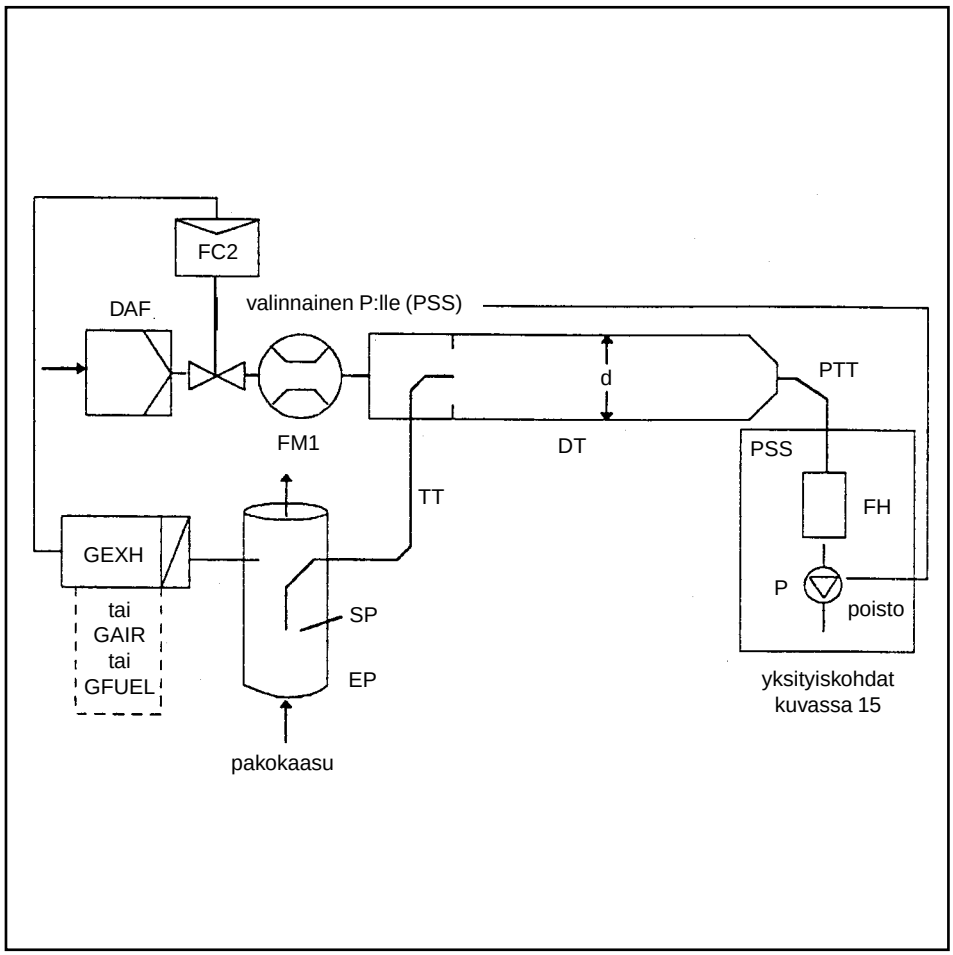
Osavirtauslaimennusjärjestelmä sekä moniputkijako, pitoisuusmittaus ja näytteenotto jakeittain



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT siirtoputken TT kautta virtauksen jakajalla FD3, joka koostuu useista EP:n asennetuista putkista, joiden mitat ovat samat (sama läpimitta, pituus ja pohjan säde). Näistä putkista yhden läpi tuleva pakokaasu johdetaan DT:hen ja jäljellä olevien putkien läpi tuleva pakokaasu johdetaan vaimennustilan DC läpi. Pakokaasujako määräytyy täten putkien kokonaislukumäärän perusteella. Jatkuva jaon ohjaus vaatii nollapaine-eron DC:n ja TT:n ulostulon välillä, joka mitataan paine-eroilmaisimella DPT. Nollapaine-ero saadaan aikaan ruiskuttamalla raitista ilmaa DT:hen TT:n ulostulon kohdalla. Merkkikaasupitoisuudet (CO_2 tai NO_x) mitataan raakapakokaasusta, laimennetusta pakokaasusta ja laimennusilmasta pakokaasuanalysaattor(e)illa EGA. Ne ovat tarpeelliset pakokaasujaon tarkistamiseksi, ja niitä voi käyttää ohjaamaan ruiskutusilman virtausnopeutta tarkkaa jako-ohjausta varten. Laimennussuhde lasketaan merkkikaasupitoisuuksista.

Kuva 11

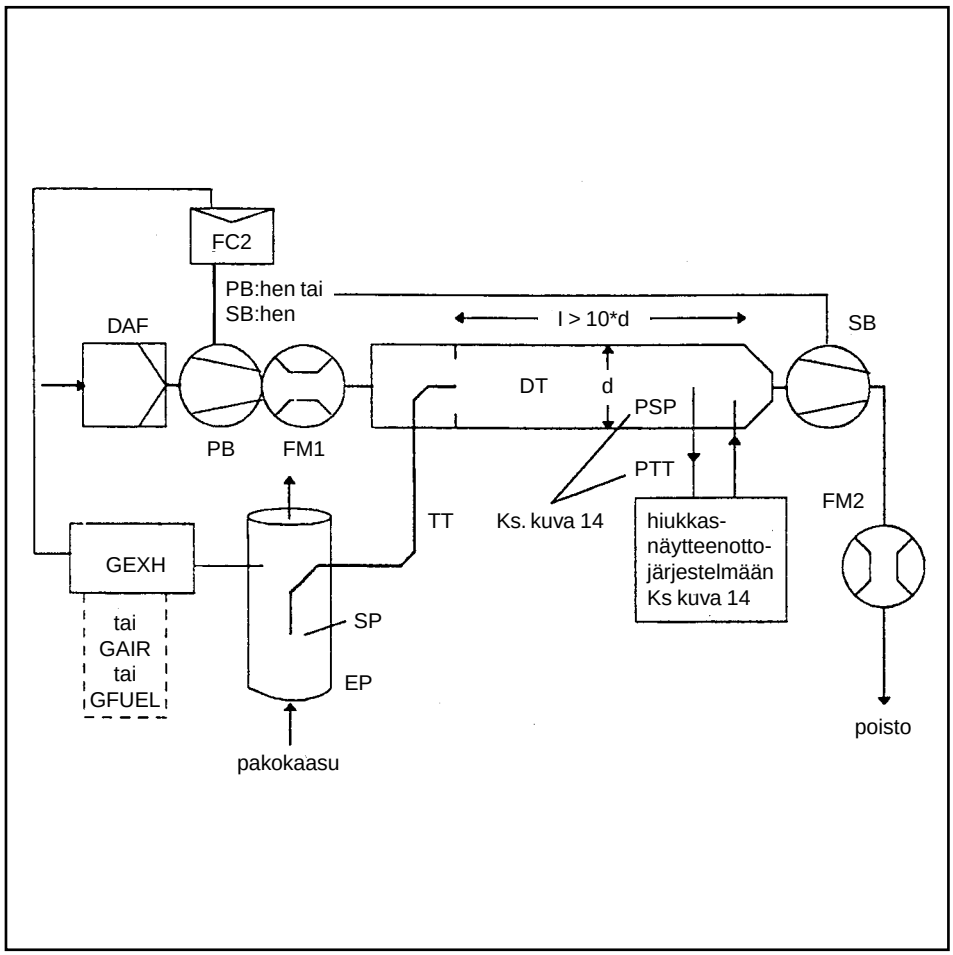
Osavirtauslaimennusjärjestelmä sekä virtauksen ohjaus ja kokonaisnäytteenotto



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta. Tunnelin läpi kulkevaa kokonaisvirtaa säädetään virtauksen ohjaimella FC3 ja hiukkasnäytteenottojärjestelmän näytteenottopumpulla P (katso kuva 16). Laimennusilmavirtaa ohjataan virtauksen ohjaimella FC2, joka voi käyttää G_{EXH}:ta, G_{AIR}:ää tai G_{FUEL}:ia komentosignaaleina haluttua pakokaasun jakoa varten. Näytteen virta DT:hen on kokonaisvirran ja laimennusilmavirran välinen ero. Laimennusilmavirran nopeus mitataan virtauksen mittauslaitteella FM1, ja kokonaisvirran nopeus hiukkasnäytteenottojärjestelmän virtauksen mittauslaitteella FM3 (katso kuva 14). Laimennussuhde lasketaan näistä kahdesta virtausnopeudesta.

Kuva 12

Osaisvirtauslaimennusjärjestelmä sekä virtauksen ohjaus ja näytteenotto jakeittain



Raakapakokaasu siirretään pakoputkesta EP laimennustunneliin DT näytteenottimen SP ja siirtoputken TT kautta. Pakokaasun jakoa sekä virtausta DT:hen ohjataan virtauksen ohjaimella FC2, joka säätää painepuhaltimen PB ja imupuhaltimen SB virtaukset (tai nopeudet). Tämä on mahdollista, koska hiukkasnäytteenottojärjestelmällä otettu näyte palautetaan DT:hen. G_{EXH}:ta, G_{AIR}:ää tai G_{FUEL}:ia voidaan käyttää FC2:n komentosignaaleina. Laimennusilmavirran nopeus mitataan virtauksen mittauslaitteella FM1 ja kokonaisvirta virtauksen mittauslaitteella FM2. Laimennussuhde lasketaan näistä kahdesta virtausnopeudesta.

Kuvaus — Kuvat 4—12

— *Pakoputki EP*

Pakoputki voi olla eristetty. Pakoputken lämpöhitauden vähentämiseksi suositellaan paksuuden ja läpimitan väliseksi suhteeksi 0,015 tai vähemmän. Joustavien osien käyttö tulee rajoittaa pituuden ja läpimitan väliseen suhteeseen 12 tai sitä pienempään. Mutkat minimoidaan inertiakerrostumisen vähentämiseksi. Jos järjestelmään kuuluu koestusalustan äänenvaimennin, äänenvaimennin voi myös olla eristetty.

Isokineettisen järjestelmän osalta pakoputkessa ei saa olla mutkia, kaarteita ja äkillisiä läpimitan muutoksia ainakaan kuuden putken läpimitan matkalla näytteenottimen kärjestä vastavirtaan ja kolmen putken läpimitan matkalla näytteenottimen kärjestä myötävirtaan. Kaasun nopeuden näytteenottovyöhykkeellä on oltava yli 10 m/s, paitsi joutokäyntitavalla. Pakokaasun paineen heilahtelut eivät saa ylittää keskimäärin arvoa ± 500 Pa. Mikään toimenpide paineen heilahtelujen vähentämiseksi, paitsi alustatyyppisen pakokaasujärjestelmän käyttö (mukaan luettuina äänenvaimennin ja jälkikäsittelylaite), ei saa muuttaa moottorin suoritusarvoja eikä aiheuttaa hiukkasten saostumista.

Sellaisten järjestelmien osalta, joissa ei ole isokineettisiä näytteenottimia, suositellan suoraa putkea kuuden putken läpimitan matkalla näytteenottimen kärjestä vastavirtaan ja kolmen putken läpimitan matkalla näytteenottimen kärjestä myötävirtaan.

— *Näytteenotin SP* (kuvat 6–12)

Pienimmän sisäläpimitan on oltava 4 mm. Pienimmän läpimitan suhteen pakoputken ja näytteenottimen välillä tulee olla neljä. Näytteenottimen on oltava avoin putki, joka osoittaa vastavirtaan päin pakoputken keskiviivan kohdalla, tai monireikäinen näytteenotin, kuten on kuvattu otsakkeen SP1 alla 1.1.1. kohdassa.

— *Isokineettinen näytteenotin ISP* (kuvat 4 ja 5)

Isokineettinen näytteenotin on asennettava vastavirtaan suunnattuna pakoputken keskiviivalle kohtaan, jossa osan EP virtausolosuhteet täyttyvät, ja se on suunniteltava antamaan suhteellinen näyte raakapakokaasusta. Pienimmän sisäläpimitan on oltava 12 mm.

Isokineettistä pakokaasujakoa varten tarvitaan ohjausjärjestelmä pitämään yllä nollapaine-eroa EP:n ja ISP:n välillä. Näissä olosuhteissa pakokaasun nopeudet EP:ssä ja ISP:ssä ovat samat, ja massavirta ISP:n läpi on vakio-osuus pakokaasuvirrasta. ISP on liitettävä paine-eroilmaisimeen. Ohjaus nollapaine-eron aikaansaamiseksi EP:n ja ISP:n välillä toteutetaan puhaltimen nopeudella tai virtauksen ohjaimella.

— *Virtauksen jakaja FD1, FD2* (kuva 9)

Sarja ventureita tai aukkoja asennetaan pakoputkeen EP ja vastaavasti siirtoputkeen TT suhteellisen näytteen saamiseksi raakapakokaasusta. Ohjausjärjestlmä, joka koostuu kahdesta paineen-ohjausventtiilistä PCV1 ja PCV2, on tarpeellinen suhteellista jakoa varten ohjaamalla painetta EP:ssä ja DT:ssä.

— *Virtauksen jakaja FD3* (kuva 10)

Sarja putkia (moniputkiyksikkö) asennetaan pakoputkeen EP ottamaan suhteellinen näyte raakapakokaasusta. Yksi putkista syöttää pakokaasua laimennustunneliin DT, kun taas toiset putket poistavat pakokaasua vaimennustilaan DC. Putkilla on oltava samat mitat (sama läpimitta, pituus, taivutussäde) siten, että pakokaasun jako riippuu putkien kokonaismäärästä. Suhteellista jakoa varten on oltava myös ohjausjärjestelmä, jonka avulla nollapaine-eroa pidetään yllä moniputkiyksikön johtavan DC:hen ulostulon ja TT:n ulostulon välillä. Näissä olosuhteissa pakokaasun nopeudet EP:ssä ja FD3:ssa ovat suhteessa toisiinsa, ja virtaus TT on vakio-osuus pakokaasuvirrasta. Nämä kaksi kohtaa on liitettävä paine-eroilmaisimeen DPT. Ohjaus nollapaine-eron aikaansaamiseksi toteutetaan virtauksen ohjaimella FC1.

— *Pakokaasuanalysaattori EGA* (kuvat 6–10)

CO_2- tai NO_x-analysaattoreita voidaan käyttää (hiilitasapainomenetelmää käytettäessä vain CO_2). Analysaattorit on kalibroitava kuten analysaattorit kaasupäästöjen mittausta varten. Yhtä tai useampaa analysaattoria voidaan käyttää pitoisuuserojen määrittämiseksi.

Mittausjärjestelmien takkuuden on oltava sellainen, että $G_{EDFW,i}$:n tai $V_{EDFW,i}$:n tarkkuus on ± 4 prosentin sisällä.

— *Siirtoputki TT* (kuvat 4–12)

Hiukkasnäytesiirtoputken on oltava:

— mahdollisimman lyhyt, kuitenkin alle 5 metriä pitkä,

— läpimitaltaan samankokoinen tai suurempi kuin näytteenotin, ei kuitenkaan suurempi kuin 25 mm,

— laimennustunnelin keskiviivan kohdalla ulostuleva ja myötävirtaan suuntautuva.

Jos putken pituus on 1 metri tai vähemmän, se on eristettävä aineella, jonka suurin lämmönjohtavuus on 0,05 W/(m × K), säteittäissuuntaisen eristyksen paksuuden vastatessa näytteenottimen läpimittaa. Jos putken pituus on enemmän kuin 1 metri, se on eristettävä ja seinämä lämmitettävä vähimmäislämpötilaan 523 K (250 °C).

Vaaditut siirtoputken seinämän lämpötilat voidaan vaihtoehtoisesti määrittää lämmönsiirron standardilaskelmilla.

— *Paine-eroilmaisin DPT* (kuvat 4, 5 ja 10)

Paine-eroilmaisimen toiminta-alueen tulee olla ± 500 Pa tai sitä pienempi.

— *Virtauksen ohjain FC1* (kuvat 4, 5 ja 10)

Isokineettisten järjestelmien (kuvat 4 ja 5) osalta virtauksen ohjain on tarpeellinen nollapaine-eron ylläpitämiseksi EP:n ja ISP:n välillä. Säätö voi tapahtua:

a) ohjaamalla imupuhaltimen (SB) nopeutta tai virtausta ja pitämällä painepuhaltimen (PB) nopeus vakiona kunkin toimintatavan aikana (kuva 4);

tai:

b) säätämällä imupuhallin (SB) laimennetun pakokaasun tasaiselle massavirralle ja ohjaamalla painepuhaltimen PB virtausta ja siten myös pakokaasunäytevirtaa siirtoputken (TT) pään alueella (kuva 5).

Paineohjatun järjestelmän tapauksessa jäännösvirhe säätöpiirissä ei saa olla suurempi kuin ± 3 Pa. Paineen heilahtelut laimennustunnelissa eivät saa olla keskimäärin suurempia kuin ± 250 Pa.

Moniputkijärjestelmän (kuva 10) osalta virtauksen ohjain on tarpeellinen pakokaasun suhteellista jakoa varten, jotta voidaan pitää yllä nollapaine-ero moniputkiyksikön ulostulon ja TT:n ulostulon välillä, Säätö voi tapahtua ohjaamalla DT:hen ruiskutettavan ilmavirran nopeutta TT:n ulostulon kohdalla.

— *Paineensäätöventtiili PCV, PCV2* (kuva 9)

Kaksoisventuri/kaksoisaukkojärjestelmää varten tarvitaan kaksi paineensäätöventtiiliä virran suhteellista jakoa varten ohjaamaan EP:n vastapainetta ja DT:ssä olevaa painetta. Venttiilit on sijoitettava SP:stä myötävirtaan EPssä: ja PB:n ja DT:n väliin.

— *Vaimennustila DC* (kuva 10)

Vaimennustila on asennettava moniputkiyksikön ulostulon kohdalle minimoimaan paineheilahtelut pakoputkessa EP.

— *Venturi VN* (kuva 8)

Venturiputki asennetaan laimennustunneliin DT alipaineen synnyttämiseksi siirtoputken TT ulostulon alueella. Kaasuvirran nopeus TT:n läpi määräytyy liikemäärän vaihdosta venturivyöhykkeellä, ja se on periaatteessa verrannollinen painepuhaltimen PB virtausnopeuteen, mikä johtaa vakiolaimennussuhteeseen. Koska virtaamaan vaikuttaa TT:n ulostulossa vallitseva lämpötila ja paine-ero EP:n ja DT:n välillä, todellinen laimennussuhde on hieman pienempi pienellä kuormiutuksella kuin suurella kuormituksella.

— *Virtauksen ohjain FC2* (kuvat 6, 7, 11 ja 12, valinnainen)

Virtauksen ohjainta voidaan käyttää ohjaamaan painepuhaltimen PB ja/tai imupuhaltimen SB virtausta. Sen voi liittää pakokaasuvirta- tai polttoainevirtasignaaliin ja/tai CO_2:n tai NO_x:n erotussignaaliin.

Kun käytetään paineilmasyöttöä (kuva 11) FC2 ohjaa suoraan ilmavirtaa.

— *Virtauksen mittauslaite FM1* (kuvat 6, 7, 11 ja 12)

Kaasumittari tai muu virtausmittausvälineistö laimennusilmavirran mittaamiseksi. FM1 on valinnainen, jos PB on kalibroitu mittaamaan virtausta.

— *Virtauksen mittauslaite FM2* (kuva 12)

Kaasumittari tai muu virtausmittausvälineistö laimennuspakokaasuvirran mittaamiseksi. FM2 on valinnainen, jos imupuhallin SB on kalibroitu mittaamaan virtausta.

— *Painepuhallin PB* (kuvat 4, 5, 6, 7, 8, 9 ja 12)

PB voidaan liittää virtauksen ohjaimeen FC1 tai FC2 laimennusilmavirran nopeuden säätämiseksi. PB:tä ei tarvita käytettäessä läppäventtiiliä. PB:tä voidaan käyttää mittaamaan laimennusilmavirtaa, jos se on kalibroitu.

— *Impuhallin SB* (kuvat 4, 5, 6, 9, 10 ja 12)

Ainoastaan jakeittain tapahtuvaa näytteenottoa soveltavia järjestelmiä varten. SB:tä voidaan käyttää mittaamaan laimennuspakokaasuvirtaa, jos se on kalibroitu.

— *Laimennusilmasuodatin DAF* (kuva 4–12)

Taustahiilivetyjen eliminoimiseksi suositellaan, että laimennusilma suodatetaan ja esipuhdistetaan puuhiilellä. Laimennusilman lämpötilan on oltava 298 K (25 °C) ± 5 K.

Valmistajan pyynnöstä laimennusilmanäyte on otettava hyvän insinööritavan mukaisesti taustahiukkastasojen määrittämiseksi, ja nämä voi sen jälkeen vähentää laimennetusta pakokaasusta mitatuista arvoista.

— *Hiukkasnäytteenotin PSP* (kuvat 4, 5, 6, 8, 9, 10 ja 12)

Näytteenotin on PTT:n johto-osa ja

— se on asennettava vastavirtaan suunnattuna kohtaan, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet, eli laimennusjärjestelmien laimennustunnelin DT keskiviivalle noin 10 tunnelin läpimitan päähän myötävirtaan siitä kohdasta, jossa pakokaasu tulee sisään laimennustunneliin,

— sen sisäläpimitan on oltava vähintään 12 mm,

— se voidaan lämmittää korkeintaan 325 K (52 °C):n seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin,

— se voidaan eristää.

— *Laimennustunneli DT* (kuvat 4–12)

Laimennustunnelin:

— on oltava riittävän pitkä, jotta pakokaasu ja laimennusilma sekoittuvat täydellisesti pyörrevirtausolosuhteissa,

— on oltava valmistettu ruostumattomasta teräksestä, ja sen:

— paksuuden ja läpimitan suhteen on oltava 0,025 tai vähemmän sellaisten laimennustunneleiden osalta, joiden sisäläpimitta on yli 75 mm,

— seinämän nimellispaksuuden on oltava vähintään 1,5 mm sellaisten laimennustunneleiden osalta, joiden sisäläpimitta on 75 mm tai sitä pienempi,

— läpimitan on oltava ainakin 75 mm jakeittain tapahtuvaa näytteenottoa varten,

— läpimitaksi kokonaisnäytteenottoa varten suositellaan ainakin 25 mm.

Sen voi lämmittää korkeintaan 325 K (42 °C):n seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun syöttämistä laimennustunneliin.

Se voidaan eristää.

Moottorin pakokaasun on sekoituttava perusteellisesti laimennusilman kanssa. Jakeittain tapahtuvaa näytteenottoa soveltavissa järjestelmissä sekoituksen laatu on tarkastettava käyttöönoton jälkeen tunnelin CO_2-profiililla moottorin käydessä (ainakin neljästä toisistaan samalla etäisyydellä olevasta mittauskohdasta). Tarvittaessa voidaan käyttää sekoitussuutinta.

Huom. Jos ympäristön lämpötila laimennustunnelin (DT) läheisyydessä on alle 293 K (20 °C), on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin, ettei menetettäisi hiukkasia laimennustunnelin viileisiin seinämiin. Sen vuoksi suositellaan tunnelin lämmittämistä ja/tai eristämistä edellä esitettyjen rajojen puitteissa.

Suurilla moottorin kuormituksilla tunneli voidaan jäähdyttää vahingoittamattomalla keinolla, kuten kierrätyspuhaltimella, kunhan jäähdytysaineen lämpötila ei ole alle 293 K (20 °C).

— *Lämmönvaihdin HE* (kuvat 9 ja 10)

Lämmönvaihtimen tehon on oltava riittävä pitämään lämpötila imupuhaltimen SB sisääntulon kohdalla ± 11 K:n rajoissa kokeen aikana noudatetusta keskimääräisestä käyttölämpötilasta.

1.2.1.2 Täysvirtauslaimennusjärjestelmä (kuva 13)

Laimennusjärjestelmä kuvataan kokonaispakokaasun laimennuksen perusteella käyttämällä vakiokeräysjärjestelmää (CVS). Pakokaasun ja laimennusilman seoksen koko tilavuus on mitattava. Käytössä voi olla joko PDP- tai CFV-järjestelmä.

Tämän jälkeen tapahtuvaa hiukkasten keruuta varten näyte laimennetusta pakokaasusta ohjataan hiukkasnäytteenottojärjestelmään (1.2.2. kohta, kuvat 14 ja 15). Jos se tehdään suoraan, tästä käytetään nimitystä yksinkertainen laimennus. Jos näyte laimennetaan vielä kerran toisessa laimennustunnelissa, tästä käytetään nimitystä kaksinkertainen laimennus. Tämä on hyödyllistä, ellei suodattimen etupinnan lämpötilavaatimusta pystytä täyttämään yhdellä laimennuksella. Vaikka kaksinkertainen laimeunusjärjestelmä onkin osittain laimennusjärjestelmä, se kuvataan hiukkasnäytteenottojärjestelmän muunnoksena 1.2.2. kohdassa kuvassa 15, koska useimmat sen osat ovat samoja kuin tyypillisessä hiukkasnäytteenottojärjestelmässä.

Kaasupäästöt voidaan määrittää myös täysvirtauslaimennusjärjestelmän laimennustunnelissa. Tämän vuoksi kaasuaineosien näytteenottimet on esitetty kuvassa 13, mutta niitä ei ole kuvausluettelossa. Vastaavat vaatimukset on kuvattu 1.1.1. kohdassa.

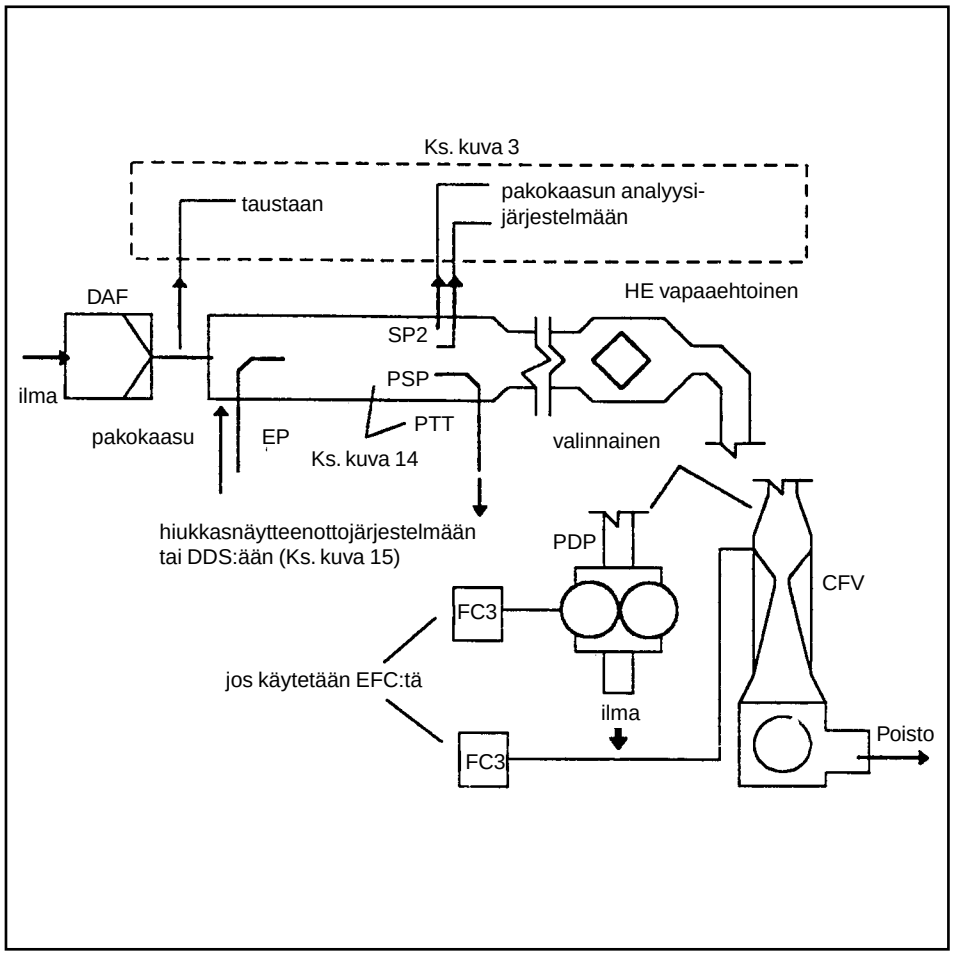
Kuvaukset — Kuva 13

— *Pakoputki EP*

Pakoputken pituus moottorin pakosarjan ulostulon, turboahtimen ulostulon tai jälkikäsittelylaitteen kohdalta laimennustunneliin ei saa olly yli 10 metriä. Jos järjestelmän pituus on yli 4 metriä, kaikki yli 4 metriä pitkät putket on eristettävä, lukuun ottamatta linjassa olevaa savumittaria, jos sellainen on käytössä. Eristyksen säteittäisen paksuuden on oltava vähintään 25 mm. Eristysaineen lämmönjohtavuusarvo ei saa olla suurempi kuin 0,1 W/(m × K), mitattuna lämpötilassa 673 K (400 °C). Pakoputken lämpöhitauden vähentämiseksi suositellaan paksuuden ja läpimitan väliseksi suhteeksi 0,015 tai vähemmän. Joustavien osien käyttö on rajoitettava pituuden ja läpimitan väliseen suhteeseen 12 tai sitä pienempään.

Kuva 13

Täysvirtauslaimennusjärjestelmä



Raakapakokaasun koko määrä sekoitetaan laimennusilmaan laimennustunnelissa DT.

Laimennetun pakokaasuvirran nopeus mitataan joko pakkosyöttöisen pumpun PDP tai kriittisen virtauksen venturin CFV avulla. Lämmönvaihdinta HE tai elektronista virtauksen kompensaatiota EFC voidaan käyttää suhteelliseen hiukkasnäytteenottoon ja virtauksen määrittämiseen. Koska hiukkasmassan määrittäminen perustuu laimennetun pakokaasun kokonaisvirtaan, laimennussuhdetta ei tarvitse laskea.

— *Pakkosyöttöinen pumppu PDP*

PDP mittaa laimennetun pakokaasun kokonaisvirran pumpun kierrosten lukumäärän ja pumpun iskun tilavuuden perusteella. Pakokaasujärjestelmän vastapainetta ei saa alentaa keinotekoisesti PDP:n tai laimennusilman sisääntulojärjestelmän avulla. Staattisen pakokaasun vastapaineen, joka on mitattu CVS-järjestelmän ollessa käynnissä, on oltava ± 1,5 kPa:n rajoissa staattisesta paineesta, joka on mitattu ilman yhteyttä CVS:ään samalla moottorin käyntinopeudella ja kuormituksella.

Kaasuseoksen lämpötilan välittömästi PDP:n edellä on oltava ± 6 K:n rajoissa kokeen aikana noudatetusta keskimääräisestä käyttölämpötilasta, kun virtauksen kompensointia ei käytetä.

Virtauksen kompensointia voi käyttää ainoastaan, jos lämpötila PDP:n sisääntulon kohdalla ei ole yli 50 °C (323 K).

— *Kriittisen virtauksen venturi CFV*

CFV mittaa laimennetun kokonaispakokaasuvirran pitämällä yllä virtausta kuristetussa olotilassa (kriittinen virtaus). Staattisen pakokaasun vastapaineen, joka on mitattu CFV-järjestelmän ollessa käynnissä, on oltava ± 1,5 kPa:n rajoissa staattisesta paineesta, joka on mitattu ilman yhteyttä CFV:hen samalla moottorin käyntinopeudella ja kuormituksella. Kaasuseoksen lämpötilan välittömästi CFV:n edellä on oltava ± 11 K:n rajoissa kokeen aikana noudatetusta keskimääräisestä käyttölämpötilasta kun virtauksen kompensointia ei käytetä.

— *Lämmönvaihdin* HE (valinnainen, jos EFC on käytössä)

Lämmönvaihtimen tehon tulee olla riittävä pitämään lämpötila edellä vaadittujen rajojen sisällä.

— *Elektroninen virtauksen kompensointi EFC* (valinnainen, jos HE on käytössä)

Jos lämpötilaa joko PDP:n tai CFV:n sisääntulon kohdalla ei pidetä edellä esitetyissä rajoissa, tarvitaan virtauksen kompensointijärjestelmä virtausnopeuden jatkuvaa mittaamista ja hiukkasjärjestelmän suhteellisen näytteenoton ohjausta varten.

Tätä tarkoitusta varten jatkuvasti mitattuja virtausnopeuden signaaleja käytetään korjaamaan vastaavasti näytteenottovirtausnopeutta hiukkasnäytteenottojärjestelmän hiukkassuodattimien läpi (katso kuvat 14 ja 15).

— *Laimennustunneli DT*

Laimennustunnelin:

— on oltava läpimitaltaan riittävän pieni pyörteisen virtauksen synnyttämiseksi (Reynoldsin luvun on oltava suurempi kuin 4,000) ja riittävän pitkä, jotta pakokaasu ja laimennusilma sekoittuvat täydellisesti. Tässä voidaan käyttää sekoitussuutinta,

— on oltava läpimitaltaan ainakin 75 mm,

— voi eristää.

Moottorin pakokaasu on johdettava myötävirtaan kohdassa, jossa se tulee laimennustunneliin, ja sekoitettava perusteellisesti.

Kun käytetään yksinkertaista laimennusta, laimennustunnelista otettu näyte siirretään hiukkasnäytteen ottojärjestelmään (1.2.2. kohta, kuva 14). PDP:n tai CFV:n virtauskapasiteetin on oltava riittävä pitämään laimennetun pakokaasun lämpötila 325 K:ssa (52 °C) tai sitä alempana välittömästi ennen ensimmäistä hiukkassuodatinta.

Kun käytetään kaksoislaimennusta, laimennustunnelista otettu näyte siirretään toiseen laimennustunneliin, jossa sitä laimennetaan edelleen, ja johdetaan sen jälkeen näytteenottosuodattimien läpi (1.2.2. kohta, kuva 15).

PDP:n tai CFV:n virtauskapasiteetin on oltava riittävä pitämään DT:ssä olevan laimennetun pakokaasuvirran lämpötila 464 K:ssa (191 °C) tai sitä alempana näytteenottovyöhykkeellä. Toisen laimennusjärjestelmän on tuotettava riitävästi toissijaista laimennusilmaa pitämään kaksoislaimennettu pakokaasuvirta lämpötilassa, joka on 325 K (52 °C) tai sitä alempi välittömästi ennen ensimmäistä huikkassuodatinta.

— *Laimennusilmasuodatin DAF*

Taustahiilivetyjen poistamiseksi suositellaan, että laimennusilma suodatetaan ja esipuhdistetaan puuhiilellä. Laimennusilman lämpötilan on oltava 298 K (25 °C) ± 5 K. Valmistajan pyynnöstä laimennusilmanäytteet on otettava hyvän insinööritavan mukaisesti taustahiukkastasojen määrittämiseksi, mitkä voi sen jälkeen vähentää laimennetusta pakokaasusta mitatuista arvoista.

— *Hiukkasnäytteenotin PSP*

Näytteenotin on PTT:n johto-osa ja

— se on asennettava vastavirtaan suunnattuna kohtaan, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet, eli laimennusjärjestelmien laimennustunnelin DT keskiviivalle suunnilleen 10 tunnelin läpimitan päähän myötävirtaan siitä kohdasta, jossa pakokaasu tulee sisään laimennustunneliin,

— sen sisäläpimitan on oltava vähintään 12 mm,

— se voidaan lämmittää korkeintaan 325 K:n (52 °C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin,

— se voidaan eristää.

1.2.2. *Hiukkasnäytteenottojärjestelmä* (kuvat 14 ja 15)

Hiukkasnäytteenottojärjestelmä tarvitaan hiukkasten keräämiseksi hiukkassuodattimesta. Kun kyseessä on osavirtauslaimennuksen kokonaisnäytteenotto, jossa koko laimennettu pakokaasunäyte johdetaan suodattimien läpi, laimennus- (1.2.1.1. kohta, kuvat 7 ja 11) ja näytteenottojärjestelmä muodostavat yleensä yhtenäisen kokonaisuuden. Kun kyseessä on osavirtauslaimennuksen jakeittain tapahtuva näytteenotto tai täysvirtauslaimennus, jossa vain osa laimennetusta pakokaasusta ohjataan suodattimien läpi, laimennus- (1.2.1.1. kohta, kuvat 4, 5, 6, 8, 9, 10 ja 12 sekä 1.2.1.2. kohta, kuva 13) ja näytteenottojärjestelmät muodostavat yleensä eri kokonaisuudet.

Tässä direktiivissä täysvirtauslaimennusjärjestelmän kaksoislaimennusjärjestelmää DDS (kuva 15) pidetään tyypillisen, kuvan 14 esittämän hiukkasnäytteenottojärjestelmän erityismuunnoksena. Kaksoislaimennusjärjestelmä sisältää kaikki hiukkasnäytteenottojärjestelmän tärkeät osat, kuten suodattimenpitimet ja näytteenottopumpun, sekä lisäksi joitakin laimennusominaisuuksia, kuten laimennusilman syötön ja toisen laimennustunnelin.

Säätöpiireihin kohdistuvien vaikutusten välttämiseksi suositellaan, että näytteenottopumppua käytetään koko testausmenettelyn ajan. Yhtä suodatinta käyttävässä menetelmässä on käytettävä ohitusjärjestelmää näytteen ohjaamiseksi näytteenottosuodatinten läpi haluttuina aikoina. Kytkentätoiminnan häiriöt säätöpiireihin on minimoitava.

Kuvaukset — Kuva 14 ja 15

— *Hiukkasnäytteenotin PSP* (kuvat 14 ja 15)

Kuvissa esitetty hiukkasnäytteenotin on hiukkasten siirtoputken PTT johto-osa.

Näytteenotin:

— on asennettava vastavirtaan suunnattuna kohtaan, jossa laimennusilma ja pakokaasu ovat hyvin sekoittuneet, eli laimennusjärjestelmien laimennustunnelin DT keskiviivalle (katso 1.2.1. kohta) suunnilleen 10 tunnelin läpimitan päähän myötävirtaan siitä kohdasta, jossa pakokaasu tulee sisään laimennustunneliin,

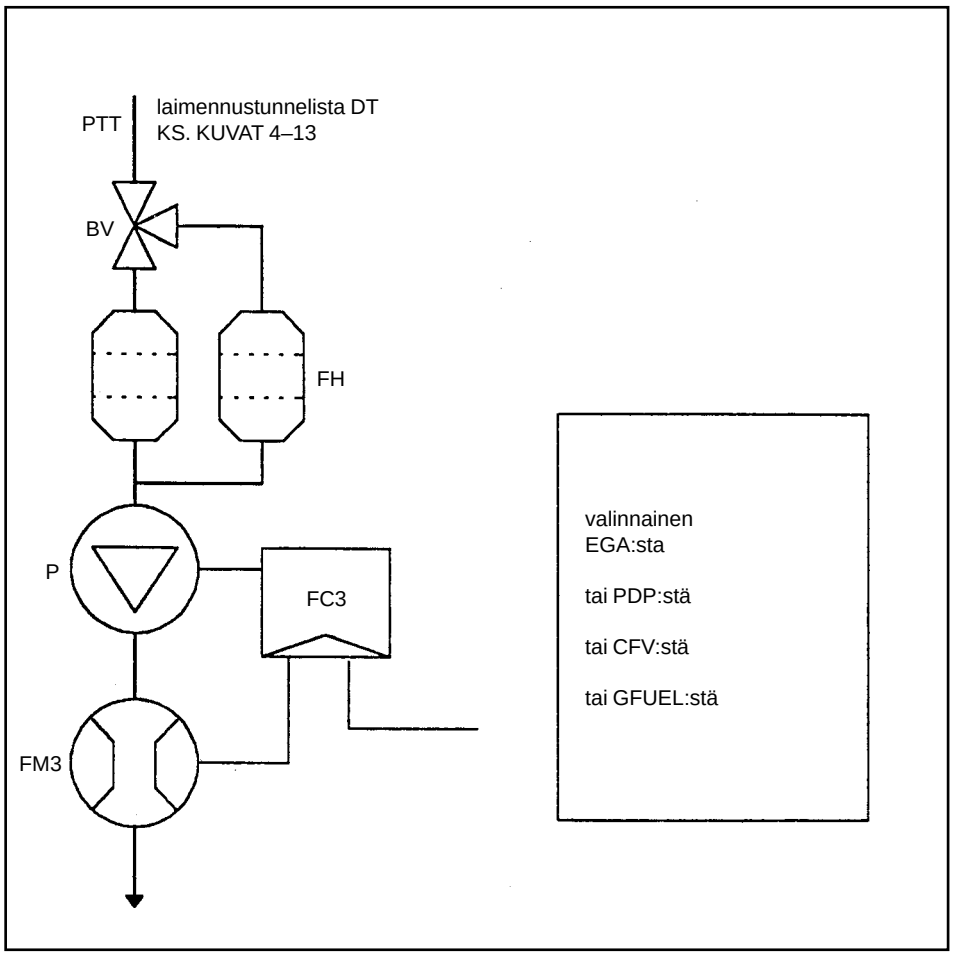
— on sisäläpimitaltaan vähintään 12 mm,

— voidaan lämmittää korkeintaan 325 K:n (52 °C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen, ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin,

— voidaan eristää.

Kuva 14

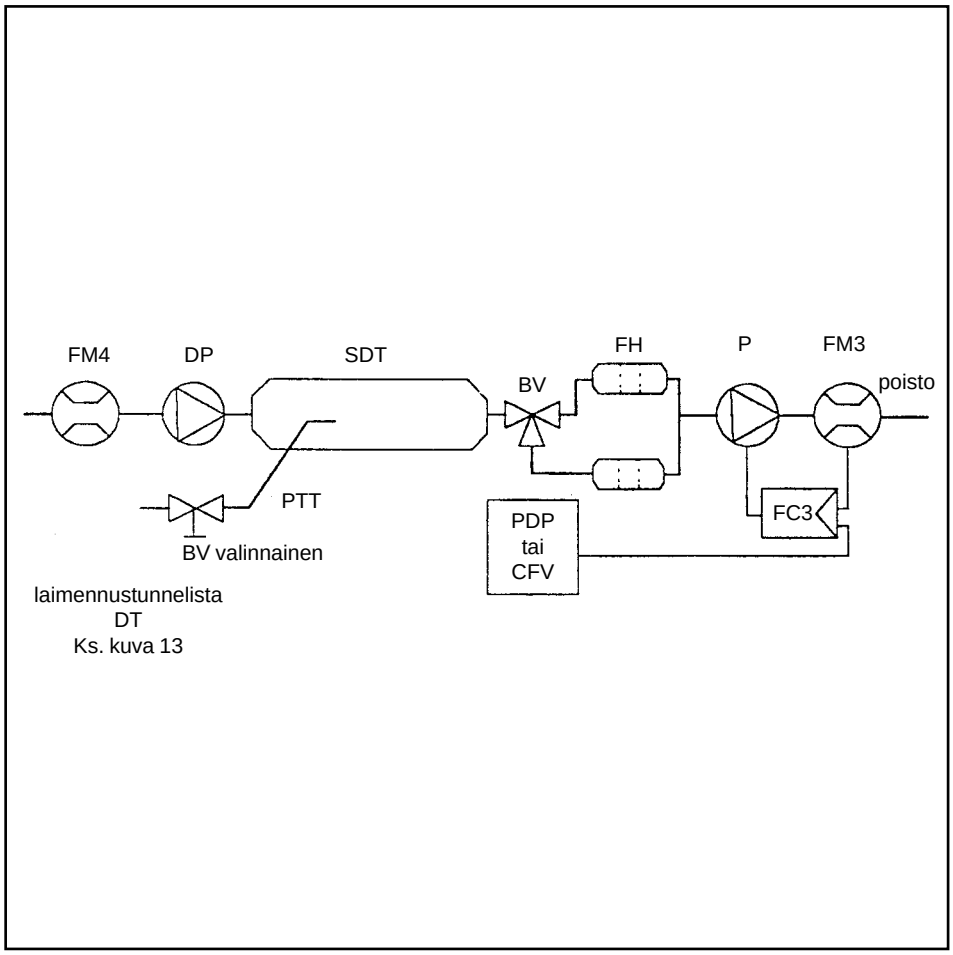
Hiukkasnäytteenottojärjestelmä



Näyte laimennetusta pakokaasusta otetaan osavirtaus- tai täysvirtauslaimennusjärjestelmän laimennustunnelista DT hiukkasnäytteenottimen PSP ja hiukkasten siirtoputken PTT kautta näytteenottopumpun P avulla. Näyte johdetaan hiukkasnäytteenottosuodattimet sisältävä(ie)n suodattimenpitim(i)en FH läpi. Näytteen virtausnopeutta ohjataan virtauksen ohjaimella FC3. Jos käytetään elektronista virtauksen kompensointia EFC (katso kuva 13), laimennettua pakokaasuvirtaa käytetään komentosignaalina FC3:lle.

Kuva 15

Laimennusjärjestelmä (vain täysvirtausjärjestelmä)



Näyte laimennetusta pakokaasusta siirretään täysvirtauslaimennusjärjestelmän laimennustunnelista DT hiukkasnäytteenottimen PSP ja hiukkasten siirtoputken PTT kautta toiseen laimennustunneliin SDT, jossa se laimennetaan vielä kerran. Sen jälkeen näyte johdetaan hiukkasnäytteenottosuodattimet sisältävä(ie)n suodattimenpitim(i)en FH läpi. Laimennusilman virtausnopeus on tavallisesti vakio, kun taas näytteen virtausnopeutta ohjataan virtauksen ohjaimella FC3. Jos käytetään elektronista virtauksen kompensointia EFC (katso kuva 13), laimennettua kokonaispakokaasuvirtaa käytetään komentosignaalina FC3:lle.

— *Hiukkasten siirtoputki PTT* (kuvat 14 ja 15)

Hiukkasten siirtoputken pituus ei saa olla yli 1 020 mm, ja sen pituus on pidettävä mahdollisimman pienenä, aina kun se on mahdollista.

Nämä mitat koskevat:

— osavirtauslaimennuksen jakeittain tapahtuvaa näytteenottoa ja yksinkertaista täysvirtauslaimennusjärjestelmää näytteenottimen kärjestä suodattimenpitimeen,

— osavirtauslaimennuksen kokonaisnäytteenottoa laimennustunnelin päästä suodattimen pitimeen,

— täysvirtauskaksoislaimennusjärjestelmää näytteenottimen kärjestä toiseen laimennustunneliin.

Siirtoputki:

— voidaan lämmittää korkeintaan 325 K:n (52 °C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin,

— voidaan eristää.

— *Toinen laimennustunneli SDT* (kuva 15)

Toisen laimennustunnelin läpimitan on oltava vähintään 75 mm, ja sen on oltava riittävän pitkä siten, että kaksoislaimennetun näyteen viipymisaika on vähintään 0,25 sekuntia. Pääsuodattimenpidin FH tulee sijoittaa korkeintaan 300 mm:n päähän SDT:n ulostulosta.

Toinen laimennustunneli

— voidaan lämmittää korkeintaan 325 K:n (52 °C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52 °C) ennen pakokaasun tuloa laimennustunneliin;

— voidaan eristää.

— *Suodattimenpidin(pitimet) FH* (kuvat 14 ja 15)

Pääsuodatinta ja varmistussuodatinta varten voidaan käyttää yhtä suodatinkoteloa tai erillisiä suodatinkoteloita. Liitteen III lisäyksessä 1 olevan 1.5.1.3. kohdan vaatimukset on täytettävä.

Suodattimenpidin(pitimet):

— voidaan lämmittää korkeintaan 325 K (52 °C) seinämän lämpötilaan suoralla lämmityksellä tai laimennusilman esilämmityksellä, edellyttäen ettei ilman lämpötila ole yli 325 K (52 °C),

— voidaan eristää.

— *Näytteenottopumppu P* (kuvat 14 ja 15)

Hiukkasnäytteenottopumpun on sijaittava riittävän kaukana tunnelista siten, että sisääntulokaasun lämpötila pysyy vakiona (± 3 K), jos virtauksen korjausta FC3:n avulla ei käytetä.

— *Laimennusilmapumppu DP* (kuva 15) (ainoastaan täysvirtauskaksoislaimennus)

Laimennusilmapumppu on sijoitettava siten, että toissijaisen laimennuksen ilmaa syötetään lämpötilassa 298 K (25 °C) ± 5 K.

— *Virtauksen ohjain FC3* (kuvat 14 ja 15)

Virtauksen ohjainta on käytettävä kompensoimaan hiukkasnäytteen virtausnopeus lämpötilan ja vastapaineen vaihteluiden osalta näytteen kulkureitillä, jos muita välineitä ei ole käytettävissä. Virtauksen ohjain vaaditaan, jos käytetään elektronista virtauksen kompensaatiota EFC (katso kuva 13).

— *Virtauksen mittauslaite FM3* (kuvat 14 ja 15) (hiukkasnäytevirta)

Kaasumittari tai virtausvälineistö on sijoitettava riittävän kauas näytteenottopumpusta siten, että sisääntulokaasun lämpötila pysyy vakiona (± 3 K), jos virtauksen korjausta FC3:n avulla ei käytetä.

— *Virtauksen mittauslaite FM4* (kuva 15) (laimennusilma, vain täysvirtauskaksoislaimennus)

Kaasumittari tai virtausvällineistö on sijoitettava siten, että sisääntulokaasun lämpötila pysyy 298 K:ssa (25 °C) ± 5 K.

— *Palloventtiili BV* (valinnainen)

Palloventtiilin läpimitta ei saa olla pienempi kuin näytteenottoputken sisäläpimitta, eikä sen kytkentäaika saa olla pidempi kuin 0,5 sekuntia.

Huom: Jos ympäristön lämpötila PSP:n, PTT:n, SDT:n ja FH:n läheisyydessä on alle 239 K (20 °C), on ryhdyttävä varotoimenpiteisiin ettei hiukkasia menetettäisi näiden osien viileisiin seiniin. Sen vuoksi suositellaan näiden osien lämmittämistä ja/tai eristämistä vastaavien kuvaukissa ilmoitettujen rajojen puitteissa. Samoin suositellaan, ettei suodattimen etupinnan lämpötila näytteenoton aikana saa olla alle 293 K (20 °C).

Kun moottorin kuormitus on suuri, edellä mainitut osat voidaan jäähdyttää vahingoittamattomalla menetelmällä, kuten kierrätyspuhaltimella, kunhan jäähdytysaineen lämpötila ei ole alle 293 K (20 °C).

LIITE VI

(Malli)

TYYPPIHYVÄKSYNTÄTODISTUS

Viranomaisen leima

Ilmoitus:

— moottorityypin tai moottorityyppiperheen tyyppihyväksynnästä/tyyppihyväksynnän laajennuksesta/tyyppihyväksynnän epäämisestä/tyyppihyväksynnän peruuttamisesta [1]

ilmaa pilaavien päästöjen osalta direktiivin 97/68/EY, sellaisena kuin se on viimeksi muutettuna direktiivillä . . ./. . ./EY, säännösten mukaisesti.

Tyyppihyväksyntänumero: ..... Laajennuksen numero: .....

Laajennuksen syy (tarvittaessa): .....

I JAKSO

0. **Yleistä**

0.1. Merkki (toiminimi): .....

0.2. Valmistajan nimitys perus-/ja (tarvittaessa) moottoriperheen moottorityyp(e)ille [1]: .....

.....

0.3. Valmistajan tyyppimerkintä sellaisena kuin se on merkitty moottoriin (moottoreihin): .....

.....

Sijainti: .....

Kiinnitystapa: .....

0.4. Sen koneiston määrittely, jonka käyttövoimaksi moottori on tarkoitettu [2]: .....

.....

0.5. Valmistajan nimi ja osoite: .....

.....

Valmistajan valtuuttaman edustajan (jos sellainen on) nimi ja osoite: .....

.....

0.6. Moottorin tunnusnumeron sijainti, merkintä ja kiinnitystapa: .....

.....

0.7. EY-hyväksyntämerkin sijainti ja kiinnitystapa: .....

0.8. Kokoonpanotehtaan(tehtaiden) osoite (osoitteet): .....

.....

II JAKSO

1. Käyttörajoitus (jos sellainen on): .....

1.1. Moottori(e)n asentamisessa koneistoon noudatettavat erityisehdot: .....

1.1.1. Suurin sallittu imualipaine: ..... kPa

1.1.2. Suurin sallittu vastapaine: ..... kPa

2. Testeistä vastaava tutkimuslaitos [3]: .....

3. Testausselosteen päiväys: .....

[1] Tarpeeton yliviivataan.
[2] Kuten on määritelty liitteessä I olevassa 1 jaksossa (esimerkiksi: "A").
[3] Merkitään El, kun testit suorittaa hyväksyntäviranomainen.

4. Testausselosteen numero: .....

5. Minä allekirjoitttanut vakuutan täten, että liitteenä olevassa ilmoituslomakkeessa oleva valmistajan kuvaus edellä kuvatu(i)sta moottor(e)ista pitää paikkansa ja että liitteenä olevat testaustulokset ovat sovellettavissa kyseiseen tyyppiin. Hyväksyntäviranomainen on valinnut näytteen (näytteet), ja valmistaja on esittänyt ne (perus)moottorityyppinä (-tyyppeinä) [1].

Tyyppihyväksyntä myönnetään/pidennetään/evätään/peruutetaan [1]

Paikka: .....

Päiväys: .....

Allekirjoitus: .....

Liitteet: Tietopaketti.

Testaustulokset (katso lisäys 1).

Korrelaatiotutkimus, joka liittyy niihin käytettyihin näytteenottojärjestelmiin, jotka poikkeavat vertailujärjestelmistä [2] (soveltuvin osin).

---

[1] Tarpeeton yliviivataan.
[2] Määritelty liitteessä I olevassa 4.2. kohdassa.

Lisäys 1

TESTAUSTULOKSET

1. **Testi(e)n suoritusta koskevat tiedot** [1]**:**

1.1. *Testauksessa käytetty vertailupolttoaine*

1.1.1. Setaaniluku: .....

1.1.2. Rikkipitoisuus: .....

1.1.3. Tiheys: .....

1.2. *Voiteluaine*

1.2.1. Merkki (merkit): .....

1.2.2. Tyyppi (tyypit): .....

(ilmoita öljyn prosenttiosuus seoksessa, jos voiteluainetta ja polttoainetta on sekoitettu)

1.3. *Moottorikäyttöinen laitteisto* (soveltuvin osin)

1.3.1. Luettelo ja tuntomerkit: .....

1.3.2. Tehon kulutus ilmoitetuilla moottorin pyörimisnopeuksilla (valmistajan ilmoitus):

	Käytetty teho P_{AE} (kW) moottorin eri pyörimisnopeuksilla [1]	
Laitteisto	Välinopeus	Nimellisnopeus
Yhteensä		

[1] Ei saa olla suurempi kuin 10 prosenttia testauksen aikana mitatusta tehosta.

1.4. *Moottorin suoritusarvot*

1.4.1. Moottorin pyörimisnopeudet:

Joutokäynti: ..... r/min

Välinopeus: ..... r/min

Nimellisnopeus: ..... r/min

1.4.2. Moottorin teho [2]

	Tehoasetus (kW) moottorin eri pyörimisnopeuksilla	
Olosuhteet	Välinopeus	Nimellisnopeus
Testissä mitattu maksimiteho (P_M) (kW) (a)		
Tämän lisäyksen 1.3.2. kohdan tai liitteessä III olevan 2.8. kohdan mukaisesti moottorikäyttöisen laitteiston kuluttama kokonaisteho, (P_{AE}) (kW) (b)		
Liitteessä I olevassa 2.4 kohdassa määritelty moottorin nettoteho (kW) (c)		
c = a + b		

[1] Jos perusmoottoreita on useita, tehdään merkintä niistä jokaisesta.
[2] Korjaamaton teho mitattu liitteessä I olevan 2.4 kohdan määräysten mukaisesti.

1.5. *Päästötasot*

1.5.1. Dynamometrin asetus (kW)

	Dynamometrin asetus (kW) moottorin eri pyörimisnopeuksilla	
Kuormitus-%	Välinopeus	Nimellisnopeus
10		
50		
75		
100		

1.5.2. 8. moodin päästötestaustulokset:

CO: ..... g/kWh

HC: ..... g/kWh

NO_x: ..... g/kWh

Hiukkaset: ..... g/kWh

1.5.3. Testauksessa käytetty näytteenottojärjestelmä:

1.5.3.1. Kaasupäästöt [1]: .....

1.5.3.2. Hiukkaset [1]: .....

1.5.3.2.1. Menetelmä [2]: Yksi suodatin/monta suodatinta.

---

[1] Merkitään liiteessä V olevassa 1 kohdassa määritellyt kuvanumerot.
[2] Tarpeeton yliviivataan.

LIITE VII

HYVÄKSYNTÄTODISTUSTEN NUMEROINTIJÄRJESTELMÄ

(katso 4 artiklan 2 kohta)

1. Numeron tulee sisältää 5 osaa erotettuna merkillä "*".

   1 osa: Pieni kirjain "e", ja sen jälkeen hyväksynnän antavan jäsenvaltion tunnuskirjain(kirjaimet) tai -numero:

1	Saksa	13	Luxemburg
2	Ranska	17	Suomi
3	Italia	18	Tanska
4	Alankomaat	21	Portugali
5	Ruotsi	23	Kreikka
6	Belgia	IRL	Irlanti
9	Espanja		
11	Yhdistynyt kuningaskunta		
12	Itävalta		

   2 osa: Tämän direktiivin numero. Koska direktiiviin sisältyy erilaisia täytäntöönpanopäivämääriä ja erilaisia teknisiä standardeja, numeroon lisätään kaksi kirjainmerkkiä. Nämä merkit viittaavat eri tiukkuusvaiheiden soveltamispäivämääriin ja moottorin käyttöön eri eritelmien liikkuvissa koneissa, jonka perusteella tyyppihyväksyntä on myönnetty. Ensimmäinen merkki on määritelty 9 artiklassa. Toinen merkki on määritelty liitteessä I olevassa 1 jaksossa liitteessä III olevassa 3.6. jaksossa määritellyn testausmoodin osalta.

   3 osa: Sen viimeisimmän direktiivin numero, jolla muutetaan hyväksyntää koskevaa direktiiviä. Soveltuvin osin on lisättävä vielä kaksi kirjainmerkkiä riippuen 2 jaksossa kuvatuista edellytyksistä, vaikka uusien parametrien johdosta vain yksi merkeistä olisi muutettava. Ellei näihin merkkeihin tule mitään muutosta, ne on jätettävä pois.

   4 osa: Nelinumeroinen järjestysnumero (etunollat tarpeen mukaan) ilmaisemaan perushyväksyntänumeroa. Jakson on alettava 0001:stä.

   5 osa: Kaksinumeroinen järjestysnumero (etunolla tarpeen mukaan) ilmaisemaan laajennusta. Jakson on alettava 01:stä kunkin perushyväksyntänumeron osalta.

2. Esimerkki kolmannesta hyväksynnästä (toistaiseksi ilman laajennusta), joka vastaa soveltamispäivämäärää A (vaihe I, ylempi teholuokka) ja moottorin käyttöä eritelmän A liikkuvissa koneissa, annettu Yhdistyneessä kuningaskunnassa:

   e 11*98/...AA*00/000XX*0003*00

3. Esimerkki toisesta laajennuksesta neljänteen hyväksymiseen, joka vastaa soveltamispäivämäärää E (vaihe II, keskiteholuokka) sama eritelmän koneiden (A) osalta, annettu Saksassa:

   e 1*01/...EA*00/000XX*0004*02

LIITE VIII

LUETTELO ANNETUISTA MOOTTORIN/MOOTTORIPERHEEN TYYPPIHYVÄKSYNNÖISTÄ



Luettelonumero: .....

Ajalle: ....

Kustakin edellä mainittuna aikana myönnetystä, evätystä tai peruutetusta hyväksynnästä on annettava seuraavat tiedot:

Valmistaja: .....

Hyväksyntänumero: .....

Laajennuksen syy (jos sellainen on): .....

Merkki: .....

Moottorin/moottoriperheen tyyppi [1]: .....

Myöntämispäivä: .....

Ensimmäinen myöntämispäivä (jos kyse on laajennuksesta): .....

---

[1] Tarpeeton yliviivataan.

LIITE IX

LUETTELO TUOTETUISTA MOOTTOREISTA

Viranomaisen leima

Luettelonumero: .....

Ajalle: ..... – .....

Edellä mainittuna aikana tämän direktiivin vaatimusten mukaisesti tuotettujen moottorien tunnusnumeroista, tyypeistä, perheistä ja tyyppihyväksyntänumeroista on annettava seuraavat tiedot:

Valmistaja: .....

Merkki: .....

Hyväksyntänumero: .....

Moottoriperheen nimi [1]: .....

Moottorityyppi:	1:	2:	n: .....
Moottorin tunnusnumerot:	... 001	... 001	... 001
	... 002	... 002	... 002
	.	.	.
	.	.	.
	.	.	.
	..... m	..... p	..... q

Myöntämispäivä: .....

Ensimmäinen myöntämispäivä (jos kyse on lisäyksistä): .....

---

[1] Jätetään tarvittaessa täyttämättä; esimerkissä on moottoriperhe, joka sisältää "n" erilaista moottorityyppiä, joista tuotettiin yksiköt, joiden tunnusnumerot olivat
alkaen ... 001:stä ..... m:n asti, tyyppi 1
alkaen ... 001:stä ..... p:n asti, tyyppi 2
alkaen ... 001:stä ..... q:hun asti, tyyppi n.

LIITE X

TIETOLOMAKE TYYPPIHYVÄKSYTYISTÄ MOOTTOREISTA

Viranomaisen leima

				Moottorin kuvaus							Päästöt (g/kWh)			
N:o	Todistuksen myöntämis-päivä	Valmistaja	Tyyppi/perhe	Jäähdytys-aine [1]	Sylinterien lukumäärä	Syl. isku-tilavuus (cm^3)	Teho (kW)	Nimellis-nopeus (min^{-1})	Pala-minen [2]	Jälki-käsit-tely [3]	PT	NO_x	CO	HC

[1] Neste tai ilma.
[2] Lyhennetään: DI = suora suihkutus, PC = esikammio/pyörrekammio, NA = vapaasti hengittävä, TC = turboahdettu, TCA = turboahdettu sisältäen jälkijäähdytyksen. Esimerkkejä: DI NA, DI TC, DI TCA, PC NA, PC TC, PC TCA.
[3] Lyhennetään: CAT = katalysaattori, TP = hiukkasloukku, EGR = pakokaasun kierrätys.

Komission lausuma 15 artiklan osalta

Komissio vahvistaa komiteamenettelyn osalta yhteistoimintatavan määräysten ja hengen mukaisesti antavansa Euroopan parlamentille täydelliset tiedot tämän direktiivin perusteella toteutettavaksi suunnittelemistaan täytäntöönpanotoimista.