

Voorstel voor een richtlijn van het Europees Parlement en de Raad tot wijziging van Richtlijn 97/68/EG betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de lidstaten inzake maatregelen tegen de uitstoot van verontreinigende gassen en deeltjes door inwendige verbrandingsmotoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines

(2001/C 180 E/05)

(Voor de EER relevante tekst)

COM(2000) 840 def. — 2000/0336(COD)

(Door de Commissie ingediend op 18 december 2000)

HET EUROPEES PARLEMENT EN DE RAAD VAN DE EUROPESE UNIE,

motoren die worden gemonteerd in niet voor de weg bestemde mobiele machines.

Gelet op het Verdrag tot oprichting van de Europese Gemeenschap, en met name op artikel 95,

(4) Hoewel het toepassingsgebied van Richtlijn 97/68/EG in eerste instantie beperkt is tot bepaalde motoren met compressieontsteking, voorziet overweging 5 van die richtlijn in de uitbreiding van het toepassingsgebied tot benzine-motoren.

Gezien het voorstel van de Commissie,

Gezien het advies van het Economisch en Sociaal Comité,

(5) De uitstoot van kleine vonkontstekingsmotoren (benzine-motoren) in verschillende types machines draagt in aanzienlijke mate bij aan bekende huidige en toekomstige problemen met de luchtkwaliteit, in het bijzonder de vorming van ozon.

Gezien het advies van het Comité van de Regio's,

Volgens de procedure van artikel 251 van het Verdrag,

(6) Voor de uitstoot van kleine vonkontstekingsmotoren gelden in de Verenigde Staten strenge milieunormen, hetgeen bewijst dat de technische mogelijkheden voorhanden zijn om de uitstoot aanzienlijk te beperken.

Overwegende hetgeen volgt:

(1) Het Auto Oil II-programma had ten doel, kosteneffectieve strategieën ter verwezenlijking van de communautaire doelstellingen inzake luchtkwaliteit aan te wijzen. In haar mededeling over de evaluatie van het Auto Oil II-programma ⁽¹⁾ kwam de Commissie tot het besluit dat maatregelen noodzakelijk zijn, met name om de vraagstukken in samenhang met ozon en de uitstoot van deeltjes aan te pakken. Recente werkzaamheden met het oog op de vaststelling van nationale emissiemaxima hebben aangetoond dat er verdere maatregelen nodig zijn om de luchtkwaliteitsdoelstellingen te bereiken die in de communautaire wetgeving zijn vastgelegd.

(7) De afwezigheid van communautaire wetgeving maakt de weg vrij voor de invoer van motoren met vanuit milieuoogpunt achterhaalde technologie, waardoor de luchtkwaliteitsdoelstellingen van de Gemeenschap in het gedrang komen, of voor de invoering van nationale wetgeving op dit gebied, waardoor handelsbarrières dreigen te ontstaan.

(2) Er zijn geleidelijk strenge normen voor de uitstoot door wegvoertuigen ingevoerd. Nu reeds is tot een nadere aanscherping van deze normen besloten. De relatieve bijdrage van verontreinigende stoffen die door niet voor de weg bestemde mobiele machines worden uitgestoten, zal in de toekomst derhalve nog groter worden.

(8) Richtlijn 97/68/EG is sterk afgestemd op de overeenkomstige Amerikaanse wetgeving en een nadere afstemming zal zowel voor de industrie als voor het milieu voordelen opleveren.

(3) Richtlijn 97/68/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽²⁾ introduceert emissiegrenswaarden voor verontreinigende gassen en deeltjes uit inwendige-verbrandings-

(9) Een bepaalde aanlooptijd is nodig voor de branche in Europa, met name voor fabrikanten die momenteel nog niet mondiaal opereren, opdat zij aan de emissienormen kunnen voldoen.

(10) Zowel in Richtlijn 97/68/EG betreffende motoren met compressieontsteking als in de Amerikaanse regelgeving betreffende vonkontstekingsmotoren is gebruik gemaakt van een aanpak in twee stappen. Hoewel het mogelijk zou zijn geweest communautaire wetgeving in één stap in te voeren, zou dit ertoe hebben geleid dat de sector het nog eens vier tot vijf jaar zonder regelgeving had moeten stellen, waardoor er een markt zou zijn ontstaan voor motoren met hoge uitstoot.

⁽¹⁾ COM(2000) 626 def.

⁽²⁾ PB L 59 van 27.2.1998, blz. 1.

- (11) Een systeem van middelen, sparen en verhandelen vormt een belangrijk element van fase II van de Amerikaanse regelgeving. Een dergelijk systeem houdt in dat een fabrikant de uitstoot boven de normen voor de ene motorfamilie kan compenseren met lagere uitstoot door een andere motorfamilie, zolang de gemiddelde uitstoot van de verkochte motoren maar onder de norm ligt; dat hij kredieten van het ene jaar kan opsparen om voor middeling in het volgende jaar te gebruiken en dat hij deze kredieten aan andere fabrikanten kan verkopen of van andere fabrikanten kan kopen. Met name de onderdelen middelen en sparen van het systeem zijn van essentieel belang voor de onderlinge afstemming van de US- en de EG-wetgeving. Daarom wordt een soortgelijk, op vrijwillige basis toe te passen systeem van sparen en verhandelen in deze richtlijn opgenomen.
- (12) Op dit gebied is in de Gemeenschapswetgeving nog niet eerder gebruik gemaakt van een systeem van middelen en sparen. Tussen de Gemeenschap en de Verenigde Staten bestaan verschillen op het stuk van de administratieve systemen, waardoor er enkele onzekerheden bestaan over de details van de middelings- en spaarsystemen. De Commissie zal de details van de middelings- en spaarsystemen waarin deze richtlijn voorziet, beoordelen en waar nodig vóór de geplande datum van inwerkingtreding wijzigingen of aanpassingen voorstellen.
- (13) Sommige bepalingen van Richtlijn 97/68/EG betreffende comitéprocedures dienen te worden gewijzigd in het licht van Besluit 1999/468/EG van de Raad van 28 juni 1999 tot vaststelling van de voorwaarden voor de uitoefening van de aan de Commissie verleende uitvoeringsbevoegdheden ⁽¹⁾.
- (14) Richtlijn 97/68/EG moet dienovereenkomstig worden gewijzigd,
- c) de motor moet worden gebruikt in een apparaat waarvan het gecombineerde droge gewicht van motor en apparaat minder dan 20 kilogram bedraagt en dat ook ten minste een van de volgende kenmerken bezit:
 - i) de bediener moet het apparaat gedurende de verrichting van zijn beoogde functie(s) ofwel ondersteunen ofwel dragen;
 - ii) de bediener moet het apparaat gedurende de verrichting van zijn beoogde functie(s) ondersteunen ofwel door de stand van zijn lichaam besturen;
 - iii) de motor wordt gebruikt in een generator of een pomp;
 - *motor voor niet-handapparatuur*: een motor die niet onder de definitie van een motor voor handapparatuur valt;
 - *emissieduurzaamheidsperiode*: het in bijlage IV, aanhangsel 4, genoemde aantal uren dat wordt gebruikt ter bepaling van de verslechteringsfactoren;
 - *fabrikant van kleine motorfamilies van vonkontstekingsmotoren*: een fabrikant met een totale productie van minder dan 5 000 eenheden van een en dezelfde klasse motoren;
 - *kleine fabrikant van vonkontstekingsmotoren*: een fabrikant met een totale productie van minder dan 25 000 eenheden."

2. Aan artikel 3 wordt het volgende lid 4 toegevoegd:

„4. Het is een fabrikant toegestaan om voor vonkontstekingsmotoren met een afgegeven vermogen van 19 kW of minder voor fase II, op vrijwillige basis, gebruik te maken van de alternatieve, in bijlage XII van deze richtlijn beschreven typegoedkeuringsprocedure.”

3. Artikel 4 wordt als volgt gewijzigd:

a) lid 2 wordt als volgt gewijzigd:

- i) in de eerste zin wordt „bijlage VI” vervangen door „bijlage VII”;
- ii) in de tweede zin wordt „bijlage VII” vervangen door „bijlage VIII”;

b) lid 4 wordt als volgt gewijzigd:

- i) onder a) wordt „bijlage VIII” vervangen door „bijlage IX”;
- ii) onder b) wordt „bijlage IX” vervangen door „bijlage X”;

c) in lid 5 wordt „bijlage X” vervangen door „bijlage XI”;

HEBBEN DE VOLGENDE RICHTLIJN VASTGESTELD:

Artikel 1

Richtlijn 97/68/EG wordt als volgt gewijzigd:

1. Aan artikel 2 worden de volgende gedachtestreepjes toegevoegd:

- „— *ruilmotor*: een nieuw gebouwde motor die een motor in een machine vervangt en die alleen voor dit doel is geleverd;
- *motor voor handapparatuur*: een motor die ten minste aan een van de volgende eisen voldoet:
 - a) de motor moet worden gebruikt in een apparaat dat gedurende de verrichting van zijn beoogde functie(s) door de bediener wordt gedragen;
 - b) de motor moet worden gebruikt in een apparaat dat, om zijn beoogde functie(s) volledig te kunnen verrichten, in meerdere posities moet functioneren, bijvoorbeeld ondersteboven of zijwaarts;

⁽¹⁾ PB L 184 van 17.7.1999, blz. 23.

d) het volgende lid 6 wordt toegevoegd:

„6. Als een fabrikant ervoor heeft gekozen gebruik te maken van de in bijlage XII van deze richtlijn beschreven vrijwillige typegoedkeuringsprocedure, zijn in afwijking van de leden 1, 2 en 4 van dit artikel de punten 8, 9 en 10 van die bijlage van toepassing.”

4. Aan artikel 6 wordt het volgende lid 5 toegevoegd:

„5. Als een fabrikant gebruik maakt van de in bijlage XII beschreven facultatieve middelings- en spaarprocedure, is in afwijking van de leden 3 en 4 van dit artikel punt 10 van die bijlage van toepassing.”

5. Aan artikel 7 wordt het volgende lid 3 toegevoegd:

„3. Typegoedkeuringen overeenkomstig Richtlijn 88/77/EEG die voldoen aan de in artikel 2 en in bijlage I, punt 6.2.1, van Richtlijn 1999/96/EG van het Europees Parlement en de Raad ⁽¹⁾ bedoelde fasen A, B1, B2 of C, en, in voorkomend geval, de bijbehorende goedkeuringsmerken worden aanvaard voor de in artikel 9, lid 3, van deze richtlijn bedoelde fase II.

⁽¹⁾ PB L 44 van 16.2.2000, blz. 1.”

6. In artikel 8 wordt de eerste zin van lid 5 als volgt gelezen:

„Met betrekking tot de controle van de identificatienummers verstrekken de fabrikant of zijn in de Gemeenschap gevestigde agenten de bevoegde keuringsinstantie op verzoek onverwijld alle benodigde gegevens betreffende zijn/hun directe kopers alsook de identificatienummers van de motoren waarvan is medegedeeld dat zij in overeenstemming met de bepalingen van artikel 6, lid 3, of punt 10 van bijlage XII zijn geproduceerd.”

7. Artikel 9 wordt als volgt gewijzigd:

a) De kop „Tijdschema” wordt vervangen door de kop „Tijdschema — Motoren met compressieontsteking”;

b) In punt 1 wordt „bijlage VI” vervangen door „bijlage VII”;

c) Punt 2 wordt als volgt gewijzigd:

i) „bijlage VI” wordt vervangen door „bijlage VII”;

ii) „punt 4.2.1 van bijlage I” wordt vervangen door „punt 4.1.2.1 van bijlage I”;

d) Punt 3 wordt als volgt gewijzigd:

i) „bijlage VI” wordt vervangen door „bijlage VII”;

ii) „punt 4.2.3 van bijlage I” wordt vervangen door „punt 4.1.2.3 van bijlage I”;

e) In punt 4, eerste alinea, wordt het woord „nieuwe” geschrapt.

8. Het volgende artikel 9 bis wordt ingevoegd:

„Artikel 9 bis

Tijdschema — Vonkontstekingsmotoren

1. VERDELING IN KLASSEN

Ten behoeve van deze richtlijn worden de vonkontstekingsmotoren in de volgende klassen verdeeld.

Hoofdklasse S: kleine motoren met nettovermogen ≤ 19 kW

Hoofdklasse S wordt verdeeld in twee categorieën:

H: motoren voor handapparatuur

N: motoren voor niet-handapparatuur

Klasse/categorie	Slagvolume (cm ³)
Motoren voor handapparatuur	
Klasse SH:1	< 20
Klasse SH:2	≥ 20 tot < 50
Klasse SH:3	≥ 50
Motoren voor niet-handapparatuur	
Klasse SN:1	< 66
Klasse SN:2	≥ 66 < 100
Klasse SN:3	≥ 100 < 225
Klasse SN:4	≥ 225

2. TOEKENNING VAN TYPEGOEDKEURINGEN

De lidstaten mogen na dd/mm/jj noch de typegoedkeuring voor een vonkontstekingsmotortype of motorfamilie, noch de afgifte van het in bijlage VII bedoelde document weigeren, en mogen geen andere typegoedkeuringseisen stellen met betrekking tot luchtverontreinigende emissies van niet voor de weg bestemde machines waarin een motor is gemonteerd, indien de motor voldoet aan de voorschriften van deze richtlijn wat betreft de uitstoot van verontreinigende gassen.

3. TYPEGOEDKEURINGEN FASE I

De lidstaten weigeren de typegoedkeuring voor een motor-type of een motorfamilie en de afgifte van het in bijlage VI bedoelde document, alsook enige andere typegoedkeuring voor niet voor de weg bestemde mobiele machines waarin een motor is gemonteerd, vanaf 18 maanden na de inwerkingtreding van deze richtlijn, indien de motor niet voldoet aan de voorschriften van deze richtlijn en indien de uitstoot van verontreinigende gassen uit de motor niet voldoet aan de grenswaarden in de tabel in punt 4.2.2.1 van bijlage I.

4. TYPEGOEDKEURINGEN FASE II

De lidstaten weigeren de typegoedkeuring voor een motor-type of een motorfamilie en de afgifte van het in bijlage VI bedoelde document, alsook enige andere typegoedkeuring voor niet voor de weg bestemde mobiele machines waarin een motor is gemonteerd:

na 1 augustus 2004 voor motoren van de klassen SN:1 en SN:2

na 1 augustus 2006 voor motoren van de klasse SN:4

na 1 augustus 2008 voor motoren van de klassen SH:1, SH:2 en SN:3

na 1 augustus 2010 voor motoren van de klasse SH:3,

indien de motor niet voldoet aan de voorschriften van deze richtlijn en indien de uitstoot van verontreinigende gassen uit de motor niet voldoet aan de grenswaarden in de tabel in punt 4.2.2.2 van bijlage I.

5. IN DE HANDEL BRENGEN:

PRODUCTIEDATA VAN MOTOREN

Zes maanden na het verstrijken van de datum welke overeenkomstig de leden 3 en 4 geldt voor de desbetreffende motorcategorie, en met uitzondering van machines en motoren die bestemd zijn voor uitvoer naar derde landen, staan de lidstaten het in de handel brengen van al dan niet reeds in een machine ingebouwde motoren alleen toe indien die motoren voldoen aan de voorschriften van deze richtlijn.

Indien het motoren betreft die vóór bedoelde data zijn geproduceerd, kunnen de lidstaten voor elke categorie de in de leden 3 en 4 genoemde termijn evenwel verlengen met een periode van twee jaar."

9. Artikel 10 wordt als volgt gewijzigd:

a) lid 1 wordt als volgt gelezen:

„1. De voorschriften van artikel 8, leden 1 en 2, artikel 9, lid 4, en artikel 9 bis, lid 5, zijn niet van toepassing op:

— motoren voor gebruik door het leger,

— overeenkomstig de leden 1 bis en 2 vrijgestelde motoren;”

b) het volgende lid 1 bis wordt ingevoegd:

„1 bis. Een ruilmotor dient aan dezelfde grenswaarden te voldoen als waaraan de vervangen motor moest voldoen toen deze in de handel werd gebracht.

Op een op de motor bevestigd etiket of in de handleiding wordt de vermelding „Ruilmotor” aangebracht.”

c) De volgende leden 3 en 4 worden toegevoegd:

„3. Voor kleine motorfabrikanten wordt de toepassing van de voorschriften van artikel 9 bis, lid 4, voor een periode van drie jaar uitgesteld.

4. Voor fabrikanten van kleine motorfamilies worden de voorschriften van artikel 9 bis, lid 4, vervangen door de overeenkomstige voorschriften van fase I voor de klasse of klassen waarvan de fabrikant kan aantonen dat de jaarproductie minder dan 5 000 eenheden bedraagt.”

10. De artikelen 14 en 15 worden als volgt gelezen:

„Artikel 14

Aanpassing aan de technische vooruitgang

Met uitzondering van de bepalingen van bijlage I, punt 1, punten 2.1 tot en met 2.8, en punt 4, worden alle wijzigingen die nodig zijn om de bijlagen van deze richtlijn aan de technische vooruitgang aan te passen, overeenkomstig de procedure van artikel 15, lid 2, door de Commissie vastgesteld.

Artikel 15

Comité

1. De Commissie wordt bijgestaan door het comité ex artikel 13 van Richtlijn 70/156/EEG⁽¹⁾ van de Raad, dat bestaat uit vertegenwoordigers van de lidstaten en wordt voorgezeten door de vertegenwoordiger van de Commissie.

2. In de gevallen waarin naar dit artikel wordt verwezen, is de regelgevingsprocedure van artikel 5 van Besluit 1999/468/EG van de Raad⁽²⁾ van toepassing, met inachtneming van het bepaalde in artikel 7 (en in geval van medebeslissingsprocedure artikel 8) van dat besluit.

3. De in artikel 5, lid 6, van Besluit 1999/468/EG bedoelde termijn bedraagt 3 maanden.

⁽¹⁾ PB L 42 van 23.2.1970, blz.1.

⁽²⁾ PB L 184 van 17.7.1999, blz. 23.”

11. De volgende lijst van bijlagen wordt toegevoegd:

„Lijst van bijlagen

- BIJLAGE I: TOEPASSINGSGBIED, DEFINITIES . . .
- BIJLAGE II: INLICHTINGENFORMULIEREN
- Aanhangsel 1: Essentiële eigenschappen van de (ouder)motor
- Aanhangsel 2: Essentiële eigenschappen van de motorfamilie
- Aanhangsel 3: Essentiële eigenschappen van een motortype binnen de familie
- BIJLAGE III: TESTPROCEDURE MOTOREN MET COMPRESSIE-ONTSTEKING
- Aanhangsel 1: Meting en bemonstering
- Aanhangsel 2: Kalibrering van de analyseapparatuur
- Aanhangsel 3: Gegevenevaluatie en berekeningen
- BIJLAGE IV: TESTPROCEDURE VONKONTSTEKINGSMOTOREN
- Aanhangsel 1: Meting en bemonstering
- Aanhangsel 2: Kalibrering van de analyseapparatuur
- Aanhangsel 3: Gegevenevaluatie en berekeningen
- Aanhangsel 4: Verslechteringsfactoren
- BIJLAGE V: TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN VAN DE REFERENTIEBRANDSTOF
- BIJLAGE VI: ANALYTISCH EN BEMONSTERINGSSYSTEEM
- BIJLAGE VII: TYPEGOEDKEURINGSCERTIFICAAT
- Aanhangsel 1: Testresultaten voor motoren met compressieontsteking
- Aanhangsel 2: Testresultaten voor vonkontstekingsmotoren

Aanhangsel 3: Apparatuur en hulpvoorzieningen die met het oog op de test ter bepaling van het motorvermogen moeten worden geïnstalleerd

BIJLAGE VIII: NUMMERINGSSYSTEEM VOOR HET GOEDKEURINGSCERTIFICAAT

BIJLAGE IX: LIJST VAN AFGEGEVEN GOEDKEURINGEN VOOR EEN TYPE MOTOR / MOTORFAMILIE

BIJLAGE X: LIJST VAN VERVAARDIGDE MOTOREN

BIJLAGE XI: GEGEVENSFORMULIER VAN MOTOREN WAARVOOR EEN TYPEGOEDKEURING IS VERLEEND

BIJLAGE XII: PROCEDURE VOOR VRIJWILLIG MIDDELEN EN SPAREN "

12. De bijlagen worden gewijzigd overeenkomstig de bijlage van deze richtlijn.

Artikel 2

1. De lidstaten doen de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen in werking treden om uiterlijk op dd/mm/jj aan deze richtlijn te voldoen. Zij stellen de Commissie daarvan onverwijld in kennis.

Wanneer de lidstaten deze bepalingen aannemen, wordt in die bepalingen naar deze richtlijn verwezen of wordt hiernaar verwezen bij de officiële bekendmaking van die bepalingen. De regels voor deze verwijzing worden vastgesteld door de lidstaten.

2. De lidstaten delen de Commissie de tekst van de belangrijkste bepalingen van intern recht mede die zij op het onder deze richtlijn vallende gebied vaststellen.

Artikel 3

Deze richtlijn treedt in werking op de twintigste dag volgende op die van haar bekendmaking in het *Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen*.

Artikel 4

Deze richtlijn is gericht tot de lidstaten.

BIJLAGE

1. Bijlage I wordt als volgt gewijzigd:

a) De eerste zin van punt 1 „Toepassingsgebied” wordt als volgt gelezen:

„Deze richtlijn is van toepassing op alle motoren die bestemd zijn om te worden ingebouwd in niet voor de weg bestemde mobiele machines en op secundaire motoren die worden gemonteerd in voertuigen bestemd voor personen- of goederenvervoer over de weg.”

b) De eerste zin van punt 1.A wordt als volgt gewijzigd:

„A. bestemd en geschikt om zich over de grond (al dan niet over de weg) te verplaatsen of te worden verplaatst en voorzien van ofwel

- a) een motor met een compressieontsteking met een nettovermogen overeenkomstig punt 2.4 van meer dan 18 kW en niet meer dan 560 kW ⁽⁴⁾ die werkt met een veranderlijk i.p.v. een constant toerental.

Machines waarvan de motoren . . .

(blijft ongewijzigd)

— . . .

— mobiele kranen;

of

- b) een motor met compressieontsteking voor beregeningspompen of generatoraggregaten met onderbroken belasting.

Machines waarvan de motoren onder deze definitie vallen, omvatten het volgende maar zijn daar niet toe beperkt:

— gascompressoren,

— generatoraggregaten met onderbroken belasting, inclusief koeleenheden en lastoestellen,

— beregeningspompen,

— gazonverzorgingsmachines, verspaningsmachines, sneeuwopruimapparatuur, veegmachines;

of

- c) een benzinemotor met vonkontsteking en met een nettovermogen overeenkomstig punt 2.4 van 19 kW of minder.

Machines waarvan de motoren onder deze definitie vallen, omvatten het volgende maar zijn daar niet toe beperkt:

— grasmaaimachines,

— kettingzagen,

— generatoren,

— waterpompen,

— struikruimers.

De richtlijn is niet van toepassing op:

B. schepen;

C. treinlocomotieven;

D. vliegtuigen;

- E. recreatievoertuigen;
- F. generatoraggregaten met motoren met compressieontsteking voor fase I en voor fase II tot en met 31 december 2006.”
- c) Punt 2 wordt als volgt gewijzigd:
- Aan voetnoot 2 bij punt 2.4 wordt de volgende zinsnede toegevoegd:
„... behalve voor motoren waarbij een dergelijke hulpvoorziening een integrerend onderdeel van de motor vormt (zie aanhangsel 3 van bijlage VII).”
 - Aan punt 2.8 wordt het volgende nieuwe gedachtestreepje toegevoegd:
„— bij op cyclus G1 te testen motoren is het intermediair toerental 85 % van het maximale nominale toerental (zie punt 3.5.1.2. van bijlage IV).”
 - De volgende nieuwe punten worden toegevoegd:
 - „2.9. *instelbare parameter*: enigerlei fysiek instelbare inrichting die, dan wel enigerlei fysiek instelbaar systeem of ontwerpelement dat tijdens de emissieproeven of bij normaal bedrijf de uitstoot of de prestaties van de motor kan beïnvloeden;
 - 2.10. *nabehandeling*: de geleiding van uitlaatgassen door een inrichting of systeem dat als doel heeft de gassen chemisch of fysisch te wijzigen voordat zij in de atmosfeer terechtkomen;
 - 2.11. *vonkontstekingsmotor*: een motor die werkt volgens het principe van de vonkontsteking;
 - 2.12. *hulpvoorziening ten behoeve van emissieregeling*: enigerlei inrichting die parameters van de werking van de motor detecteert met als doel de werking van enigerlei onderdeel van het emissieregelsysteem bij te stellen;
 - 2.13. *emissieregelsysteem*: enigerlei inrichting, systeem of ontwerpelement dat de uitstoot regelt of doet afnemen;
 - 2.14. *brandstofsysteem*: alle onderdelen die betrokken zijn bij de dosering en de menging van de brandstof;
 - 2.15. *secundaire motor*: een in of op een motorvoertuig ingebouwde motor die niet het aandrijfvermogen van het voertuig levert.”
 - Punt 2.9 wordt het nieuwe punt 2.16 en de huidige punten 2.9.1 tot en met 2.9.3 worden de nieuwe punten 2.16.1 tot en met 2.16.3.
- d) Punt 3 wordt als volgt gewijzigd:
- Punt 3.1 wordt als volgt gelezen:
„3.1. In overeenstemming met deze richtlijn goedgekeurde motoren met compressieontsteking moeten voorzien zijn van:”
 - Punt 3.1.3 wordt als volgt gewijzigd:
Bijlage VII wordt vervangen door bijlage VIII.
 - Het volgende nieuwe punt 3.2 wordt ingevoegd:
„3.2. In overeenstemming met deze richtlijn goedgekeurde vonkontstekingsmotoren moeten voorzien zijn van:
 - 3.2.1. het handelsmerk of de handelsnaam van de fabrikant van de motor;
 - 3.2.2. het in bijlage VIII omschreven EG-typegoedkeuringsnummer;
 - 3.2.3. het goedkeuringsnummer van de middelingsregeling, als de motor is opgenomen in een emissie-middelingsstelsel zoals vermeld in bijlage XII.”
 - De punten 3.2 tot en met 3.6 worden de nieuwe punten 3.3 tot en met 3.7.
 - Punt 3.7 wordt als volgt gewijzigd: bijlage VI wordt vervangen door bijlage VII.

e) Punt 4 wordt als volgt gewijzigd:

- De volgende nieuwe kop wordt ingevoegd: „4.1 Motoren met compressieontsteking”.
- Het huidige punt 4.1 wordt punt 4.1.1.
- Het huidige punt 4.2 wordt het punt 4.1.2 en wordt als volgt gewijzigd: bijlage V wordt vervangen door bijlage VI.
- Het huidige punt 4.2.1 wordt het nieuwe punt 4.1.2.1; het huidige punt 4.2.2 wordt het nieuwe punt 4.1.2.2 en de verwijzing naar punt 4.2.1 wordt vervangen door een verwijzing naar punt 4.1.2.1; de huidige punten 4.2.3 en 4.2.4 worden de nieuwe punten 4.1.2.3 en 4.1.2.4.

f) Het volgende nieuwe punt wordt toegevoegd:

„4.2. Vonkontstekingsmotoren

4.2.1. Algemeen

De onderdelen die van invloed kunnen zijn op de emissie van verontreinigende gassen moeten zodanig ontworpen, gebouwd en gemonteerd zijn dat de motor bij normaal gebruik ondanks de trillingen waaraan hij kan worden blootgesteld, voldoet aan de bepalingen van deze richtlijn.

De door de fabrikant genomen technische maatregelen moeten zodanig zijn dat bedoelde uitstoot gedurende de normale levensduur van de motor en onder normale gebruiksomstandigheden overeenkomstig deze richtlijn daadwerkelijk worden beperkt in overeenstemming met bijlage IV, aanhangsel 4.

4.2.2. Specificaties betreffende de uitstoot van verontreinigende stoffen.

De gasvormige bestanddelen die door de voor de keuring ter beschikking gestelde motor (inclusief eventuele nabehandelingsinrichting) worden uitgestoten, moeten worden gemeten volgens de in bijlage VI beschreven methoden.

Andere systemen of analyseapparaten zijn aanvaardbaar indien zij resultaten opleveren die gelijkwaardig zijn aan die van de volgende referentiesystemen:

- voor gasvormige emissies gemeten in het ruwe uitlaatgas, het systeem dat is afgebeeld in figuur 2 van bijlage VI;
- voor gasvormige emissies gemeten in de verdunde uitlaatgassen van een volledige-stroomverdundingssysteem, het systeem dat is afgebeeld in figuur 3 van bijlage VI.

4.2.2.1. De emissies van koolmonoxide, koolwaterstoffen en stikstofoxiden alsook de som van koolwaterstoffen en stikstofoxiden mogen in fase I de in de onderstaande tabel vermelde waarden niet overschrijden:

Fase I

Klasse	Koolmonoxide (CO) (g/kWh)	Koolwaterstoffen (HC) (g/kWh)	Stikstofoxiden (NO _x) (g/kWh)	Som van koolwaterstoffen en stikstofoxiden (g/kWh)
				HC + NO _x
SH:1	805	295	5,36	
SH:2	805	241	5,36	
SH:3	603	161	5,36	
SN:1	519			50
SN:2	519			40
SN:3	519			16,1
SN:4	519			13,4

- 4.2.2.2. De emissies van koolmonoxide en de som van de emissies van koolwaterstoffen en stikstofoxiden mogen in fase II de in de onderstaande tabel vermelde waarden niet overschrijden:

Fase II

Klasse	Koolmonoxide (CO) (g/kWh)	Som van koolwaterstoffen en stikstofoxiden (g/kWh)
		HC + NO _x
SH:1	805	50
SH:2	805	50
SH:3	603	72
SN:1	610	50,0
SN:2	610	40,0
SN:3	610	16,1
SN:4	610	12,1

De NO_x-uitstoot mag voor geen enkele motorklasse 10 g/kWh overschrijden.

- 4.2.2.3. Onverminderd de definitie van „handapparatuur” in artikel 2 van deze richtlijn mogen tweetaktmotoren voor het aandrijven van sneeuwblazers voldoen aan de normen voor SH:1, SH:2 of SH:3.”
- g) De punten 6.3 tot en met 6.9 worden als volgt gelezen:
- „6.3. Afzonderlijke zuigerverplaatsing, tussen 85 % en 100 % van de grootste zuigerverplaatsing binnen de motorfamilie.
- 6.4. Methode van luchtaanzuiging
- 6.5. Brandstoftype
- diesel
 - benzine
- 6.6. Verbrandingskamertype/ontwerp
- 6.7. Klep- en poortconfiguraties, grootte en aantal
- 6.8. Brandstofsysteem:
- voor diesel
- pompleidingverstuiver
 - in de leiding geplaatste pomp
 - verdelerpomp
 - enkelvoudig element
 - afzonderlijke verstuiver
- voor benzine
- carburator
 - indirecte benzine-inspuiting
 - directe inspuiting
- 6.9. Overige kenmerken
- uitlaatgasrecirculatie
 - waterinspuiting/emulsie
 - luchtinspuiting

- koelsysteem voor de inlaatlucht
- type ontsteking (compressie, vonk)

6.10. Nabehandeling van de uitlaatgassen”

2. Bijlage II wordt als volgt gewijzigd:

a) In aanhangsel 2 wordt de tekst in de tabel als volgt gewijzigd:

„Brandstofdebiet per slag (mm³)” in regel 3 en 6 wordt vervangen door
„Brandstofdebiet per slag (mm³) voor dieselmotoren,
brandstofstroom (g/h) voor benzinemotoren”.

b) Aanhangsel 3 wordt als volgt gewijzigd:

— De kop van punt 3 wordt als volgt gelezen: „Brandstofvoeder voor dieselmotoren”

— De volgende nieuwe punten worden ingevoegd:

„4. Brandstofvoeder voor benzinemotoren

4.1. Carburator

4.1.1. Merke(n): . . .

4.1.2. Type(s): . . .

4.2. Indirecte benzine-inspuiting: monopoint of multipoint

4.2.1. Merke(n): . . .

4.2.2. Type(s): . . .

4.3. Directe inspuiting

4.3.1. Merke(n): . . .

4.3.2. Type(s): . . .

4.4. Brandstofstroom (g/h) en brandstof/luchtverhouding bij nominale snelheid en vol gas”

— Het huidige punt 4 wordt punt 5 en wordt als volgt gewijzigd:

„5.3. Systeem van variabele klepafstelling (indien van toepassing en waar: inlaat en/of uitlaat)

5.3.1. Type: continu of aan/uit

5.3.2. Faseverschuivingshoek nokkenas”

— Het volgende nieuwe punt wordt toegevoegd:

„6. Poortconfiguratie

6.1. Positie, grootte en aantal”

— Het volgende nieuwe punt wordt toegevoegd:

„7. Ontstekingsstelsel

7.1. Bobine

7.1.1. Merke(n): . . .

7.1.2. Type(s): . . .

7.1.3. Aantal: . . .

- 7.2. Bougie(s)
 - 7.2.1. Merke(n): . . .
 - 7.2.2. Type(s): . . .
- 7.3. Magneet van ontsteking
 - 7.3.1. Merke(n): . . .
 - 7.3.2. Type(s): . . .
- 7.4. Ontstekingsafstelling
 - 7.4.1. Statische vervroeging ten opzichte van bovenste dode punt (krukhoek)
 - 7.4.2. Voorloopcurve, indien van toepassing: . . ."

3. Bijlage III wordt als volgt gewijzigd:

a) De kop wordt als volgt gelezen:

„Testprocedure voor motoren met compressieontsteking”

b) Punt 2.7 wordt als volgt gewijzigd:

Bijlage VI wordt vervangen door bijlage VII en bijlage IV wordt vervangen door bijlage V.

c) Punt 3.6 wordt als volgt gewijzigd:

— De punten 3.6.1 en 3.6.1.1 worden als volgt gewijzigd:

„3.6.1. Testcyclus van machines overeenkomstig bijlage I, deel 1:

3.6.1.1. Bij specificatie A van machines wordt de volgende uit acht toestanden bestaande cyclus ⁽¹⁾ doorlopen, waarbij de dynamometer is aangesloten op de te beproeven motor: . . .

⁽¹⁾ Dezelfde als cyclus C1 van ISO-ontwerp-norm 8178-4.”

— Het volgende nieuwe punt 3.6.1.2. wordt toegevoegd:

„3.6.1.2. Bij specificatie b) van machines wordt de volgende uit vijf toestanden bestaande cyclus ⁽¹⁾ doorlopen, waarbij de dynamometer is aangesloten op de te beproeven motor:

Toestandnummer	Motortoerental	Belastingspercentage	Wegingsfactor
1	Nominaal	100	0,05
2	Nominaal	75	0,25
3	Nominaal	50	0,3
4	Nominaal	25	0,3
5	Nominaal	10	0,1

De belasting wordt uitgedrukt als percentage van het koppel dat overeenstemt met het primaire nominale vermogen. Het primaire nominale vermogen wordt omschreven als het maximale beschikbare vermogen in de loop van een variabele vermogenscyclus die gedurende een onbeperkt aantal uren per jaar kan worden gehandhaafd tussen vastgestelde onderhoudsbeurten en onder de vastgestelde omgevingscondities. Het onderhoud wordt volgens de richtlijnen van de fabrikant uitgevoerd ⁽²⁾.

⁽¹⁾ Dezelfde als cyclus D2 van ISO-norm 8168-4: 1996(E).

⁽²⁾ Voor een betere illustratie van de definitie van het primaire vermogen, zie figuur 2 van ISO-norm 8528-1: 1993(E).”

— Punt 3.6.3 wordt als volgt gewijzigd:

„3.6.3. Testcyclus

De testcyclus wordt aangevangen. De test wordt uitgevoerd in opklimmende volgorde van de hierboven voor de testcycli gegeven toestandnummers.

Na de eerste overgangperiode in elke toestand van elke testcyclus . . .”

d) Aanhangsel 1, deel 1, wordt als volgt gewijzigd:

In de punten 1 en 1.4.3 wordt bijlage V vervangen door bijlage VI.

4. De volgende nieuwe bijlage wordt toegevoegd:

„BIJLAGE IV

TESTPROCEDURE VOOR VONKONTSTEKINGSMOTOREN

1. INLEIDING

1.1. In deze bijlage wordt de methode beschreven voor vaststelling van de uitstoot van verontreinigende gassen door de te beproeven motoren.

1.2. De test moet worden uitgevoerd met de op een proefbank geplaatste motor die is aangesloten op een dynamometer.

2. TESTOMSTANDIGHEDEN

2.1. Testvoorwaarden voor de motor

De absolute temperatuur (T_a) van de inlaatlucht van de motor uitgedrukt in Kelvin, en de droge luchtdruk (p_s) uitgedrukt in kPa, moeten worden gemeten en de parameter f_a moet op de volgende wijze worden bepaald:

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

2.1.1. Geldigheid van de test

Wil een test als geldig erkend worden, dan moet de parameter f_a zodanig zijn dat:

$$0,96 \leq f_a \leq 1,06$$

2.1.2. Motoren met inlaatluchtkoeling

De temperatuur van het koelmedium en de temperatuur van de inlaatlucht moeten worden geregistreerd.

2.2. Luchtinlaatsysteem van de motor

De te beproeven motor wordt uitgerust met een luchtinlaatsysteem dat een drukval geeft die niet meer dan 10 % afwijkt van de door de fabrikant aangegeven maximumwaarde voor een nieuw luchtfilter onder bedrijfsomstandigheden die volgens opgave van de fabrikant in het grootste luchtdebiet resulteren voor de motortoepassing in kwestie.

Voor kleine vonkontstekingsmotoren (slagvolume < 1 000 cm³) wordt een systeem gebruikt dat op de geïnstalleerde motor is afgestemd.

2.3. Uitlaatsysteem van de motor

De te beproeven motor wordt uitgerust met een uitlaatsysteem dat een uitlaattegendruk oplevert die niet meer dan 10 % afwijkt van de door de fabrikant aangegeven maximumwaarde onder bedrijfsomstandigheden van de motor die resulteren in het maximaal aangegeven vermogen voor de motortoepassing in kwestie.

Voor kleine vonkontstekingsmotoren (slagvolume < 1 000 cm³) wordt een systeem gebruikt dat op de geïnstalleerde motor is afgestemd.

2.4. Koelsysteem

Er moet een koelsysteem voor de motor worden gebruikt met voldoende capaciteit om de motor op de normale door de fabrikant voorgeschreven bedrijfstemperatuur te houden. Deze bepaling geldt voor eenheden die moeten worden losgemaakt om het vermogen te kunnen meten, zoals een aanjager waarvan de koelventilator moet worden gedemonteerd om bij de krukas te kunnen komen.

2.5. Smeerolie

Er moet smeerolie worden gebruikt die overeenkomt met de specificaties van de fabrikant voor een bepaalde motor en voor de beoogde toepassing. Fabrikanten moeten motorsmeer middelen gebruiken die representatief zijn voor de in de handel verkrijgbare motorsmeer middelen.

De specificaties van de smeerolie die bij de test wordt gebruikt, worden vermeld onder punt 1.2 van bijlage VII, aanhangsel 2 over vonkonthekingsmotoren, en tezamen met de resultaten van de test verstrekt.

2.6. Afstelbare carburators

Wat betreft motoren met beperkt afstelbare carburators wordt de test bij de twee uiterste afstelwaarden uitgevoerd.

2.7. Proefbrandstof

Er moet gebruik worden gemaakt van referentiebrandstof zoals bedoeld in bijlage V.

Het octaangetal en de dichtheid van de voor de test gebruikte referentiebrandstof worden vermeld in bijlage VII, aanhangsel 2 over vonkonthekingsmotoren, onder punt 1.1.1.

Wat betreft tweetakmotoren moet de verhouding van het brandstof/oliemengsel de waarde hebben die door de fabrikant wordt aanbevolen. Het percentage olie in het mengsel van brandstof en smeermiddel dat in de motor wordt gebracht, en de resulterende dichtheid van de brandstof worden vermeld in bijlage VII, aanhangsel 2 over vonkonthekingsmotoren, onder punt 1.1.4.

2.8. Bepaling van de afstelling van de dynamometer

Voor de meting van de emissies wordt uitgegaan van het niet-gecorrigeerd remvermogen. Bepaalde hulpvoorzieningen die uitsluitend voor de werking van de machine noodzakelijk zijn en die op de motor kunnen zijn gemonteerd, moeten met het oog op de test worden verwijderd. Wanneer de hulpvoorzieningen niet zijn verwijderd, moet worden bepaald hoeveel vermogen zij hebben opgenomen om de afstelling van de dynamometer te kunnen berekenen, tenzij het motoren betreft waarbij dergelijke hulpvoorzieningen deel uitmaken van de motor zelf (bijv. koelventilatoren voor luchtgekoelde motoren).

De inlaatrestrictie en de uitlaattengedruk moeten overeenkomstig de punten 2.2 en 2.3 op de maximumwaarde van de fabrikant worden afgesteld, voorzover het motoren betreft waarbij een dergelijke afstelling mogelijk is. De waarde van het maximumkoppel bij de aangegeven toerentallen tijdens de proef moet proefondervindelijk worden vastgesteld teneinde de waarde van het koppel in de voorgeschreven testtoestanden te berekenen. Voor motoren die niet zijn ontworpen om te werken bij vollast over het gehele toerentalgebied wordt het maximumkoppel bij de beproevingstoerentallen opgegeven door de fabrikant. De instelling van de motor moet voor alle testtoestanden worden berekend met behulp van de volgende formule:

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

waarin:

S de afstelling (kW) van de dynamometer is;

P_M het maximale waargenomen of aangegeven vermogen (kW) bij het toerental onder de testomstandigheden is (zie aanhangsel 2 van bijlage VII);

P_{AE} het aangegeven totaalvermogen (kW) is dat wordt opgenomen door een voor de test gemonteerde hulpvoorziening die niet op grond van aanhangsel 3 van bijlage VII is vereist;

L het koppelpercentage is dat voor de testtoestand is vastgesteld.

Indien de verhouding

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

is, kan de waarde P_{AE} worden geverifieerd door de technische instantie die de typegoedkeuring verleent.

3. DE EIGENLIJKE TEST

3.1. Installatie van de meetapparatuur

De instrumenten en de bemonsteringssondes moeten volgens de voorschriften worden aangebracht. Wanneer gebruik wordt gemaakt van een volledige-stroomverduunningssysteem voor de verduunning van het uitlaatgas moet het einde van de uitlaatpijp op het systeem worden aangesloten.

3.2. Starten van het verduunningssysteem en de motor

Het verduunningssysteem en de motor moeten in werking worden gesteld en opgewarmd totdat alle temperaturen en drukken gestabiliseerd zijn bij vollast en het nominale toerental (punt 3.5.2).

3.3. Afstelling van de verduunningsverhouding

De totale verduunningsverhouding mag niet minder bedragen dan 4.

Bij systemen waarbij de CO₂- of NO_x-concentratie wordt beheerst, moet het CO₂- of NO_x-gehalte van de verduunningslucht aan het begin en aan het eind van elke test worden gemeten. De metingen van de CO₂- of NO_x-achtergrondconcentratie vóór en na de test moeten respectievelijk binnen 100 ppm en 5 ppm van elkaar liggen.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van een systeem met verdund uitlaatgas, moeten de relevante achtergrondconcentraties worden bepaald door bemonstering van de verduunningslucht in een bemonsteringszak gedurende de gehele testcyclus.

De permanente achtergrondconcentratie mag (zonder zak) worden bepaald aan de hand van metingen op minimaal drie punten, namelijk aan het begin, aan het eind en ongeveer halverwege de cyclus, waarbij de gemiddelde waarde wordt berekend. Op verzoek van de fabrikant kunnen de achtergrondmetingen achterwege worden gelaten.

3.4. Controle van de analyseapparatuur

De analyseapparatuur voor de emissiemetingen wordt op de nulstand gekalibreerd en ingesteld op het juiste meetbereik.

3.5. Testcyclus

3.5.1. Specificatie c) van de machine overeenkomstig bijlage I, deel 1.

Naar gelang het type machine moeten de volgende testcycli worden doorlopen, waarbij de dynamometer is aangesloten op de te beproeven motor:

cyclus D ⁽¹⁾: generatoraggregaten met onderbroken belasting;

cyclus G1: niet-handmatige toepassingen van het intermediaire toerental;

cyclus G2: niet-handmatige toepassingen van het nominale toerental;

cyclus G3: handmatige toepassingen van het nominale toerental.

3.5.1.1. Testtoestanden en wegingsfactoren

Cyclus D										
Toestandnummer	1	2	3	4	5					
Toerental van de motor	Nominaal toerental					Intermediair toerental				Laagste stationaire toerental
Belasting (*) %	100	75	50	25	10					
Wegingsfactor	0,05	0,25	0,3	0,3	0,1					

⁽¹⁾ Dezelfde als cyclus D2 van ISO-norm 8168-4: 1996(E).

Cyclus G1

Toestandnummer						1	2	3	4	5	6
Toerental van de motor	Nominaal toerental					Intermediair toerental					Laagste stationaire toerental
Belasting %						100	75	50	25	10	0
Wegingsfactor						0,09	0,2	0,29	0,3	0,07	0,05

Cyclus G2

Toestandnummer	1	2	3	4	5						6
Toerental van de motor	Nominaal toerental					Intermediair toerental					Laagste stationaire toerental
Belasting %	100	75	50	25	10						0
Wegingsfactor	0,09	0,2	0,29	0,3	0,07						0,05

Cyclus G3

Toestandnummer	1										2
Toerental van de motor	Nominaal toerental					Intermediair toerental					Laagste stationaire toerental
Belasting %	100										0
Wegingsfactor	0,85 (**)										0,15 (**)

(*) De belasting wordt uitgedrukt als percentage van het koppel dat overeenstemt met het primaire nominale vermogen. Het primaire nominale vermogen wordt omschreven als het maximale beschikbare vermogen in de loop van een variabele vermogenscyclus die gedurende een onbepaald aantal uren per jaar kan worden gehandhaafd tussen vastgestelde onderhoudsbeurten en onder de vastgestelde omgevingscondities. Het onderhoud wordt volgens de richtlijnen van de fabrikant uitgevoerd. Voor een betere illustratie van de definitie van het primaire vermogen, zie figuur 2 van ISO-norm 8528-1: 1993(E)

(**) In fase 4 mag 0,90 en 0,10 worden gebruikt in plaats van 0,85 en 0,15.

3.5.1.2. Definities

De duur van een toestand is de tijd tussen het verlaten van het toerental en/of het koppel van de vorige toestand of de conditioneringsfase en het begin van de volgende toestand. Hij omvat de tijd gedurende welke het toerental en/of het koppel worden gewijzigd, en de stabilisering aan het begin van elke toestand.

Het nominale toerental is het toerental van de motor waarbij volgens de specificaties van de motorfabrikant het nominale vermogen wordt geleverd.

Het intermediaire toerental is 85 % van het maximale nominale toerental voor motoren die via testcyclus G1 worden beproefd.

3.5.1.3. Keuze van een passende testcyclus

Indien de belangrijkste toepassing waarvoor een motormodel bestemd is, bekend is, kan de testcyclus worden gekozen op basis van de voorbeelden in 3.5.1.4. Indien de belangrijkste toepassing waarvoor een motor bestemd is, onzeker is, dient de passende testcyclus op basis van de specificaties van de motor te worden gekozen.

3.5.1.4. Voorbeelden (de lijst is niet volledig):

Typische voorbeelden voor:

Cyclus D:

generatoraggregaten met onderbroken belasting, inclusief generatoraggregaten aan boord van schepen en treinen (niet voor aandrijving), koeleenheden, lastoestellen;

gascompressoren.

Cyclus G1:

motoren van grasmaaiers, voor- of achterin geplaatst;

golfwagens;

tuinveegmachines;

handbediende cirkel- of cilindergazonmaaiers;

sneeuwopruimapparatuur;

afvalvernietigers.

Cyclus G2:

draagbare generatoren, pompen, lasapparaten en luchtcompressoren;

eventueel ook gazon- en tuinapparatuur die werkt bij het nominale toerental van de motor.

Cyclus G3:

bladblazers;

kettingzagen;

heggescharen;

draagbare zaagmachines;

hakfrezen;

sproeiers;

bindtouwsnijder;

vacuümapparatuur.

3.5.2. Gereedmaken van de motor

Het opwarmen van motor en systeem moet bij het maximumtoerental en koppel plaatsvinden om de motorparameters te stabiliseren overeenkomstig de aanbevelingen van de fabrikant.

NB: De opwarmtijd moet ook de invloed van afzettingen van een eerdere test in het uitlaatsysteem voorkomen. Er wordt ook een stabilisatietijd tussen twee testmomenten verlangd die bedoeld is om de invloeden van de ene toestand op de andere tot een minimum te beperken.

3.5.3. Testcyclus

De testcycli G1, G2 of G3 worden uitgevoerd in opklimmende volgorde van de toestandnummers van de cyclus in kwestie. Wanneer uitsluitend gasvormige emissies worden gemeten, is de bemonsteringstijd voor elke toestand minimaal 180 seconden. De waarde van de concentratie van de gasvormige emissies moet gedurende de laatste 120 seconden van de desbetreffende bemonsteringstijd worden gemeten en geregistreerd. Voor elke meting dient de duur van de betrokken toestand zodanig te zijn dat de motor vóór de aanvang van de bemonstering thermische stabiliteit heeft bereikt. De duur van de meettijd moet worden geregistreerd en in het verslag worden opgenomen.

- a) Voor motoren waarvan het toerental via een dynamometer wordt gecontroleerd:

Na de eerste overgangperiode in elke toestand van de cyclus moet het aangegeven toerental binnen $\pm 1\%$ van het nominale toerental of $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ blijven (de grootste waarde is van toepassing), behalve bij het laagste stationair toerental, dat binnen de door de fabrikant aangegeven tolerantie moet liggen. Het aangegeven koppel moet zodanig zijn dat de gemiddelde waarde gedurende de meetperiode ten hoogste $\pm 2\%$ afwijkt van het maximumkoppel bij het toerental tijdens de proef.

- b) Voor motoren waarvan de belasting via een dynamometer wordt gecontroleerd:

Na de eerste overgangperiode in elke toestand van de cyclus moet het aangegeven toerental binnen $\pm 2\%$ van het nominale toerental of $\pm 3 \text{ min}^{-1}$ blijven (de grootste waarde is van toepassing), maar in ieder geval binnen $\pm 5\%$, behalve bij het laagste stationair toerental, dat binnen de door de fabrikant aangegeven tolerantie moet liggen.

Tijdens een toestand van de testcyclus waarin het voorgeschreven koppel bij het beproevingstoerental 50 % of meer van het maximumkoppel bedraagt, wordt gedurende de meetperiode het aangegeven gemiddelde koppel binnen $\pm 5\%$ van het voorgeschreven koppel gehouden. Tijdens een toestand van de testcyclus waarin het voorgeschreven koppel bij het beproevingstoerental minder dan 50 % van het voorgeschreven koppel of $\pm 10\%$ van het voorgeschreven koppel of $\pm 0,27 \text{ Nm}$ gehouden, waarbij de grootste waarde van toepassing is.

3.5.4. Responsie van de analyseapparatuur

De output van de analyseapparatuur moet worden geregistreerd met een papierbandschrijver of worden geregistreerd met een gelijkwaardig gegevensverzamelingsysteem, waarbij de uitlaatgassen in elke toestand gedurende ten minste de laatste drie minuten door de analyseapparatuur stromen. Indien bij de meting van het verdunde CO en CO₂ gebruik wordt gemaakt van zakbemonstering (zie aanhangsel 1, punt 1.4.4), moet het monster in elke toestand gedurende de laatste 180 seconden in de zak worden verzameld en worden geanalyseerd en moeten de resultaten worden genoteerd.

3.5.5. Toestand van de motor

Het toerental en de belasting, de inlaatluchttemperatuur en de brandstoftoevoer moeten in elke toestand worden gemeten nadat de motor zich heeft gestabiliseerd. Alle bijkomende, voor de berekening benodigde gegevens moeten worden geregistreerd (zie aanhangsel 3, punten 1.1. en 1.2).

3.6. Hercontrole van de analyseapparatuur

Na de emissietest worden ter controle een ijkgas voor de nulinstelling en hetzelfde ijkgas voor het meetbereik door het systeem geleid. De test wordt aanvaardbaar geacht als het verschil tussen de twee gemeten resultaten minder dan 2 % bedraagt.

Aanhangsel 1

1. METING EN BEMONSTERING

Gasvormige bestanddelen die door de voor beproeving ter beschikking gestelde motor worden uitgestoten, moeten worden gemeten volgens de methoden van bijlage VI. In bijlage VI worden de aanbevolen analyse-systemen voor de gasvormige emissies (punt 1.1) beschreven.

1.1. Specificatie van de dynamometer

Er dient gebruik gemaakt te worden van een motordynamometer met toereikende eigenschappen voor de uitvoering van de in punt 3.5.1 van bijlage IV beschreven testcycli. De instrumenten voor de meting van het koppel en het toerental moeten het asvermogen binnen de gegeven grenzen kunnen meten. Er kunnen aanvullende berekeningen nodig zijn.

De nauwkeurigheid van de meetapparatuur moet zodanig zijn dat de maximumtoleranties van de in punt 1.3 gegeven cijfers niet worden overschreden.

1.2. Brandstofstroom en totale verdunde uitlaatgasstroom

Voor de meting van de brandstofstroom op basis waarvan de emissies worden berekend, wordt gebruik gemaakt van brandstofstroommeters met de in punt 1.3 genoemde nauwkeurigheid (aanhangsel 3). Wanneer gebruik wordt gemaakt van een volledige-stroomverduunningssysteem moet de volledige stroom van het verdunde uitlaatgas (G_{TOTW}) worden gemeten met een PDP of een CFV (zie punt 1.2.1.2 van bijlage VI). De nauwkeurigheid moet voldoen aan de bepalingen van bijlage III, aanhangsel 2, punt 2.2.

1.3. Nauwkeurigheid

De kalibrering van alle meetinstrumenten moet zijn gebaseerd op nationale (internationale) normen en voldoen aan de eisen in de tabellen 2 en 3.

Tabel 2

Toelaatbare afwijkingen van instrumenten voor motorparameters

Nummer	Grootheid	Toelaatbare afwijking
1	Toerental van de motor	$\pm 2\%$ van de aflezing of $\pm 1\%$ van de maximumwaarde voor de motor, waarbij de grootste waarde van toepassing is
2	Koppel	$\pm 2\%$ van de aflezing of $\pm 1\%$ van de maximumwaarde voor de motor, waarbij de grootste waarde van toepassing is
3	Brandstofverbruik (a)	$\pm 2\%$ van de maximumwaarde voor de motor
4	Luchtverbruik (a)	$\pm 2\%$ van de aflezing of $\pm 1\%$ van de maximumwaarde voor de motor, waarbij de grootste waarde van toepassing is

(a) De berekeningen van de uitlaatgasemissies in deze richtlijn zijn in sommige gevallen gebaseerd op verschillende meet- en/of rekenmethodes. Wegens de beperkte totaaltolerantie voor de berekening van de uitlaatemissies moeten de toegestane waarden voor sommige grootheden die in de desbetreffende vergelijkingen worden gebruikt, kleiner zijn dan de toegestane toleranties volgens ISO 3046-3.

Tabel 3

Toelaatbare afwijkingen van instrumenten voor andere essentiële parameters

Nummer	Grootheid	Toelaatbare afwijking
1	Temperaturen ≤ 600 K	± 2 K absoluut
2	Temperaturen ≥ 600 K	$\pm 1\%$ van de aflezing
3	Uitlaatgasdruk	$\pm 0,2$ kPa absoluut
4	Onderdruk in het inlaatspruitstuk	$\pm 0,05$ kPa absoluut
5	Luchtdruk	$\pm 0,1$ kPa absoluut
6	Overige drukken	$\pm 0,1$ kPa absoluut
7	Relatieve vochtigheid	$\pm 3\%$ absoluut
8	Absolute vochtigheid	$\pm 5\%$ van de aflezing
9	Verdunningsluchtstroom	$\pm 2\%$ van de aflezing
10	Verdunde uitlaatgasstroom	$\pm 2\%$ van de aflezing

1.4. Meting van de gasvormige bestanddelen

1.4.1. Algemene specificaties van de analyseapparatuur

De analyseapparatuur moet een meetbereik met de vereiste nauwkeurigheid hebben om de concentraties van de uitlaatgascomponenten te kunnen meten (punt 1.4.1.1). Aanbevolen wordt, de analyseapparatuur op zodanige wijze te gebruiken dat de gemeten concentratie binnen 15 % en 100 % van de volledige schaal valt.

Indien de uiterste waarde van het schaalbereik 155 ppm (of ppm C) of minder bedraagt of indien gebruik wordt gemaakt van afleessystemen (computers, gegevensloggers) met een voldoende grote nauwkeurigheid en resolutie voor meetwaarden kleiner dan 15 % van de volledige schaal, zijn concentraties beneden 15 % van de volledige schaal eveneens aanvaardbaar. In dit geval moeten aanvullende kalibreringen worden verricht om de nauwkeurigheid van de kalibreringscurven te garanderen (zie aanhangsel 2, punt 1.5.5.2).

De elektromagnetische compatibiliteit (EMC) van de apparatuur moet zodanig zijn dat bijkomende fouten tot een minimum worden beperkt.

1.4.1.1. Nauwkeurigheid

De afwijking die de analyseapparatuur ten opzichte van het nominale kalibreringspunt vertoont, mag niet meer bedragen dan $\pm 2\%$ van de aflezing over het gehele meetbereik uitgezonderd de nulwaarde, en $\pm 0,3\%$ van het volledige schaalbereik bij nul. De nauwkeurigheid wordt bepaald overeenkomstig de in punt 1.3 genoemde kalibreringseisen.

1.4.1.2. Herhaalbaarheid

De herhaalbaarheid dient zodanig te zijn dat 2,5 maal de standaardafwijking van tien herhaalde responsies op een bepaald kalibrerings- of ijkgas niet meer bedraagt dan $\pm 1\%$ van de uiterste concentratiewaarde op de schaal voor elk gebied boven 100 ppm (of ppm C) of $\pm 2\%$ van elk gebied beneden 100 ppm (of ppm C).

1.4.1.3. Ruis

Het maximumverschil in aflezing over elke willekeurige periode van 10 seconden bij gebruik van een ijkgas voor de nulinstelling en een ijkgas voor een bepaald meetbereik mag voor elk meetbereik niet groter zijn dan 2% van de volledige schaal.

1.4.1.4. Nulpuntsverloop

De nulresponsie wordt gedefinieerd als de gemiddelde responsie, inclusief ruis, op een ijkgas voor de nulinstelling gedurende een tijdsperiode van 30 seconden. Het nulpuntsverloop gedurende een periode van een uur mag in het laagste meetbereik niet meer dan 2% van de volledige schaal bedragen.

1.4.1.5. Meetbereikverloop

De meetbereikresponsie wordt gedefinieerd als de gemiddelde responsie, inclusief ruis, op een ijkgas voor het meetbereik gedurende een periode van 30 seconden. Het meetbereikverloop gedurende een periode van een uur mag in het laagste meetbereik niet meer dan 2% van de volledige schaal bedragen.

1.4.2. Gasdroging

Uitlaatgassen kunnen nat of droog worden gemeten. Het effect van een eventueel te gebruiken gasdroog-apparaat op de concentraties van de gemeten gassen moet minimaal zijn. Chemische drogers zijn niet aanvaardbaar voor het verwijderen van water uit het monster.

1.4.3. Analyseapparatuur

In de punten 1.4.3.1 tot en met 1.4.3.5 worden de toe te passen meetbeginselen beschreven. Een uitvoerige beschrijving van de meetsystemen is opgenomen in bijlage VI.

De te meten gassen moeten worden geanalyseerd met de volgende instrumenten. Bij niet-lineaire analyse-apparatuur mogen lineariseringsschakelingen worden toegepast.

1.4.3.1. Analyse van koolmonoxide (CO)

Voor de analyse van koolmonoxide moet een niet-dispergerende analysator met absorptie in het infrarood (NDIR) worden gebruikt.

1.4.3.2. Analyse van kooldioxide (CO₂)

Voor de analyse van kooldioxide moet een niet-dispergerende analysator met absorptie in het infrarood (NDIR) worden gebruikt.

1.4.3.3. Analyse van zuurstof (O₂)

Voor de analyse van zuurstof moet een paramagnetische detector (PMD) of een zirkoniumdioxide- (ZRDO) of elektrochemische sensor (ECS) worden gebruikt.

NB: Zirkoniumdioxidesensoren zijn niet aan te bevelen bij hoge HC- en CO-concentraties zoals in het geval van armmengselmotoren met vonkontsteking). Elektrochemische sensoren moeten worden gecompenseerd voor CO₂- en NO_x-interferentie.

1.4.3.4. Analyse van koolwaterstoffen (HC)

In geval van rechtstreekse gasbemonstering moet voor de analyse van koolwaterstoffen een verwarmde vlamionisatiedetector (HFID) worden gebruikt met verwarmde detector, kleppen, leidingen, enz. om de temperatuur van het gas op $463\text{ K} \pm 10\text{ K}$ ($190\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$) te houden.

In geval van bemonstering van verdund gas moet voor de analyse van koolwaterstoffen hetzij een verwarmde vlamionisatiedetector (HFID) hetzij een vlamionisatiedetector (FID) worden gebruikt.

1.4.3.5. Analyse van stikstofoxiden (NO_x)

Voor de analyse van stikstofoxiden wordt gebruik gemaakt van een chemoluminescentiedetector (CLD) of verwarmde chemoluminescentiedetector (HCLD) met een NO₂/NO-omzetter, indien op droge basis wordt gemeten. Indien op natte basis wordt gemeten, moet een HCLD worden gebruikt met een omzetter die op een temperatuur van 328 K (55 °C) of meer wordt gehouden, mits aan de controle van de waterdampverzadigingsdruk is voldaan (zie bijlage III, aanhangsel 2, punt 1.9.2.2). Voor zowel de CLD als de HCLD moet de bemonsteringsbaan naar de omzetter voor een droge meting en naar de analysator voor een natte meting op een wandtemperatuur van 328 K tot 473 K (55 °C tot 200 °C) worden gehouden.

1.4.4. Bemonstering voor gasvormige emissies

Indien de samenstelling van het uitlaatgas wordt beïnvloed door een nabehandelingsinrichting, moet het uitlaatgasmonster voorbij die inrichting worden genomen.

De uitlaatgasbemonsteringssonde wordt bij voorkeur geplaatst in een gedeelte van de knalpot waar hoge druk heerst, maar wel zo ver mogelijk bij de uitlaatpoort vandaan. Om een volledige menging van de uitlaatgassen van de motor te garanderen vóór een monster wordt genomen, kan eventueel tussen de knalpotuitlaat en de bemonsteringssonde een mengkamer worden geplaatst. Het inwendige volume van de mengkamer mag niet kleiner zijn dan tienmaal de zuigerverplaatsing van de te beproeven motor en deze kamer moet de vorm van een kubus hebben (min of meer gelijke hoogte, breedte en diepte). De mengkamer moet zo klein mogelijk worden gehouden en zo dicht mogelijk bij de motor worden geïnstalleerd. De uitlaatlijn uit de mengkamer van de knalpot dient ten minste 610 mm voorbij de positie van de bemonsteringssonde uit te steken en voldoende ruim te zijn om de tegendruk tot een minimum te beperken. De temperatuur binnen in de mengkamer moet boven het dauwpunt van de uitlaatgassen worden gehouden en een minimumtemperatuur van 338 K (65 °C) wordt aanbevolen.

Alle bestanddelen kunnen eventueel rechtstreeks in de verdunningstunnel worden gemeten dan wel in een bemonsteringszak worden opgevangen, waarna de concentratie in de bemonsteringszak wordt bepaald.

Aanhangsel 2

1. KALIBRERING VAN DE ANALYSEAPPARATUUR

1.1. Inleiding

Elk analyseapparaat moet zo vaak als nodig worden gekalibreerd om aan de nauwkeurigheidseisen van deze voorschriften te voldoen. De toe te passen kalibreringsmethode wordt in dit punt beschreven voor de analyseapparatuur zoals bedoeld in punt 1.4.3 van aanhangsel 1.

1.2. Kalibreringsgassen

De bewaartijd voor alle kalibreringsgassen moet worden gerespecteerd.

De door de fabrikant aangegeven einddatum van de houdbaarheidsduur van de kalibreringsgassen moet worden genoteerd.

1.2.1. Zuivere gassen

De vereiste zuiverheidsgraad van de gassen is gedefinieerd door de hieronder vermelde grenswaarden voor de verontreiniging. De volgende gassen moeten voor gebruik beschikbaar zijn:

— gezuiverde stikstof

(verontreiniging \leq 1 ppm C, \leq 1 ppm CO, \leq 400 ppm CO₂, \leq 0,1 ppm NO)

— gezuiverde zuurstof

(zuiverheidsgraad > 99,5, volumepercent O₂)

— waterstof-heliummengsel

(40 \pm 2 % waterstof, rest helium); verontreiniging \leq 1 ppm C, \leq 400 ppm CO₂

— gezuiverde synthetische lucht

(verontreiniging \leq 1 ppm C, \leq 1 ppm CO, \leq 400 ppm CO₂, \leq 0,1 ppm NO)

(zuurstofgehalte tussen 18 en 21 volumepercent)

1.2.2. Kalibrerings- en ijkgas

Er dienen gasmengsels met de volgende chemische samenstelling beschikbaar te zijn:

- C_3H_8 en gezuiverde synthetische lucht (zie punt 1.2.1);
- CO en gezuiverde stikstof;
- NO_x en gezuiverde stikstof (het gehalte aan NO_2 in dit kalibreringsgas mag niet meer dan 5 % van het NO-gehalte bedragen);
- CO_2 en gezuiverde stikstof;
- CH_4 en gezuiverde synthetische lucht;
- C_2H_6 en gezuiverde synthetische lucht.

NB: Andere gascombinaties zijn toegestaan mits de gassen niet met elkaar reageren.

De werkelijke concentratie van een kalibrerings- en een ijkgas moet binnen $\pm 2\%$ van de nominale waarde liggen. Alle concentraties van het kalibreringsgas zijn gebaseerd op het volume (volumepercent of volume-ppm).

De voor kalibrering en instelling van het meetbereik gebruikte gassen mogen ook worden verkregen met behulp van precisiemengapparatuur (meng- en doseertoestel voor gassen), waarbij verdund wordt met zuivere N_2 of met zuivere synthetische lucht. De nauwkeurigheid van de menginrichting moet zodanig zijn dat de concentratie van de verdunde kalibreringsgassen tot op $\pm 1,5\%$ nauwkeurig is. Dit impliceert dat de samenstelling van de primaire gassen die voor mengen worden gebruikt, op ten minste $\pm 1\%$ nauwkeurig bekend moet zijn overeenkomstig nationale of internationale normen voor gassen. De controle wordt verricht door meting tussen 15 en 50 % van de volledige schaal voor iedere ijking waarbij een menginrichting wordt gebruikt.

Eventueel kan de menginrichting worden gecontroleerd met behulp van een instrument dat van nature lineair is, bijvoorbeeld het gebruik van NO-gas met een CLD. Het meetbereik van het instrument wordt afgesteld waarbij het ijkgas rechtstreeks op het instrument wordt aangesloten. De menginrichting moet bij de gebruikte instellingen worden gecontroleerd en de nominale waarde dient te worden vergeleken met de door het instrument gemeten concentratie. Het verschil moet op elk punt binnen $\pm 0,5\%$ van de nominale waarde liggen.

1.2.3. Controle van de storing door zuurstof

Gassen ter controle van de storing door zuurstof moeten propaan bevatten met $350 \text{ ppm C} \pm 75 \text{ ppm C}$ koolwaterstoffen. De concentratiewaarde wordt met kalibreringsgastoleranties bepaald via chromatografische analyse van alle koolwaterstoffen plus onzuiverheden of via dynamische menging. Stikstof is de voornaamste verdunner, zuurstof maakt de rest van het mengsel uit. Het mengsel dat nodig is voor het testen van een benzinemotor, ziet er als volgt uit:

- storende O_2 -concentratie: rest
- 10 (9 tot 11): stikstof
- 5 (4 tot 6): stikstof
- 0 (0 tot 1): stikstof

1.3. Bediening van de analyse- en bemonsteringsapparatuur

De bediening van de analyseapparatuur moet geschieden volgens de gebruiks- en bedieningsaanwijzingen van de fabrikant van het instrument. De minimumvoorschriften van de punten 1.4 tot en met 1.9 moeten daarbij in aanmerking worden genomen. Voor laboratoriuminstrumenten als GC en hogedruk-vloeistofchromatografie (HPLC) geldt alleen punt 1.5.4.

1.4. Lektest

Er moet een lektest voor het systeem worden uitgevoerd. De sonde moet worden losgekoppeld van het uitlaatsysteem en het uiteinde worden voorzien van een stop. De analysatorpomp moet worden ingeschakeld. Na een stabiliseringsperiode moeten alle stroommeters nul aanwijzen. Zo niet, dan moeten de bemonsteringsleidingen worden gecontroleerd en de gebreken worden hersteld.

De maximale toelaatbare lekstroom aan de vacuümzijde mag $0,5\%$ van de stroom bij normaal gebruik bedragen voor het gedeelte van het systeem dat wordt gecontroleerd. De stroom door de analyseapparatuur en de stroom in de omloopleiding mogen worden gebruikt om de stroomwaarde bij normaal gebruik te ramen.

Het systeem kan ook worden leeggepompt tot een druk van ten minste 20 kPa vacuüm (80 kPa absoluut). Na een stabiliseringsperiode mag de stijging van de druk δp (kPa/min) in het systeem niet groter zijn dan:

$$\delta p = p/V_{\text{syst}} \times 0,005 \times fr$$

waarin:

V_{syst} = systeemvolume (l)

fr = stroomsnelheid in het systeem (l/min)

Bij een andere methode wordt de concentratie aan het begin van de bemonsteringslijn abrupt veranderd door het overschakelen van het ijkgas voor de nulinstelling op het ijkgas voor het meetbereik. Indien na een toereikende tijdsperiode de aflezing een lagere concentratie aangeeft dan de toegevoerde concentratie, wijst dit op kalibrerings- of lekproblemen.

1.5. Kalibreringsprocedure

1.5.1. Samengebouwd instrument

Het samengebouwde instrument moet worden gekalibreerd en de kalibreringskromme moet worden gecontroleerd met behulp van standaardgassen. De gasstroomsnelheid moet dezelfde zijn als bij de bemonstering van het uitlaatgas.

1.5.2. Opwarmtijd

De opwarmtijd moet overeenkomen met de aanbevelingen van de fabrikant. Indien geen opwarmtijd is aangegeven, wordt voor het opwarmen van de analyseapparatuur een minimumperiode van twee uur aanbevolen.

1.5.3. NDIR en HFID-analysator

De NDIR-analysator moet zo nodig worden afgesteld en de vlam van de HFID-analysator moet optimaal worden afgeregeld (punt 1.9.1).

1.5.4. GC en HPCL

Beide instrumenten dienen te worden gekalibreerd overeenkomstig de goede laboratoriumpraktijk en de aanbevelingen van de fabrikant.

1.5.5. Opstellen van de kalibreringskrommen

1.5.5.1. Algemene aanwijzingen

- a) Elk normaal gebruikt meetbereik moet worden gekalibreerd.
- b) Met gebruikmaking van zuivere synthetische lucht (of stikstof) moeten de CO-, CO₂-, NO_x-, HC- en O₂-analysators op nul worden afgesteld.
- c) De vereiste kalibreringsgassen worden in het analyseapparaat gevoerd, de waarden worden vastgelegd en de kalibreringskrommen worden uitgezet.
- d) Voor ieder meetbereik van het instrument, met uitzondering van het laagste bereik, wordt de kalibreringskromme uitgezet met ten minste tien kalibreringspunten (afgezien van nul) die gelijkmatig zijn verdeeld. Voor het laagste bereik van het instrument wordt de kalibreringscurve bepaald met behulp van ten minste tien kalibreringspunten (afgezien van nul) die zodanig zijn verdeeld dat de helft van de kalibreringspunten zich in het gebied onder 15 % van het volledige schaalbereik van de analysator bevindt en de rest boven 15 % van dat bereik. Voor alle bereiken geldt dat de hoogste nominale concentratie groter moet zijn dan of gelijk zijn aan 90 % van de volledige schaal.
- e) De kalibreringskromme wordt berekend met de methode van de kleinste kwadraten. Er kan gebruik worden gemaakt van een best aangepaste lineaire of niet-lineaire vergelijking.
- f) De kalibreringspunten mogen van de best aangepaste kleinste kwadratenlijn niet meer afwijken dan $\pm 2\%$ van de aflezing of $\pm 0,3\%$ van de volledige schaal (de grootste waarde is van toepassing).
- g) De nulinstelling wordt opnieuw gecontroleerd en zo nodig wordt de kalibreringsprocedure herhaald.

1.5.5.2. Alternatieve methoden

Als kan worden aangetoond dat een alternatieve techniek (bv. computer, elektronisch gestuurde meetbereikschakelaar, enz.) een equivalente nauwkeurigheid oplevert, mogen deze alternatieve methoden worden toegepast.

1.6. Controle van de kalibrering

Elk normaal gebruikt meetbereik moet vóór elke analyse worden gecontroleerd volgens de volgende procedure.

De kalibrering wordt gecontroleerd met een ijkgas voor de nulinstelling en een ijkgas voor het meetbereik waarvan de nominale waarde meer dan 80 % van de volle schaal van het meetbereik bedraagt.

Indien de gevonden waarden voor de twee controlepunten niet méér van de opgegeven referentiewaarde verschillen dan $\pm 4\%$ van het volledige schaalbereik, mogen de instelparameters worden gewijzigd. Is dit niet het geval, dan moet het ijkgas voor het meetbereik worden gecontroleerd of een nieuwe kalibreringscurve worden vastgesteld overeenkomstig punt 1.5.5.1.

1.7. Kalibrering van de indicorgasanalysator voor de meting van de uitlaatstroom

Het analyseapparaat voor de meting van de indicorgasconcentratie moet met behulp van het standaardgas worden gekalibreerd.

De kalibreringscurve wordt bepaald met behulp van ten minste tien kalibreringspunten (afgezien van nul) die zodanig zijn verdeeld dat de helft van de kalibreringspunten zich in het gebied tussen 4 % en 20 % van het volledige schaalbereik van de analysator bevindt en de rest tussen 20 % en 100 % van dat bereik. De kalibreringskromme wordt berekend met de methode van de kleinste kwadraten.

Tussen 20 % en 100 % van het volledige schaalbereik mag de kalibreringscurve niet méér van de nominale waarde van elk kalibreringspunt afwijken dan $\pm 1\%$ van de volledige schaal. Tussen 4 % en 20 % van het volledige schaalbereik mag de curve bij aflezing niet méér dan $\pm 2\%$ van de nominale waarde afwijken. De analyseapparatuur wordt vóór de eigenlijke test op de nulstand gekalibreerd en op het juiste meetbereik ingesteld met behulp van een ijkgas voor de nulinstelling en een ijkgas voor het meetbereik waarvan de nominale waarde meer dan 80 % van de volledige schaal van de analysator bedraagt.

1.8. Efficiëntietest van de NO_x-omzetter

De efficiëntie van de omzetter die wordt toegepast voor de omzetting van NO₂ in NO, wordt overeenkomstig de punten 1.8.1 tot en met 1.8.8 (figuur 1 van bijlage III, aanhangsel 2) getest.

1.8.1. Testschema

Aan de hand van het in figuur 1 van bijlage III afgebeelde testschema en de onderstaande procedure kan de efficiëntie van de omzeters worden getest met behulp van een ozonisator.

1.8.2. Kalibrering

De CLD en de HCLD moeten worden gekalibreerd in het meest gebruikte meetbereik overeenkomstig de specificaties van de fabrikant en met gebruikmaking van een ijkgas voor de nulinstelling en een ijkgas voor het meetbereik (waarvan het NO-gehalte ongeveer 80 % van het meetbereik bedraagt en de NO₂-concentratie van het gasmengsel minder dan 5 % van de NO-concentratie bedraagt). De NO_x-analysator moet in de NO-stand staan, zodat het ijkgas niet door de omzetter stroomt. De aangegeven concentratie moet worden genoteerd.

1.8.3. Berekening

De efficiëntie van de NO_x-omzetter wordt als volgt berekend:

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

waarin:

a = NO_x-concentratie overeenkomstig punt 1.8.6;

b = NO_x-concentratie overeenkomstig punt 1.8.7;

c = NO-concentratie overeenkomstig punt 1.8.4;

d = NO-concentratie overeenkomstig punt 1.8.5.

1.8.4. Toevoegen van zuurstof

Via een T-stuk wordt voortdurend zuurstof of referentielucht aan de gasstroom toegevoegd totdat de aangegeven concentratie ongeveer 20 % minder bedraagt dan de aangegeven kalibreringsconcentratie van punt 1.8.2. (De analysator staat in de NO-stand.)

De aangegeven concentratie (c) wordt genoteerd. De ozonisator blijft gedurende het proces gedeactiveerd.

1.8.5. Activering van de ozonisator

De ozonisator wordt nu geactiveerd zodat genoeg ozon wordt geproduceerd om de NO-concentratie tot ongeveer 20 % (minimaal 10 %) van de kalibreringsconcentratie van punt 1.8.2 te verminderen. De aangegeven concentratie (d) wordt genoteerd. (De analysator staat in de NO-stand.)

1.8.6. NO_x-stand

De NO-analysator wordt nu in de NO_x-stand gezet zodat het gasmengsel (bestaande uit NO, NO₂, O₂ en N₂) door de omzetter stroomt. De aangegeven concentratie (a) wordt genoteerd. (De analysator staat in de NO_x-stand.)

1.8.7. Deactivering van de ozonisator

De ozonisator wordt nu gedeactiveerd. Het in punt 1.8.6 beschreven gasmengsel stroomt nu door de omzetter in de detector. De aangegeven concentratie (b) moet worden genoteerd. (De analysator staat in de NO_x-stand.)

1.8.8. NO-stand

De analysator wordt nu in de NO-stand gezet waarbij de ozonisator wordt uitgeschakeld en de zuurstof- of synthetische-luchtstroom wordt afgesloten. De NO_x-aflezing van de analysator mag niet meer dan $\pm 5\%$ van de volgens punt 1.8.2 gemeten waarde afwijken. (De analysator staat in de NO-stand.)

1.8.9. Testfrequentie

De efficiëntie van de omzetter moet maandelijks worden getest.

1.8.10. Eisen inzake de efficiëntie van de omzetter

De efficiëntie van de omzetter mag niet minder dan 90 % bedragen, maar een hogere efficiëntie van 95 % wordt sterk aanbevolen.

NB: Indien de ozonisator, met de analysator ingesteld voor het meest gebruikelijke meetbereik, geen vermindering van 80 % tot 20 % kan bewerkstelligen overeenkomstig punt 1.8.5, moet het hoogste meetbereik waarbij deze vermindering wel mogelijk is, worden gebruikt.

1.9. Instelling van de FID

1.9.1. Optimalisering van de detectorresponsie

De HFID moet overeenkomstig de aanwijzingen van de fabrikant van het instrument worden afgesteld. Er moet gebruik worden gemaakt van een propaan/luchtmengsel als ijkgas voor de optimalisering van de responsie in het meest gebruikte meetbereik.

Er wordt een ijkgas met een C-concentratie van 350 ± 75 ppm C in de analysator gevoerd waarbij de brandstof- en luchtstroom overeenkomstig de aanbevelingen van de fabrikant worden afgesteld. De responsie bij een bepaalde brandstofstroom wordt bepaald uit het verschil tussen de meetbereikgasresponsie en de nulgasresponsie. De brandstofstroom moet stapsgewijs worden bijgesteld onder en boven de specificatie van de fabrikant. De meetbereikgasresponsie en de nulgasresponsie bij deze brandstofstromen moeten worden genoteerd. Het verschil tussen de meetbereikgasresponsie en de nulgasresponsie moet worden uitgezet en de brandstofstroom moet worden bijgesteld naar de rijke kant van de kromme. Dit is de eerste stroominstelling, die eventueel verder moet worden geoptimaliseerd afhankelijk van de resultaten betreffende de responsiefactor voor koolwaterstoffen en de controle van de storing door zuurstof overeenkomstig 1.9.2 en 1.9.3.

Indien de storing door zuurstof en de responsiefactor voor koolwaterstoffen niet aan de volgende specificaties voldoen, wordt de luchtstroom stapsgewijs bijgesteld onder en boven de specificaties van de fabrikant en wordt voor elke stroomsnelheid de procedure van de punten 1.9.2 en 1.9.3 herhaald.

1.9.2. De responsiefactoren voor koolwaterstoffen

De analysator moet worden gekalibreerd met een propaan/luchtmengsel en gezuiverde synthetische lucht overeenkomstig punt 1.5.

De responsiefactoren moeten worden bepaald wanneer de analysator in gebruik wordt genomen en na groot onderhoud. De responsiefactor (R_f) voor een bepaalde koolwaterstof is de verhouding tussen de FID C1-aflezing en de gasconcentratie in de cilinder uitgedrukt in ppm C1.

De concentratie van het testgas moet op een zodanig niveau zijn dat de responsie ongeveer 80 % van het volledige schaalbereik is. De concentratie moet bekend zijn met een nauwkeurigheid van $\pm 2\%$ ten opzichte van een gravimetrische standaard uitgedrukt in volume. Bovendien moet de gascilinder gedurende 24 uur op een temperatuur van $298\text{ K } (25\text{ }^\circ\text{C}) \pm 5\text{ K}$ worden geconditioneerd.

De te gebruiken testgassen en de aanbevolen relatieve responsiefactorgebieden zijn als volgt:

- methaan en gezuiverde synthetische lucht: $1,00 \leq R_f \leq 1,15$
- propyleen en gezuiverde synthetische lucht: $0,90 \leq R_f \leq 1,1$
- toluen en gezuiverde synthetische lucht: $0,90 \leq R_f \leq 1,10$

Deze waarden zijn gerelateerd aan de responsiefactor (R_f) van 1,00 voor propaan en zuivere synthetische lucht.

1.9.3. Controle van de storing door zuurstof

De storing door zuurstof moet gecontroleerd worden wanneer een analysator in gebruik wordt genomen en na groot onderhoud. Er wordt een bereik gekozen waarbij de gassen ter controle van de storing door zuurstof in de bovenste 50% vallen. De test wordt bij de vereiste oventemperatuur uitgevoerd. De gassen waarmee de storing door zuurstof moet worden gecontroleerd, staan vermeld in punt 1.2.3.

- a) De analysator wordt op nul afgesteld.
- b) De analysator wordt op het juiste meetbereik ingesteld met behulp van het zuurstofloze mengsel voor benzinemotoren.
- c) De nulresponsie wordt opnieuw gecontroleerd. Indien deze meer dan 0,5 % van de volledige schaal is veranderd, worden de punten a) en b) van deze paragraaf herhaald.
- d) De gassen ter controle van de storing door zuurstof (5 % en 10 %) worden in de analysator gevoerd.
- e) De nulresponsie wordt opnieuw gecontroleerd. Indien deze meer dan $\pm 1\%$ van de volledige schaal is veranderd, wordt de test herhaald.
- f) De storing door zuurstof (% O_2I) wordt voor elk mengsel in stap d) als volgt berekend:

$$\text{O}_2\text{I} = \frac{(B - C)}{B} \times 100 \quad \text{ppm } C = \frac{A}{D}$$

waarin:

A = koolwaterstofconcentratie (ppm C) van het in b) gebruikte meetbereikgas

B = koolwaterstofconcentratie (ppm C) van de in d) gebruikte gassen ter controle van de storing door zuurstof

C = analysatorresponsie

D = analysatorresponsie als gevolg van A, in percent van de volledige schaal

- g) Het percentage storing door zuurstof (% O_2I) moet vóór de test lager zijn dan $\pm 3\%$, hetgeen geldt voor alle benodigde controlegassen.
- h) Indien de storing door zuurstof groter is dan $\pm 3\%$, wordt de luchtstroom onder en boven de specificaties van de fabrikant stapsgewijs bijgesteld, waarbij de procedure van punt 1.9.1 voor elke stroomsnelheid wordt herhaald.

- i) Indien de storing door zuurstof na bijstelling van de luchtstroom groter is dan $\pm 3\%$, worden achtereenvolgens de brandstofstroom en de bemonsteringsstroom gevarieerd, waarbij de procedure van punt 1.9.1 voor elke stroomsnelheid wordt herhaald.
- j) Indien de storing door zuurstof dan nog steeds groter is dan $\pm 3\%$, worden er vóór de test verbeteringen aangebracht in de analysator, de FID-brandstof of de branderlucht of worden deze vervangen. Vervolgens wordt dit punt herhaald met de verbeterde of nieuwe apparatuur of gassen.

1.10. Storende effecten bij CO-, CO₂-, NO_x- en O₂-analysators

Andere gassen dan het te analyseren gas kunnen de aflezing op verscheidene wijzen beïnvloeden. Positieve storing treedt op bij NDIR- en PMD-instrumenten wanneer het storende gas hetzelfde effect heeft als het te meten gas, maar in mindere mate. Negatieve storing treedt op in NDIR-instrumenten doordat het storende gas de absorptieband van het te meten gas verbreedt, en in CLD-instrumenten doordat het storende gas de straling onderdrukt. De in de punten 1.10.1 en 1.10.2 genoemde storingscontroles moeten worden uitgevoerd vóór het eerste gebruik van de analysator en na groot onderhoud, doch ten minste eenmaal per jaar.

1.10.1. Storingscontrole van de CO-analysator

Water en CO₂ kunnen de prestaties van de CO-analysator verstoren. Derhalve wordt een CO₂-ijkgas met een concentratie van 80 % tot 100 % van de volledige schaal in het maximale meetbereik dat bij de beproeving wordt gebruikt, door water op kamertemperatuur geleid en de responsie van de analysator wordt genoteerd. De analysatorresponsie mag niet meer dan 1 % van het volledige schaalbereik bedragen voor gebieden boven of gelijk aan 300 ppm en niet meer dan 3 ppm voor gebieden onder 300 ppm.

1.10.2. Dempingscontrole van de NO_x-analysator

De betrokken twee gassen voor CLD- (en HCLD-)analysatoren zijn CO₂ en waterdamp. Dempingsresponsies bij deze gassen zijn evenredig met de concentratie. Er zijn derhalve testtechnieken nodig om de demping bij de hoogste tijdens de test te verwachten concentraties te bepalen.

1.10.2.1. Dempingscontrole voor CO₂

Een CO₂-ijkgas met een concentratie van 80 % tot 100 % van de volledige schaal in het maximale meetbereik wordt door de NDIR-analysator gevoerd en de CO₂-waarde wordt geregistreerd als A. Vervolgens wordt het gas verdund met ongeveer 50 % NO-ijkgas en door de NDIR en de (H)CLD gevoerd, waarbij de CO₂- en NO-waarden worden genoteerd als B en C. De CO₂-toevoer wordt afgesloten en slechts het NO-ijkgas loopt door de (H)CLD. De NO-waarde wordt als D genoteerd.

De demping („quench”), die niet meer mag bedragen dan 3 % van het volledige schaalbereik, wordt als volgt berekend:

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

waarin:

A: onverdunde CO₂-concentratie gemeten met NDIR (%)

B: verdunde CO₂-concentratie gemeten met NDIR (%)

C: verdunde NO-concentratie gemeten met CLD (ppm)

D: onverdunde NO-concentratie gemeten met CLD (ppm)

Er kunnen alternatieve methoden worden gebruikt voor het verdunnen van het CO₂- en NO-ijkgas en voor de kwantificering van de concentratie ervan, bijvoorbeeld dynamisch mengen of homogeniseren.

1.10.2.2. Dempingscontrole voor waterdamp

Deze controle is uitsluitend van toepassing op de meting van gasconcentraties in het natte gas. Voor de berekening van de demping door waterdamp moet het NO-ijkgas met waterdamp worden verdund en moet de waterdampconcentratie van het mengsel stapsgewijs worden gebracht op de waarde die tijdens de test wordt verwacht.

Een NO-ijkgas met een concentratie van 80 % tot 100 % van de volledige schaal in het normale werkgebied moet door de (H)CLD worden gevoerd en de NO-waarde moet als D worden genoteerd. Vervolgens moet het NO-ijkgas bij kamertemperatuur door het water borrelen en door de (H)CLD worden gevoerd, waarbij de NO-waarde als C wordt genoteerd. De watertemperatuur wordt bepaald en genoteerd als F. De verzadigde dampdruk van het mengsel bij de watertemperatuur van de bubbler (F) wordt vastgesteld en wordt genoteerd als G. De waterdampconcentratie van het mengsel (in %) wordt op de volgende wijze berekend:

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

en wordt als H genoteerd. De verwachte verdunde NO-ijkgasconcentratie (in waterdamp) wordt als volgt berekend:

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

en wordt als D_e opgetekend.

De demping door waterdamp, die niet groter mag zijn dan 3 %, wordt op de volgende wijze berekend:

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

waarin:

D_e = verwachte verdunde NO-concentratie (ppm)

C = verdunde NO-concentratie (ppm)

H_m = maximale waterdampconcentratie

H = werkelijke waterdampconcentratie (%)

NB: Het is van belang dat de NO_2 -concentratie in het NO-ijkgas voor het meetbereik bij deze controle minimaal is aangezien er bij de berekening van de demping geen rekening is gehouden met de absorptie van NO_2 in water.

1.10.3. Storing van de O_2 -analysator

De instrumentresponsie van een PMD-analysator door andere gassen dan zuurstof is relatief gering. De zuurstofequivalenten van de gangbare uitlaatgasbestanddelen zijn vermeld in tabel 1.

Tabel 1

Zuurstofequivalenten

Gas	O_2 -equivalent %
Kooldioxide (CO_2)	- 0,623
Koolmonoxide (CO)	- 0,354
Stikstofmonoxide (NO)	+ 44,4
Stikstofmonoxide (NO_2)	+ 28,7
Water (H_2O)	- 0,381

De waargenomen zuurstofconcentratie wordt via de volgende formule gecorrigeerd wanneer er uiterst nauwkeurige metingen moeten worden verricht:

$$\text{Interference} = \frac{(\text{Equivalent } \% \text{ O}_2 \times \text{Obs. conc.})}{100}$$

1.11. Kalibreringsfrequentie

De analyseapparatuur moet ten minste om de drie maanden overeenkomstig punt 1.5 worden gekalibreerd, en eveneens wanneer het systeem wordt gerepareerd of een verandering wordt aangebracht die van invloed is op de kalibrering.

Aanhangsel 3

1. GEGEVENSEVALUATIE EN BEREKENINGEN

1.1. Evaluatie van gasvormige emissies

Voor de evaluatie van de gasvormige emissies moet de strookaflezing van ten minste de laatste 120 seconden in elke toestand worden gemiddeld. De gemiddelde concentraties (conc) van HC, CO, NO_x en CO₂ worden voor elke toestand bepaald uit de gemiddelde strookaflezingen en de bijbehorende kalibreringsgegevens. Er mag gebruik worden gemaakt van een ander type registratie indien dit gelijkwaardige gegevens oplevert.

De gemiddelde achtergrondconcentratie (conc_d) kan worden bepaald aan de hand van de meetwaarden van de bemonsteringszak van de verdunningslucht of aan de hand van de continu gemeten waarden van het achtergrondniveau (zonder zak) en de bijbehorende kalibreringsgegevens.

1.2. Berekening van de gasemissies

De in het eindrapport op te nemen testresultaten worden afgeleid via de volgende stappen.

1.2.1. Droog/nat-correctie

Indien niet reeds op natte basis is gemeten, moet de gemeten concentratie worden omgezet in die voor nat gas:

$$\text{conc (wet)} = k_w \times \text{conc (dry)}$$

Voor het ruwe uitlaatgas:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

waarin α de waterstof/koolstofverhouding in de brandstof is.

De H₂-concentratie in de uitlaat moet worden berekend:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

De factor k_{w2} wordt als volgt berekend:

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

waarin H_a = absolute vochtigheidsgraad inlaatlucht (g water per kg droge lucht)

Voor het verdunde uitlaatgas:

Voor de meting van CO₂ in het natte gas:

$$k_w = k_{w,e,1} = \left(1 - \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2 \text{ [wet]}}{200} \right) - k_{w1}$$

of, voor de meting van CO₂ in het droge gas:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}}{200}} \right)$$

waarin α de waterstof/koolstofverhouding in de brandstof is.

De factor k_{w1} wordt berekend uit de volgende vergelijkingen:

$$k_{w1} = \left(\frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]} \right)$$

waarin:

H_d = absolute vochtigheidsgraad verdunningslucht (g water per kg droge lucht)

H_a = absolute vochtigheidsgraad inlaatlucht (g water per kg droge lucht)

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

Voor de verdunningslucht:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

De factor k_{w1} wordt berekend uit de volgende vergelijkingen:

$$k_{w1} = \left(\frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]} \right)$$

waarin:

H_d = absolute vochtigheidsgraad verdunningslucht (g water per kg droge lucht)

H_a = absolute vochtigheidsgraad inlaatlucht (g water per kg droge lucht)

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

Voor de inlaatlucht (indien verschillend van de verdunningslucht):

$$k_{w,a} = 1 - k_{w2}$$

De factor k_{w2} wordt berekend uit de volgende vergelijkingen:

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

waarin H_a = absolute vochtigheidsgraad inlaatlucht (g water per kg droge lucht)

1.2.2. Vochtigheidscorrectie voor NO_x

Aangezien de NO_x -emissies afhangen van de toestand van de omgevingslucht, moet de NO_x -concentratie worden vermenigvuldigd met een factor K_H die rekening houdt met de vochtigheidsgraad:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2 \quad (\text{voor viertaktmotoren})$$

$$K_H = 1 \quad (\text{voor tweetaktmotoren})$$

waarin H_a = absolute vochtigheidsgraad inlaatlucht (g water per kg droge lucht)

1.2.3. Berekening van de emissiemassastroom

De emissiemassastroom Gas_{mass} (g/h) voor elke toestand wordt als volgt berekend.

a) Voor het ruwe uitlaatgas ⁽¹⁾:

$$Gas_{mass} = \frac{MW_{Gas}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 [wet] - \% CO_{2AIR}) + \% CO [wet] + \% HC [wet]\}} \times \% conc \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

waarin:

G_{FUEL} (kg/h) de brandstofmassastroom is;

MW_{Gas} (kg/kmol) de molecuulmassa van de afzonderlijke gassen is (zie tabel 1);

Tabel 1

Molecuulmassa's

Gas	MW_{Gas} (kg/kmol)
NO _x	46,01
CO	28,01
HC	$MW_{HC} = MW_{FUEL}$
CO ₂	44,01

$MW_{FUEL} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 + \beta \times 15,9994$ (kg/kmol) de molecuulmassa van de brandstof met waterstof/koolstofverhouding α en zuurstof/koolstofverhouding β in de brandstof is ⁽²⁾;

CO_{2AIR} de CO₂-concentratie in de inlaatlucht is (die wordt verondersteld gelijk te zijn aan 0,04 % indien deze niet is gemeten).

b) Voor het verdunde uitlaatgas ⁽³⁾:

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

waarin:

G_{TOTW} (kg/h) de verdunde-uitlaatgasmassastroom op natte basis is, die bij gebruikmaking van een volledige-stroomverdundingssysteem wordt vastgesteld volgens bijlage III, aanhangsel 1, punt 1.2.4;

$conc_c$ de naar de achtergrond gecorrigeerde concentratie is:

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

$$waarin DF = \frac{13,4}{\% conc_{CO_2} + (ppm conc_{CO} + ppm conc_{HC}) \times 10^{-4}}$$

De coëfficiënt u wordt ontleend aan tabel 2.

Tabel 2

Waarden van de coëfficiënt u

Gas	u	conc
NO _x	0,001587	ppm
CO	0,000966	ppm
HC	0,000478	ppm
CO ₂	15,19	%

⁽¹⁾ In het geval van NO_x dient de concentratie te worden vermenigvuldigd met de vochtigheidscorrectiefactor K_H (vochtigheidscorrectiefactor voor NO_x).

⁽²⁾ In ISO 8178-1 wordt een meer volledige formule van het moleculaire gewicht van de brandstof vermeld (formule 50 van hoofdstuk 13.5.1 b). In de formule worden niet slechts de waterstof/koolstofverhouding en de zuurstof/koolstofverhouding in aanmerking genomen, maar ook andere mogelijke brandstofcomponenten als zwavel en stikstof. Omdat evenwel de in de richtlijn genoemde vonkontstekingsmotoren worden getest met benzine (in bijlage V als referentiebrandstof vermeld) die gewoonlijk uitsluitend koolstof en waterstof bevat, wordt de vereenvoudigde formule toegepast.

⁽³⁾ In het geval van NO_x dient de concentratie te worden vermenigvuldigd met de vochtigheidscorrectiefactor K_H (vochtigheidscorrectiefactor voor NO_x).

De waarden van de coëfficiënt u zijn gebaseerd op een molecuulmassa van de verdunde uitlaatgassen van 29 (kg/kmol); de waarde van u voor HC is gebaseerd op een gemiddelde koolstof/waterstofverhouding van 1:1,85.

1.2.4. Berekening van de specifieke emissies

De specifieke emissie (g/kWh) moet voor alle afzonderlijke componenten op de volgende wijze worden berekend:

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

waarin $P_i = P_{M,i} + P_{AE,i}$

Wanneer hulpvoorzieningen als een koelventilator of aanjager met het oog op de test worden gemonteerd, moet het opgenomen vermogen aan de resultaten worden toegevoegd, behalve voor motoren waarin zulke hulpvoorzieningen deel uitmaken van de motor zelf. Het vermogen van de ventilator of aanjager wordt bepaald bij de toerentallen die voor de test worden gebruikt, hetzij op grond van berekeningen uitgaande van de standaardkenmerken hetzij op grond van praktijktests (aanhangsel 3 van bijlage VII).

De wegingsfactoren en het aantal toestanden (n) die in de bovenstaande berekening moeten worden gebruikt, staan vermeld in punt 3.5.1.1. van bijlage IV.

2. VOORBEELDEN

2.1. Gegevens over ruwe uitlaatgassen van een viertakt-vonkontstekingsmotor

Wat de beproevingsgegevens (tabel 3) betreft, worden de berekeningen eerst verricht voor toestand 1 en vervolgens uitgebreid tot andere testtoestanden, waarbij telkens gebruik wordt gemaakt van dezelfde procedure.

Tabel 3

Beproevinggegevens betreffende een viertakt-vonkontstekingsmotor

Toestand		1	2	3	4	5	6
Toerental	min ⁻¹	2 550	2 550	2 550	2 550	2 550	1 480
Vermogen	kW	9,96	7,5	4,88	2,36	0,94	0
Belastingpercentage	%	100	75	50	25	10	0
Wegingsfactor	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Luchtdruk	kPa	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0	101,0
Luchttemperatuur	°C	20,5	21,3	22,4	22,4	20,7	21,7
Relatieve luchtvochtigheid	%	38,0	38,0	38,0	37,0	37,0	38,0
Absolute luchtvochtigheid	g _{H2O} /kg _{air}	5,696	5,986	6,406	6,236	5,614	6,136
CO droog	ppm	60 995	40 725	34 646	41 976	68 207	37 439
NO _x nat	ppm	726	1 541	1 328	377	127	85
HC nat	ppm C1	1 461	1 308	1 401	2 073	3 024	9 390
CO ₂ droog	% vol.	11,4098	12,691	13,058	12,566	10,822	9,516
Brandstofmassastroom	kg/h	2,985	2,047	1,654	1,183	1,056	0,429
H/C-verhouding brandstof (α)	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
O/C-verhouding brandstof (β)	—	0	0	0	0	0	0

2.1.1. Droog/nat-correctiefactor k_w

De droog/nat-correctiefactor k_w moet worden berekend om de metingen van droog CO en CO₂ om te zetten naar die van nat gas:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

waarin:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

en:

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

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times 1,85 \times 6,0995 \times (6,0995 + 11,4098)}{6,0995 + (3 \times 11,4098)} = 2,450 \%$$

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 5,696}{1\,000 + (1,608 \times 5,696)} = 0,009$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (6,0995 + 11,4098) - 0,01 \times 2,450 + 0,009} = 0,872$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 60\,995 \times 0,872 = 53\,198 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 11,410 \times 0,872 = 9,951 \% \text{ Vol}$$

Tabel 4

CO- en CO₂-waarden (nat) naar gelang van de testtoestand

Toestand		1	2	3	4	5	6
H ₂ droog	%	2,450	1,499	1,242	1,554	2,834	1,422
K _{w2}	—	0,009	0,010	0,010	0,010	0,009	0,010
K _w	—	0,872	0,870	0,869	0,870	0,874	0,894
CO nat	ppm	53 198	35 424	30 111	36 518	59 631	33 481
CO ₂ nat	%	9,951	11,039	11,348	10,932	9,461	8,510

2.1.2. HC-emissies

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{HC}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 \text{ [wet]} - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO [wet]} + \% \text{ HC [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

waarin:

$$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$$

$$\text{MW}_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,1461 \times 2,985 \times 1\,000 = 28,361 \text{ g/h}$$

Tabel 5

HC-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578

2.1.3. NO_x-emissies

Eerst moet de vochtigheidscorrectiefactor K_H voor NO_x-emissies worden berekend:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 5,696 - 0,862 \times 10^{-3} \times (5,696)^2 = 0,850$$

Tabel 6

Vochtigheidscorrectiefactor K_H voor NO_x-emissies naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
K _H	0,850	0,860	0,874	0,868	0,847	0,865

Vervolgens wordt NO_{xmass} (g/h) berekend:

$$NO_{xmass} = \frac{MW_{NO_x}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 \text{ [wet]} - \% CO_{2AIR}) + \% CO \text{ [wet]} + \% HC \text{ [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times K_H \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$NO_{xmass} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 0,073 \times 0,85 \times 2,985 \times 1\ 000 = 39,717 \text{ g/h}$$

Tabel 7

NO_x-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
NO _{xmass}	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820

2.1.4. CO-emissies

$$CO_{mass} = \frac{MW_{CO}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 \text{ [wet]} - \% CO_{2AIR}) + \% CO \text{ [wet]} + \% HC \text{ [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1\ 000 = 6\ 126,806 \text{ g/h}$$

Tabel 8

CO-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285

2.1.5. CO₂-emissies

$$CO_{2mass} = \frac{MW_{CO_2}}{MW_{FUEL}} \times \frac{1}{\{(\% CO_2 \text{ [wet]} - \% CO_{2AIR}) + \% CO \text{ [wet]} + \% HC \text{ [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{FUEL} \times 1\ 000$$

$$CO_{2mass} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(9,951 - 0,04 + 5,3198 + 0,1461)} \times 9,951 \times 2,985 \times 1\ 000 = 6\ 126,806 \text{ g/h}$$

Tabel 9

CO₂-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648

2.1.6. Specifieke emissies

De specifieke emissie (g/kWh) moet voor alle afzonderlijke componenten op de volgende wijze worden berekend:

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

Tabel 10

Emissies (g/h) en wegingsfactoren voor de verschillende testtoestanden

Toestand		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	28,361	18,248	16,026	16,625	20,357	31,578
NO _{xmass}	g/h	39,717	61,291	44,013	8,703	2,401	0,820
CO _{mass}	g/h	2 084,588	997,638	695,278	591,183	810,334	227,285
CO _{2mass}	g/h	6 126,806	4 884,739	4 117,202	2 780,662	2 020,061	907,648
Vermogen P _i	KW	9,96	7,50	4,88	2,36	0,94	0
Wegingsfactor WF _i	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$\text{HC} = \frac{28,361 \times 0,090 + 18,248 \times 0,200 + 16,026 \times 0,290 + 16,625 \times 0,300 + 20,357 \times 0,070 + 31,578 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,11 \text{ g/kWh}$$

$$\text{NO}_x = \frac{39,717 \times 0,090 + 61,291 \times 0,200 + 44,013 \times 0,290 + 8,703 \times 0,300 + 2,401 \times 0,070 + 0,820 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 6,85 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO} = \frac{2\,084,59 \times 0,090 + 997,64 \times 0,200 + 695,28 \times 0,290 + 591,18 \times 0,300 + 810,33 \times 0,070 + 227,29 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 181,93 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO}_2 = \frac{6\,126,81 \times 0,090 + 4\,884,74 \times 0,200 + 4\,117,20 \times 0,290 + 2\,780,66 \times 0,300 + 2\,020,06 \times 0,070 + 907,65 \times 0,050}{9,96 \times 0,090 + 7,50 \times 0,200 + 4,88 \times 0,290 + 2,36 \times 0,300 + 0,940 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 816,36 \text{ g/kWh}$$

2.2. Gegevens over ruwe uitlaatgassen van een tweetakt-vonkontstekingsmotor

Wat de beproevingsgegevens (tabel 11) betreft, worden de berekeningen eerst verricht voor toestand 1 en vervolgens uitgebreid tot de andere testtoestand, waarbij gebruik wordt gemaakt van dezelfde procedure.

Tabel 11

Beproevinggegevens betreffende een tweetakt-vonkontstekingsmotor

Toestand		1	2
Toerental	min ⁻¹	9 500	2 800
Vermogen	kW	2,31	0
Belastingspercentage	%	100	0
Wegingsfactor	—	0,9	0,1
Luchtdruk	kPa	100,3	100,3
Luchttemperatuur	°C	25,4	25
Relatieve luchtvochtigheid	%	38,0	38,0
Absolute luchtvochtigheid	g _{H2O} /kg _{air}	7,742	7,558
CO droog	ppm	37 086	16 150
NO _x nat	ppm	183	15
HC nat	ppm C1	14 220	13 179
CO ₂ droog	% vol.	11,986	11,446
Brandstofmassastroom	kg/h	1,195	0,089
H/C-verhouding brandstof (α)	—	1,85	1,85
O/C-verhouding brandstof (β)		0	0
Brandstof (β)			

2.2.1. Droog/nat-correctiefactor k_w

De droog/nat-correctiefactor k_w moet worden berekend om de metingen van droog CO en CO₂ om te zetten naar die van nat gas:

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + \alpha \times 0,005 \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]}) - 0,01 \times \% \text{ H}_2 \text{ [dry]} + k_{w2}}$$

waarin:

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times \alpha \times \% \text{ CO [dry]} \times (\% \text{ CO [dry]} + \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}{\% \text{ CO [dry]} + (3 \times \% \text{ CO}_2 \text{ [dry]})}$$

$$\text{H}_2 \text{ [dry]} = \frac{0,5 \times 1,85 \times 3,7086 \times (3,7086 + 11,986)}{3,7086 + (3 \times 11,986)} = 1,357 \%$$

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

$$k_{w2} = \frac{1,608 \times 7,742}{1\,000 + (1,608 \times 7,742)} = 0,012$$

$$k_w = k_{w,r} = \frac{1}{1 + 1,85 \times 0,005 \times (3,7086 + 11,986) - 0,01 \times 1,357 + 0,012} = 0,874$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 37\,086 \times 0,874 = 32\,420 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 11,986 \times 0,874 = 10,478 \text{ \% Vol}$$

Tabel 12

CO- en CO₂-waarden (nat) naar gelang van de testtoestand

Toestand		1	2
H ₂ droog	%	1,357	0,543
k _{w2}	—	0,012	0,012
k _w	—	0,874	0,887
CO nat	ppm	32 420	14 325
CO ₂ nat	%	10,478	10,153

2.2.2. HC-emissies

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{HC}}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 \text{ [wet]} - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO [wet]} + \% \text{ HC [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

waarin:

$$\text{MW}_{\text{HC}} = \text{MW}_{\text{FUEL}}$$

$$\text{MW}_{\text{FUEL}} = 12,011 + \alpha \times 1,00794 = 13,876$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = \frac{13,876}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 1,422 \times 1,195 \times 1\,000 = 112,520 \text{ g/h}$$

Tabel 13

HC-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2
HC _{mass}	112,520	9,119

2.2.3. NO_x-emissies

De factor K_H voor de correctie van de NO_x-emissies is voor tweetaktmotoren gelijk aan 1:

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = \frac{\text{MW}_{\text{NO}_x}}{\text{MW}_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 \text{ [wet]} - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO [wet]} + \% \text{ HC [wet]}\}} \times \% \text{ conc} \times K_H \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = \frac{46,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 0,0183 \times 1 \times 1,195 \times 1\,000 = 4,800 \text{ g/h}$$

Tabel 14

NO_x-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2
NO _{xmass}	4,800	0,034

2.2.4. CO-emissies

$$CO_{\text{mass}} = \frac{MW_{\text{CO}}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 [\text{wet}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO} [\text{wet}] + \% \text{ HC} [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

$$CO_{\text{mass}} = \frac{28,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 3,2420 \times 1,195 \times 1\,000 = 517,851 \text{ g/h}$$

Tabel 15

CO-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2
CO _{mass}	517,851	20,007

2.2.5. CO₂-emissies

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{MW_{\text{CO}_2}}{MW_{\text{FUEL}}} \times \frac{1}{\{(\% \text{ CO}_2 [\text{wet}] - \% \text{ CO}_{2\text{AIR}}) + \% \text{ CO} [\text{wet}] + \% \text{ HC} [\text{wet}]\}} \times \% \text{ conc} \times G_{\text{FUEL}} \times 1\,000$$

$$CO_{2\text{mass}} = \frac{44,01}{13,876} \times \frac{1}{(10,478 - 0,04 + 3,2420 + 1,422)} \times 10,478 \times 1,195 \times 1\,000 = 2\,629,658 \text{ g/h}$$

Tabel 16

CO₂-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2
CO _{2mass}	2 629,658	222,799

2.2.6. Specifieke emissies

De specifieke emissie (g/kWh) moet voor alle afzonderlijke componenten op de volgende wijze worden berekend:

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

Tabel 17

Emissies (g/h) en wegingsfactoren voor de twee testtoestanden

Toestand		1	2
HC _{mass}	g/h	112,520	9,119
NO _{xmass}	g/h	4,800	0,034
CO _{mass}	g/h	517,851	20,007
CO _{2mass}	g/h	2 629,658	222,799
Vermogen P _{II}	kW	2,31	0
Wegingsfactor WF _i	—	0,85	0,15

$$\text{HC} = \frac{112,52 \times 0,85 + 9,119 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 49,4 \text{ g/kWh}$$

$$\text{NO}_x = \frac{4,800 \times 0,85 + 0,034 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 2,08 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO} = \frac{517,851 \times 0,85 + 20,007 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 225,71 \text{ g/kWh}$$

$$\text{CO}_2 = \frac{2\,629,658 \times 0,85 + 222,799 \times 0,15}{2,31 \times 0,85 + 0 \times 0,15} = 1\,155,4 \text{ g/kWh}$$

2.3. Gegevens over verdunde uitlaatgassen van een viertakt-vonkontstekingsmotor

Wat de beproevingsgegevens (tabel 18) betreft, worden de berekeningen eerst verricht voor toestand 1 en vervolgens uitgebreid tot andere testtoestanden, waarbij telkens gebruik wordt gemaakt van dezelfde procedure.

Tabel 18

Beproevinggegevens betreffende een viertakt-vonkontstekingsmotor

Toestand		1	2	3	4	5	6
Toerental	min ⁻¹	3 060	3 060	3 060	3 060	3 060	2 100
Vermogen	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Belastingspercentage	%	100	75	50	25	10	0
Wegingsfactor	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050
Luchtdruk	kPa	980	980	980	980	980	980
Temperatuur van de inlaatlucht	°C	25,3	25,1	24,5	23,7	23,5	22,6
Relatieve vochtigheid van de inlaatlucht	%	19,8	19,8	20,6	21,5	21,9	23,2
Absolute vochtigheid van de inlaatlucht	g _{H2O} /kg _{air}	4,08	4,03	4,05	4,03	4,05	4,06
CO droog	ppm	3 681	3 465	2 541	2 365	3 086	1 817
NO _x nat	ppm	85,4	49,2	24,3	5,8	2,9	1,2
HC nat	ppm C1	91	92	77	78	119	186
CO ₂ droog	% Vol.	1,038	0,814	0,649	0,457	0,330	0,208
CO droog (achtergrond)	ppm	3	3	3	2	2	3
NO _x nat (achtergrond)	ppm	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
HC nat (achtergrond)	ppm C1	6	6	5	6	6	4
CO ₂ droog (achtergrond)	% Vol.	0,042	0,041	0,041	0,040	0,040	0,040
Verdund-uitlaatgasmassastroom G _{TOTW}	kg/h	625,722	627,171	623,549	630,792	627,895	561,267
H/C-verhouding brandstof (α)	—	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85	1,85
O/C-verhouding brandstof (β)		0	0	0	0	0	0

2.3.1. Droog/nat-correctiefactor k_w

De droog/nat-correctiefactor k_w moet worden berekend om de metingen van droog CO en CO₂ om te zetten naar die van nat gas:

Voor het verdunde uitlaatgas:

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - k_{w1})}{1 + \frac{\alpha \times \% \text{CO}_2 \text{ [dry]}}{200}} \right)$$

waarin:

$$k_{w1} = \left(\frac{1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]}{1\,000 + 1,608 \times [H_d \times (1 - 1/DF) + H_a \times (1/DF)]} \right)$$

$$DF = \frac{13,4}{\% \text{ conc}_{\text{CO}_2} + (\text{ppm conc}_{\text{CO}} + \text{ppm conc}_{\text{HC}}) \times 10^{-4}}$$

$$DF = \frac{13,4}{1,038 + (3\,681 + 91) \times 10^{-4}} = 9,465$$

$$k_{w1} = \left(\frac{1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]}{1\,000 + 1,608 \times [4,08 \times (1 - 1/9,465) + 4,08 \times (1/9,465)]} \right) = 0,007$$

$$k_w = k_{w,e,2} = \left(\frac{(1 - 0,007)}{1 + \frac{1,85 \times 1,038}{200}} \right) = 0,984$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 3\,681 \times 0,984 = 3\,623 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 1,038 \times 0,984 = 1,0219 \%$$

Tabel 19

CO- en CO₂-waarden (nat) voor het verdunde uitlaatgas naar gelang van de testtoestand

Toestand		1	2	3	4	5	6
DF	—	9,465	11,454	14,707	19,100	20,612	32,788
k _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
k _w	—	0,984	0,986	0,988	0,989	0,991	0,992
CO nat	ppm	3 623	3 417	2 510	2 340	3 057	1 802
CO ₂ nat	%	1,0219	0,8028	0,6412	0,4524	0,3264	0,2066

Voor de verdunningslucht:

$$k_{w,d} = 1 - k_{w1}$$

waarin de factor k_{w1} dezelfde is als reeds berekend voor het verdunde uitlaatgas.

$$k_{w,d} = 1 - 0,007 = 0,993$$

$$\text{CO [wet]} = \text{CO [dry]} \times k_w = 3 \times 0,993 = 3 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_2 \text{ [wet]} = \text{CO}_2 \text{ [dry]} \times k_w = 0,042 \times 0,993 = 0,042 \text{ % Vol}$$

Tabel 20

CO- en CO₂-waarden (nat) voor de verdunningslucht naar gelang van de testtoestand

Toestand		1	2	3	4	5	6
K _{w1}	—	0,007	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
K _w	—	0,993	0,994	0,994	0,994	0,994	0,994
CO nat	ppm	3	3	3	2	2	3
CO ₂ nat	%	0,0421	0,0405	0,0403	0,0398	0,0394	0,0401

2.3.2. HC-emissies

$$\text{HC}_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

waarin:

$$u = 0,000478 \text{ overeenkomstig tabel 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 91 - 6 \times (1 - 1/9,465) = 86 \text{ ppm}$$

$$\text{HC}_{\text{mass}} = 0,000478 \times 86 \times 625,722 = 25,666 \text{ g/h}$$

Tabel 21

HC-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963

2.3.3. NO_x-emissies

De factor K_H voor de correctie van de NO_x-emissies wordt berekend uit:

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times H_a - 0,862 \times 10^{-3} \times H_a^2$$

$$K_H = 0,6272 + 44,030 \times 10^{-3} \times 4,08 - 0,862 \times 10^{-3} \times (4,08)^2 = 0,79$$

Tabel 22

Vochtigheidscorrectiefactor K_H voor NO_x-emissies naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
K _H	0,793	0,791	0,791	0,790	0,791	0,792

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times K_H \times G_{\text{TOTW}}$$

waarin:

$$u = 0,001587 \text{ overeenkomstig tabel 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 85 - 0 \times (1 - 1/9,465) = 85 \text{ ppm}$$

$$\text{NO}_{x\text{mass}} = 0,001587 \times 85 \times 0,79 \times 625,722 = 67,168 \text{ g/h}$$

Tabel 23

NO_x-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
NO _{xmass}	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811

2.3.4. CO-emissies

$$\text{CO}_{\text{mass}} = u \times \text{conc}_c \times G_{\text{TOTW}}$$

waarin:

$$u = 0,000966 \text{ overeenkomstig tabel 2}$$

$$\text{conc}_c = \text{conc} - \text{conc}_d \times (1 - 1/DF)$$

$$\text{conc}_c = 3\,622 - 3 \times (1 - 1/9,465) = 3\,620 \text{ ppm}$$

$$\text{CO}_{\text{mass}} = 0,000966 \times 3\,620 \times 625,722 = 2\,188,001 \text{ g/h}$$

Tabel 24

CO-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
CO _{mass}	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435

2.3.5. CO₂-emissies

$$CO_{2mass} = u \times conc_c \times G_{TOTW}$$

waarin:

$$u = 15,19 \text{ overeenkomstig tabel 2}$$

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

$$conc_c = 1,0219 - 0,0421 \times (1 - 1/9,465) = 0,9842 \% \text{ Vol}$$

$$CO_{2mass} = 15,19 \times 0,9842 \times 625,722 = 9 354,488 \text{ g/h}$$

Tabel 25

CO₂-emissies (g/h) naar gelang van de testtoestand

Toestand	1	2	3	4	5	6
CO _{2mass}	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229

2.3.6. Specifieke emissies

De specifieke emissie (g/kWh) moet voor alle afzonderlijke componenten op de volgende wijze worden berekend:

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

Tabel 26

Emissies (g/h) en wegingsfactoren voor de verschillende testtoestanden

Toestand		1	2	3	4	5	6
HC _{mass}	g/h	25,666	25,993	21,607	21,850	34,074	48,963
NO _{xmass}	g/h	67,168	38,721	19,012	4,621	2,319	0,811
CO _{mass}	g/h	2 188,001	2 068,760	1 510,187	1 424,792	1 853,109	975,435
CO _{2mass}	g/h	9 354,488	7 295,794	5 717,531	3 973,503	2 756,113	1 430,229
Vermogen P _i	kW	13,15	9,81	6,52	3,25	1,28	0
Wegingsfactor WF _i	—	0,090	0,200	0,290	0,300	0,070	0,050

$$HC = \frac{25,666 \times 0,090 + 25,993 \times 0,200 + 21,607 \times 0,290 + 21,850 \times 0,300 + 34,074 \times 0,070 + 48,963 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 4,12 \text{ g/kWh}$$

$$NO_x = \frac{67,168 \times 0,090 + 38,721 \times 0,200 + 19,012 \times 0,290 + 4,621 \times 0,300 + 2,319 \times 0,070 + 0,811 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 3,42 \text{ g/kWh}$$

$$CO = \frac{2 188,001 \times 0,090 + 2 068,760 \times 0,200 + 1 510,187 \times 0,290 + 1 424,792 \times 0,300 + 1 853,109 \times 0,070 + 975,435 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 271,15 \text{ g/kWh}$$

$$CO_2 = \frac{9 354,488 \times 0,090 + 7 295,794 \times 0,200 + 5 717,531 \times 0,290 + 3 973,503 \times 0,300 + 2 756,113 \times 0,070 + 1 430,229 \times 0,050}{13,15 \times 0,090 + 9,81 \times 0,200 + 6,52 \times 0,290 + 3,25 \times 0,300 + 1,28 \times 0,070 + 0 \times 0,050} = 887,53 \text{ g/kWh}$$

Aanhangsel 4

1. NALEIVING VAN DE EMISSIENORMEN

Dit aanhangsel is uitsluitend van toepassing op vonkontstekingsmotoren in fase II.

- 1.1. De emissienormen van bijlage I, punt 4.2, voor de uitlaatgassen van motoren in fase II gelden voor de emissies van die motoren gedurende hun emissieduurzaamheidsperiode zoals vastgesteld overeenkomstig dit aanhangsel.
- 1.2. Voor alle motoren in fase II geldt het hierna bepaalde. Indien alle geteste motoren van een zelfde motorfamilie, wanneer zij naar behoren worden beproefd overeenkomstig de in deze richtlijn voorgeschreven procedures, emissies vertonen die na vermenigvuldiging met de in dit aanhangsel vastgestelde verslechteringsfactor (DF) niet hoger zijn dan de relevante emissienorm voor fase II (of de familie-emissiegrenswaarde, FEG, indien van toepassing) voor een bepaalde motorklasse, wordt die familie geacht aan de emissienormen voor die motorklasse te voldoen. Indien enige tot een motorfamilie behorende geteste motor emissies vertoont die na vermenigvuldiging met de in dit aanhangsel vastgestelde verslechteringsfactor, enige emissienorm (of de FEG, indien van toepassing) voor een bepaalde motorklasse overtreffen, wordt die familie geacht niet aan de emissienormen voor die motorklasse te voldoen.
- 1.3. Kleine motorfabrikanten mogen desgewenst de verslechteringsfactoren voor HC + NO_x en CO van onderstaande tabel 1 of tabel 2 gebruiken, dan wel verslechteringsfactoren voor HC + NO_x berekenen overeenkomstig punt 1.3.1. Voor technologie waarop onderstaande tabellen 1 en 2 niet van toepassing zijn, dient de fabrikant de in punt 1.4 omschreven procedure te volgen.

Tabel 1

Motoren voor handapparatuur: standaard-verslechteringsfactoren voor HC + NO_x en CO ten behoeve van kleine motorfabrikanten

Motorklasse	Tweetaktmotoren		Viertaktmotoren		Motoren met nabehandeling
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SH:1	1,1	1,1	1,5	1,1	DF's moeten worden berekend met de formule van punt 1.3.1
SH:2	1,1	1,1	1,5	1,1	
SH:3	1,1	1,1	1,5	1,1	

Tabel 2

Motoren voor niet-handapparatuur: standaard-verslechteringsfactoren voor HC + NO_x en CO ten behoeve van kleine motorfabrikanten

Motorklasse	Motoren met zijkleppen		Motoren met kopkleppen		Motoren met nabehandeling
	HC + NO _x	CO	HC + NO _x	CO	
SN:1	2,1	1,1	1,5	1,1	DF's moeten worden berekend met de formule van punt 1.3.1
SN:2	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:3	2,1	1,1	1,5	1,1	
SN:4	1,6	1,1	1,4	1,1	

- 1.3.1. Formule voor het berekenen van de verslechteringsfactoren voor motoren met nabehandeling:

$$DF = [(NE * EDF) - (CC * F)] / (NE - CC)$$

waarin:

DF = verslechteringsfactor

NE = emissieniveau van de nieuwe motor stroomopwaarts van de katalysator (g/kWh)

EDF = verslechteringsfactor voor motoren zonder katalysator overeenkomstig tabel 1

CC = omgezette hoeveelheid (in g/kWh) op het tijdstip $t = 0$

F = 0,8 voor HC en 0,0 voor NO_x voor motoren van de klassen SN:3 en SN:4

F = 0,8 voor CO voor alle motorklassen

- 1.4. Voor iedere verontreinigende stof die onder de regelgeving valt, selecteert de fabrikant de passende standaard-verslechteringsfactor c.q. berekent hij de verslechteringsfactor voor elke motorfamilie in fase II. Deze verslechteringsfactoren worden gebruikt ten behoeve van de typegoedkeuring en de beproeving van de productielijnen.
- 1.4.1. Voor motoren waarvoor geen standaard-DF uit bovenstaande tabellen 1 en 2 wordt gebruikt, wordt de DF als volgt bepaald:
- 1.4.1.1. Ten minste één testmotor die qua configuratie zodanig is dat de grootste kans bestaat dat de emissienormen voor HC + NO_x (of de FEG, indien van toepassing) worden overschreden, en die qua constructie representatief is voor de geproduceerde motoren, wordt onderworpen aan de (volledige) testprocedure inzake emissies als omschreven in deze richtlijn, en zulks in het gestabiliseerde-emissieregime.
- 1.4.1.2. Indien meer dan een motor wordt getest, worden de resultaten gemiddeld en afgerond op één beduidend cijfer méér dan het aantal decimalen dat in de desbetreffende norm wordt genoemd.
- 1.4.1.3. De beproeving van de emissies wordt opnieuw uitgevoerd na veroudering van de motor. De verouderingsprocedure dient zodanig te zijn dat de fabrikant erdoor in staat wordt gesteld, een juiste prognose te maken van de verslechtering van de emissies bij gebruik welke in de loop van de duurzaamheidsperiode van de motor te verwachten zijn, rekening houdend met het soort slijtage en andere verslechteringsprocessen die zich bij normaal gebruikersgedrag plegen voor te doen en die van invloed kunnen zijn op de emissieprestaties. Indien meer dan een motor wordt getest, worden de resultaten gemiddeld en afgerond op één beduidend cijfer méér dan het aantal decimalen dat in de desbetreffende norm wordt genoemd.
- 1.4.1.4. Voor iedere onder de regelgeving vallende stof wordt de emissie (in voorkomend geval: de gemiddelde emissie) aan het einde van de duurzaamheidsperiode gedeeld door het gestabiliseerde-emissieniveau (in voorkomend geval: het gemiddelde gestabiliseerde-emissieniveau) en op twee beduidende cijfers afgerond. Het verkregen getal is de DF, tenzij dit kleiner is dan 1,00, in welk geval de DF wordt gelijkgesteld aan 1,0.
- 1.4.1.5. De fabrikant kan desgewenst extra emissietesttijdstippen toevoegen tussen het testtijdstip voor de gestabiliseerde emissies en dat voor het einde van de emissieduurzaamheidsperiode (EDP). Indien tests op tussentijdse tijdstippen worden gepland, moeten die tijdstippen gelijkmatig over de EDP worden gespreid (gelijke intervallen ± 2 uur) en dient één van die testtijdstippen halverwege de EDP (± 2 uur) te liggen.
- Voor elke verontreinigende stof, HC + NO_x en CO, wordt met behulp van de kleinste-kwadratenmethode een rechte aan de meetpunten aangepast, waarbij de initiële test geacht wordt plaats te hebben gevonden op het tijdstip $t = 0$. De verslechteringsfactor is het quotiënt van de berekende emissie aan het einde van de duurzaamheidsperiode en de berekende emissie op het tijdstip $t = 0$.
- 1.4.1.6. De berekende verslechteringsfactoren mogen worden gebruikt voor andere motorfamilies en productie jaren dan die waarvoor zij oorspronkelijk werden verkregen indien de fabrikant vóór de typegoedkeuring ten genoegen van de nationale keuringsinstantie aantoont dat de betrokken motorfamilies in het licht van hun ontwerp en de gebruikte technologie redelijkerwijs geacht mogen worden vergelijkbare emissieverslechteringskarakteristieken te zullen vertonen.

Hier volgt een niet-uitputtende lijst van op basis van ontwerp en technologie samengestelde groepen:

- traditionele tweetaktmotoren zonder nabehandelingssysteem;
- traditionele tweetaktmotoren met een keramische katalysator met hetzelfde actieve materiaal in dezelfde dosering en met hetzelfde aantal cellen per cm^2 ;
- traditionele tweetaktmotoren met een metallische katalysator met hetzelfde actieve materiaal in dezelfde dosering, hetzelfde substraat en hetzelfde aantal cellen per cm^2 ;
- tweetaktmotoren voorzien van een gelaagd opvangsysteem;

- viertaktmotoren met een katalysator (als hierboven omschreven) met dezelfde kleppentechnologie en een identiek smeersysteem;
- viertaktmotoren zonder katalysator, met dezelfde kleppentechnologie en een identiek smeersysteem.

2. EMISSIEDURZAAMHEIDSPERIODES VOOR MOTOREN IN FASE II

2.1. De fabrikant dient op het moment van de typegoedkeuring aan te geven tot welke EDP-categorie iedere motorfamilie behoort. Dit is de categorie die volgens de motorfabrikant het beste overeenstemt met de verwachte nuttige levensduur van de apparatuur waarin de motoren vermoedelijk zullen worden ingebouwd. De fabrikant dient de passende gegevens die zijn keuze van een EDP-categorie voor iedere motorfamilie ondersteunen, te bewaren. Deze gegevens dienen op verzoek aan de keuringsinstantie te worden overgelegd.

2.1.1. Voor motoren voor handapparatuur kiest de fabrikant een EDP-categorie uit onderstaande tabel 1.

Tabel 1

EDP-categorieën voor motoren voor handapparatuur (uren)

Categorie	1	2	3
Klasse SH:1	50	125	300
Klasse SH:2	50	125	300
Klasse SH:3	50	125	300

2.1.2. Voor motoren voor niet-handapparatuur kiest de fabrikant een EDP-categorie uit onderstaande tabel 2.

Tabel 2

EDP-categorieën voor motoren voor niet-handapparatuur (uren)

Categorie	1	2	3
Klasse SN:1	50	125	300
Klasse SN:2	125	250	500
Klasse SN:3	125	250	500
Klasse SN:4	250	500	1 000

2.1.3. De fabrikant dient ten genoeg van de keuringsinstantie aan te tonen dat de aangegeven nuttige levensduur de juiste is. Ter staving van de juistheid van de door hem gekozen EDP-categorie voor een gegeven motorfamilie kan de fabrikant gebruik maken van gegevens uit de volgende, niet-uitputtende lijst:

- onderzoek naar de levensduur van de apparatuur waarin de motoren in kwestie worden ingebouwd;
- technische evaluaties van de veroudering van in bedrijf zijnde motoren ter bepaling van het moment waarop de prestaties van de motor op het stuk van bruikbaarheid en/of betrouwbaarheid dermate zijn afgenomen dat reparatie of vervanging noodzakelijk is;
- garantiebewijzen en garantietermijnen;
- promotiemateriaal met betrekking tot de levensduur van de motoren;
- door kopers van de motoren gemelde bezwijktijden; en
- technische evaluaties van de duurzaamheid, in uren, van specifieke motortechnologieën, -materialen of -ontwerpen.”

5. Bijlage IV wordt de nieuwe bijlage V en wordt als volgt gewijzigd:

De huidige koppen worden vervangen door de volgende:

„TECHNISCHE EIGENSCHAPPEN VAN DE REFERENTIEBRANDSTOF DIE IS VOORGESCHREVEN VOOR DE GOEDKEURINGSTESTS EN OM DE OVEREENSTEMMING VAN DE PRODUCTIE TE CONTROLEREN

REFERENTIEBRANDSTOF VOOR MOTOREN MET COMPRESSIEONTSTEKING VOOR GEBRUIK IN NIET VOOR DE WEG BESTEMDE MOBIELE MACHINES ⁽¹⁾”.

In de tabel wordt in de regel betreffende „Neutraliseringsgetal” het woord „Min.” in de tweede kolom vervangen door het woord „Max.”. De volgende nieuwe tabel en nieuwe voetnoten worden toegevoegd:

„REFERENTIEBRANDSTOF VOOR VONKONTSTEKINGSMOTOREN VOOR GEBRUIK IN NIET VOOR DE WEG BESTEMDE MOBIELE MACHINES

NB: De brandstof voor tweetaktmotoren is een mengsel van smeerolie en de hierna omschreven benzine. De brandstof/olieverhouding van het mengsel moet beantwoorden aan de aanbevelingen van de fabrikant (zie bijlage IV, punt 2.7)

Parameter	Eenheid	Grenswaarden ⁽¹⁾		Testmethode	Publicatie
		Minimum	Maximum		
Research-octaangetal, RON		95,0	—	EN 25164	1993
Motoroctaangetal, MON		85,0	—	EN 25163	1993
Dichtheid bij 15 °C	kg/m ³	748	762	ISO 3675	1995
Dichtheid volgens Reid	kPa	56,0	60,0	EN 12	1993
Distillatie					
— Beginkookpunt	°C	24	40	EN-ISO 3405	1988
— Verdampst bij 100 °C	% v/v	49,0	57,0	EN-ISO 3405	1988
— Verdampst bij 150 °C	% v/v	81,0	87,0	EN-ISO 3405	1988
— Eindkookpunt	°C	190	215	EN-ISO 3405	1988
Residu	%	—	2	EN-ISO 3405	1988
Koolwaterstoffenanalyse					
— Olefinen	% v/v	—	10	ASTM D 1319	1995
— Aromaten	% v/v	28,0	40,0	ASTM D 1319	1995
— Benzeen	% v/v	—	1,0	EN 12177	1998
— Verzadigde koolwaterstoffen	% v/v	—	rest	ASTM D 1319	1995
Koolstof/waterstofverhouding		vermelden	vermelden		
Oxidatiebestendigheid ⁽²⁾	min	480	—	EN-ISO 7536	1996
Zuurstofgehalte	% m/m	—	2,4	EN 1601	1997
Gom in oplossing	mg/ml	—	0,04	EN-ISO 6246	1997
Zwavelgehalte	mg/kg	—	100	EN-ISO 14596	1998
Kopercorrosie bij 50 °C		—	1	EN-ISO 2160	1995
Loodgehalte	g/l	—	0,005	EN 237	1996
Fosforgehalte	g/l	—	0,0013	ASTM D 3231	1994

⁽¹⁾ De in de specificatie vermelde waarden zijn „werkelijke waarden”. Bij de vaststelling van de grenswaarden zijn de bepalingen van ISO 4259 „Petroleum products — Determination and application of precision data in relation to methods of test” toegepast en bij het vaststellen van een minimumwaarde is een minimumverschil van 2R boven nul in aanmerking genomen; bij het bepalen van een maximum- en minimumwaarde is het minimumverschil 4R (R = reproduceerbaarheid). Ondanks deze maatregel, die om statistische redenen noodzakelijk is, moet de brandstoffabrikant streven naar een nulwaarde wanneer de voorgeschreven maximumwaarde 2R bedraagt, en naar de gemiddelde waarde ingeval er maximum- en minimumgrenzen worden genoemd. Mocht het nodig zijn om te weten of een brandstof aan de specificatie-eisen voldoet, dan moeten de bepalingen van ISO 4259 worden toegepast.

⁽²⁾ De brandstof mag oxidatieremmers bevatten alsmede stoffen om metalen chemisch inactief te maken, die normaal gebruikt worden om geraffineerde-benzinestromen te stabiliseren; er mogen evenwel geen reinigings- of dispersiemiddelen of oplosoliën aan worden toegevoegd.”

6. Bijlage V wordt bijlage VI.
7. Bijlage VI wordt bijlage VII en wordt als volgt gewijzigd:

a) Aanhangsel 1, wordt als volgt gewijzigd:

— De kop wordt als volgt gelezen:

„Aanhangsel 1

TESTRESULTATEN VOOR MOTOREN MET COMPRESSIEONTSTEKING*

— Punt 1.3.2 wordt als volgt gelezen:

„1.3.2. Opgenomen vermogen bij bepaalde toerentallen (zoals aangegeven door de fabrikant):

Installatie	Opgenomen vermogen P_{AE} (kW) bij verschillende toerentallen ⁽¹⁾ , met inachtneming van aanhangsel 3 van deze bijlage	
	Intermediair (indien van toepassing)	Nominaal
Totaal		

⁽¹⁾ Mag niet meer dan 10 % van het tijdens de test gemeten vermogen bedragen.”

— Punt 1.4.2. wordt als volgt gelezen:

„1.4.2. Motorvermogen ⁽¹⁾

Toestand	Vermogen (kW) bij verschillende toerentallen	
	Intermediair (indien van toepassing)	Nominaal
Tijdens de test gemeten maximumvermogen (P_M) (kW) (a)		
Totale vermogen opgenomen door de installatie die door de motor wordt aangedreven, overeenkomstig punt 1.3.2 van dit aanhangsel of punt 2.8 van bijlage III (P_{AE}) (kW) (b)		
Nettomotorvermogen zoals aangegeven in punt 2.4 van bijlage I (kW) (c)		
$c = a + b$		

⁽¹⁾ Ongecorrigeerd vermogen gemeten overeenkomstig de bepalingen van punt 2.4 van bijlage I.”

— Punt 1.5 wordt als volgt gewijzigd:

„1.5. Emissieniveaus

1.5.1. Dynamometerinstelling (kW)

Belastingspercentage	Dynamometerinstelling (kW) bij verschillende toerentallen	
	Intermediair (indien van toepassing)	Nominaal
10 (indien van toepassing)		
25 (indien van toepassing)		
50		
75		
100		

1.5.2. Emissieresultaten tijdens de testcyclus:”

b) Het volgende nieuwe aanhangsel 2 wordt toegevoegd:

„Aanhangsel 2

TESTRESULTATEN VOOR VONKONTSTEKINGSMOTOREN

1. GEGEVENS BETREFFENDE DE UITVOERING VAN DE TEST(S) (1):

1.1. Bij de test gebruikte referentiebrandstof

1.1.1. Octaangetal

1.1.2. Percentage olie in het mengsel vermelden wanneer benzine en smeermiddel gemengd worden zoals het geval is voor tweetaktmotoren

1.1.3. Dichtheid van de benzine voor viertaktmotoren en het benzine/oliemengsel voor tweetaktmotoren . . .

1.2. Smeermiddel

1.2.1. Merk(en)

1.2.2. Type(s)

1.3. Door de motor aangedreven installatie (indien van toepassing)

1.3.1. Lijst en aanduiding van bijzonderheden

1.3.2. Opgenomen vermogen bij bepaalde toerentallen (zoals aangegeven door de fabrikant)

Installatie	Opgenomen vermogen P _{AE} (kW) bij verschillende toerentallen (1), met inachtneming van aanhangsel 3 van deze bijlage	
	Intermediair (indien van toepassing)	Nominaal
Totaal		

(1) Mag niet meer dan 10% van het tijdens de test gemeten vermogen bedragen.

1.4. Motorprestaties

1.4.1. Toerental:

Stationair: min⁻¹

Intermediair: min⁻¹

Nominaal: min⁻¹

1.4.2. Motorvermogen ⁽²⁾

Toestand	Vermogen (kW) bij verschillende toerentallen	
	Intermediair (indien van toepassing)	Nominaal
Tijdens de test gemeten maximumvermogen (P_M) (kW) (a)		
Totale vermogen opgenomen door de installatie die door de motor wordt aangedreven, overeenkomstig punt 1.3.2 van dit aanhangsel of punt 2.8 van bijlage III (P_{AE}) (kW) (b)		
Nettomotorvermogen zoals aangegeven in punt 2.4 van bijlage I (kW) (c)		
$c = a + b$		

1.5. Emissieniveaus

1.5.1. Dynamometerinstelling (kW)

Belastingspercentage	Dynamometerinstelling (kW) bij verschillende toerentallen	
	Intermediair (indien van toepassing)	Nominaal (indien van toepassing)
10 (indien van toepassing)		
25 (indien van toepassing)		
50		
75		
100		

1.5.2. Emissieresultaten tijdens de testcyclus:

CO: g/kW

HC: g/kWh

NO_x: g/kWh⁽¹⁾ Bij verscheidene oudermotoren voor elke motor afzonderlijk aangegeven.⁽²⁾ Ongecorrigeerd vermogen gemeten overeenkomstig de bepalingen van punt 2.4 van bijlage I."

c) Het volgende nieuwe aanhangsel 3 wordt toegevoegd:

„Aanhangsel 3

APPARATUUR EN HULPVOORZIENINGEN DIE MET HET OOG OP DE TEST TER BEPALING VAN HET MOTORVERMOGEN MOETEN WORDEN GEÏNSTALLEERD

Nummer	Apparatuur en hulpvoorzieningen	Gemonteerd voor emissietest
1	Inlaatsysteem	
	Inlaatspruitstuk	Ja, standaardproductieapparatuur
	Emissieregelsysteem voor carter	Ja, standaardproductieapparatuur
	Regelsysteem voor inlaatspruitstuk met tweevoudige inductie	Ja, standaardproductieapparatuur
	Luchtstroommeter	Ja, standaardproductieapparatuur
	Luchtinlaatkanaalsysteem	Ja (a)
	LuchtfILTER	Ja (a)
	Inlaatdemper	Ja (a)
	Snelheidsbegrenzer	Ja (a)

Nummer	Apparatuur en hulpvoorzieningen	Gemonteerd voor emissietest
2	Inductieverhittingstoestel van inlaatspruitstuk	Ja, standaardproductieapparatuur. Zo gunstig mogelijk instellen
3	Uitlaatsysteem Uitlaatgasreiniger Uitlaatspruitstuk Verbindingsbuizen Demper Uitlaatpijp Motorrem Drukvullingstoestel	Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja (b) Ja (b) Ja (b) Nee (c) Ja, standaardproductieapparatuur
4	Brandstoftoevoerpomp	Ja, standaardproductieapparatuur (d)
5	Carburatieapparatuur Carburator Elektronisch regelsysteem, luchtstroommeter, enz. Apparatuur voor gasmotoren Drukverlager Verdamper Menger	Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur
6	Brandstofinspuitapparatuur (benzine en diesel) Voorfilter Filter Pomp Hogedrukbus Verstuiver Luchtinlaatklep Elektronisch regelsysteem, luchtstroommeter, enz. Regelaar/regelsysteem Automatische vollastaanslag van de regelstang naar gelang van de luchtgesteldheid	Ja, standaardproductie- of proefbankapparatuur Ja, standaardproductie- of proefbankapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur (e) Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur
7	Vloeistofkoelingsapparatuur Radiator Ventilator Ventilatorhuis Waterpomp Thermostaat	Nee Nee Nee Ja, standaardproductieapparatuur (f) Ja, standaardproductieapparatuur (g)
8	Luchtcooling Huis Ventilator of aanjager Temperatuurregelaar	Nee (h) Nee (h) Nee

Nummer	Apparatuur en hulpvoorzieningen	Gemonteerd voor emissietest
9	Elektrische apparatuur Generator Vonkverdelingssysteem Spoel of spoelen Bekabeling Bougies Elektronisch regelsysteem inclusief detonatiesensor/vonkvertragingssysteem	Ja, standaardproductieapparatuur (i) Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductieapparatuur
10	Drukvlullingsapparatuur Direct door de motor en/of door de uitlaatgassen aangedreven compressor Inlaatluchtkoeler Pomp of ventilator van de koelinrichting (door de motor aangedreven) Koelvloeistofstroomregelaar	Ja, standaardproductieapparatuur Ja, standaardproductie- of proefbankapparatuur (j) (k) Nee (h) Ja, standaardproductieapparatuur
11	Hulpventilator voor de proefbank	Ja, indien nodig
12	Inrichting tegen luchtverontreiniging	Ja, standaardproductieapparatuur (l)
13	Startapparatuur	Proefbankapparatuur
14	Smeeroliepomp	Ja, standaardproductieapparatuur

- (a) Voor de beoogde toepassing moet het volledige inlaatsysteem worden gemonteerd: wanneer het gevaar bestaat dat het motorvermogen merkbaar wordt beïnvloed; bij vonkstekingsmotoren met natuurlijke aanzuiging; wanneer de fabrikant daarom verzoekt. In de overige gevallen kan een gelijkwaardig systeem worden gebruikt en moet worden geverifieerd dat de inlaatdruk niet meer dan 100 Pa verschilt van de maximumwaarde die de fabrikant voor een schoon luchtfilter aangeeft.
- (b) Voor de beoogde toepassing moet het volledige uitlaatsysteem worden gemonteerd: wanneer het gevaar bestaat dat het motorvermogen merkbaar wordt beïnvloed; bij vonkstekingsmotoren met natuurlijke aanzuiging; wanneer de fabrikant daarom verzoekt. In de overige gevallen kan een gelijkwaardig systeem worden gemonteerd mits de gemeten druk niet meer dan 1 000 Pa verschilt van de door de fabrikant aangegeven maximumwaarde.
- (c) Indien een motorrem in de motor is geïntegreerd, moet de gasklep in de volledig geopende stand worden geblokkeerd.
- (d) De brandstofdruk kan, indien nodig, worden ingesteld op de waarde die heerst bij de motortoepassing in kwestie (met name wanneer gebruik wordt gemaakt van een terugvoersysteem voor de brandstof).
- (e) De luchtinlaatklep is de regelklep van de pneumatische drukregelaar van de injectiepomp. De regelaar of de brandstofinspuitapparatuur kunnen andere inrichtingen omvatten die invloed hebben op de hoeveelheid ingespoten brandstof.
- (f) De koelvloeistofcirculatie mag uitsluitend door de waterpomp van de motor worden gestuurd. De vloeistof mag worden gekoeld door middel van een extern circuit, voorzover het drukverlies van dit circuit en de druk bij de pompinlaat niet wezenlijk verschillen van die van het koelsysteem van de motor.
- (g) De thermostaat mag in de volledig geopende stand worden geblokkeerd.
- (h) Wanneer de koelventilator of aanjager met het oog op de test wordt gemonteerd, moet het opgenomen vermogen aan de resultaten worden toegevoegd, behalve voor motoren waarin zulke hulpvoorzieningen deel uitmaken van de motor zelf (bijv. koelventilatoren of luchtgekoelde motoren die rechtstreeks op het carter worden aangebracht). Het vermogen van de ventilator of aanjager wordt bepaald bij de toerentallen die voor de test worden gebruikt, hetzij op grond van berekeningen uitgaande van standaardkenmerken hetzij op grond van praktijktests.
- (i) Minimumvermogen van de generator: het elektrisch vermogen van de generator wordt beperkt tot het vermogen dat nodig is voor het gebruik van accessoires die onmisbaar zijn voor de werking van de motor. Indien een accu moet worden aangesloten, wordt een volle accu in goede staat gebruikt.
- (j) Motoren met inlaatluchtkoeling worden dienovereenkomstig met vloeistof- of luchtkoeling getest, maar de luchtkoeler kan door een proefbanksysteem worden vervangen indien de fabrikant daaraan de voorkeur geeft. In beide gevallen wordt het vermogen op elk toerental gemeten bij de maximumdrukval en de minimumtemperatuurval van de motorlucht over de inlaatluchtkoeler van het proefbanksysteem, zoals aangegeven door de fabrikant.
- (k) Hiertoe kunnen bijvoorbeeld behoren een uitlaatgasrecirculatiesysteem (EGR), een katalysator, een thermische reactor, een secundair luchttoevoersysteem en een beveiligingssysteem voor de brandstofverdamping.
- (l) Het vermogen voor elektrische of andere startsystemen wordt vanaf de proefbank geleverd."

8. De bijlagen VII tot en met X worden de bijlagen VIII tot en met XI.
9. De volgende nieuwe bijlage XII wordt toegevoegd:

„BIJLAGE XII

PROCEDURE VOOR VRIJWILLIG MIDDELEN EN SPAREN (1)

1. INLEIDING

- 1.1. Fabrikanten kunnen ervoor kiezen gebruik te maken van de in deze bijlage beschreven middelings- en spaarprocedures in plaats van voor alle motoren afzonderlijk typegoedkeuring te verlenen op basis van de in punt 4.2.2.1 van bijlage I vermelde grenswaarden.
- 1.2. Het in deze bijlage beschreven middelings- en spaarsysteem mag slechts worden toegepast om te voldoen aan de eisen voor vonkontstekingsmotoren in fase II.
- 1.3. Motoren die bij gebruik van de middelings- en spaarprocedure binnen de vastgestelde emissiegrenswaarden blijven, zijn onderworpen aan alle andere voorschriften van deze richtlijn, inclusief de in punt 4.2.2.1 van bijlage I genoemde CO-emissiegrenswaarden.
- 1.4. Fabrikanten die van het facultatieve middelings- en spaarsysteem gebruik wensen te maken, moeten daarmee in de volgende kalenderjaren beginnen:
- | Aanvangsjaar (kalenderjaar) per klasse | |
|--|------|
| SH:1 | 2005 |
| SH:2 | 2005 |
| SH:3 | 2007 |
| SN:1 | 2004 |
| SN:2 | 2004 |
| SN:3 | 2007 |
| SN:4 | 2005 |
- 1.5. Een fabrikant kan het in deze bijlage omschreven facultatieve systeem op een of meer motorklassen toepassen.

2. DEFINITIES

In deze bijlage gelden de volgende definities:

Middeling is de uitwisseling van emissiekredieten tussen motorfamilies binnen een bepaalde productlijn van een fabrikant;

Sparen is het opsparen van emissiekredieten door de fabrikant die de emissiekredieten genereert, teneinde deze te gebruiken voor middeling in een toekomstig kalenderjaar, zoals overeenkomstig deze bijlage is toegestaan;

Familie-emissiegrenswaarde of FEG is een door de fabrikant aangegeven emissieniveau dat met het oog op de typegoedkeuring of het testen tijdens de productie in de plaats komt van de emissienorm;

Emissiekredieten worden gevormd door het gedeelte van het emissiepeil van een motorfamilie dat onder of boven de toepasselijke HC+NO_x-norm uitkomt. FEG's onder de norm leveren „positieve kredieten” op, FEG's boven de norm „negatieve kredieten”. Daarnaast verwijzen „typegoedkeuringskredieten” naar op het verwachte toepasselijke productievolume gebaseerde emissiekredieten. „Spaarkredieten” zijn emissiekredieten die binnen een bepaald kalenderjaar worden gegenereerd en waarvan uiterlijk op 30 april van het volgende kalenderjaar kennis wordt gegeven. „Feitelijke kredieten” verwijzen naar op het toepasselijke productievolume gebaseerde emissiekredieten die tot aan het eind van het kalenderjaar zijn verzameld.

(1) Alvorens deze bijlage van kracht wordt, zal de Commissie de bepalingen ervan herzien om te beoordelen wat de consequenties daarvan zijn voor de administratie en de concurrentie tussen grote en kleine fabrikanten, en vervolgens passende wijzigingen voorstellen.

3. ALGEMENE BEPALINGEN

- 3.1. Een fabrikant mag bij zijn kredietberekening uitsluitend motoren in aanmerking nemen die in de EU in de handel zullen worden gebracht en in het toepasselijke kalenderjaar zijn vervaardigd.
- 3.2. Een fabrikant mag typegoedkeuring verlenen voor motorfamilies met familie-emissiegrenswaarden (FEG's) boven of onder de toepasselijke emissienorm, binnen de in deze bijlage genoemde beperkingen. Voorwaarde is dat het verwachte kredietsaldo van de fabrikant voor alle krediettransacties voor alle motorklassen samen waaraan overeenkomstig deze bijlage in een gegeven kalenderjaar typegoedkeuring is verleend, een waarde heeft van nul of hoger (zie deel 7 van deze bijlage).
- 3.3. Een fabrikant van een motorfamilie met een FEG die de toepasselijke emissienorm overschrijdt, moet voldoende emissiekredieten verkrijgen om via middeling of sparen het tekort te dekken.
- 3.4. Een motorfamilie met een FEG beneden de toepasselijke emissienorm kan positieve emissiekredieten genereren voor middeling of sparen of een combinatie daarvan.
- 3.5. Aan de grenswaarden voor fase I moet in elk geval door alle motorfamilies worden voldaan.

4. TOEPASSELIJKE EMISSIENORMEN

Een fabrikant die voor HC+NO_x gebruik maakt van het middelings- en spaarsysteem, moet aan de volgende normen (FEG in g/kWh) voldoen:

Klasse SH:1

Kalenderjaar	2005	2006	2007	2008 en daarna
Grenswaarde (HC + NO _x)	238	175	113	50

Klasse SH:2

Kalenderjaar	2005	2006	2007	2008 en daarna
Grenswaarde (HC + NO _x)	196	148	99	50

Klasse SH:3

Kalenderjaar	2007	2008	2009	2010 en daarna
Grenswaarde (HC + NO _x)	143	119	96	72

Klasse SN:1

Kalenderjaar	2004	2005	2006	2007 en daarna
Grenswaarde (HC + NO _x)	50	50	50	50

Klasse SN:2

Kalenderjaar	2004	2005	2006	2007 en daarna
Grenswaarde (HC + NO _x)	40	40	40	40

Klasse SN:3

Kalenderjaar	2004	2005	2006	2007 en daarna
Grenswaarde (HC + NO _x)	40	40	40	16,1

Klasse SN:4

Kalenderjaar	2006	2007	2008	2009	2010 en daarna
Grenswaarde NO _x	18,0	16,6	15,0	13,6	12,1

5. MIDDELING

- 5.1. Negatieve kredieten voor motorfamilies met FEG's boven de toepasselijke emissienorm moeten worden gecompenseerd door positieve kredieten voor motorfamilies met FEG's onder de toepasselijke emissienorm, zoals volgens deze bijlage is toegestaan. Kredieten worden op deze manier gemiddeld om vast te stellen of de in deel 4 van deze bijlage vermelde grenswaarden worden gerespecteerd.
- 5.2. Klassenoverschrijdende middeling van kredieten is toegestaan voor alle klassen vonkontstekingsmotoren die in niet voor de weg bestemde machines worden gemonteerd.
- 5.3. De kredieten die voor middeling in een bepaald kalenderjaar worden gebruikt, kunnen worden verkregen uit kredieten die in hetzelfde kalenderjaar door een andere motorfamilie zijn gegenereerd of uit kredieten die in voorgaande kalenderjaren zijn gespaard.

6. SPAREN

- 6.1. Vanaf 1 januari van het eerste jaar dat een fabrikant in overeenstemming met deze bijlage een typegoedkeuring ontvangt voor een motorfamilie met een FEG onder de toepasselijke emissienorm, kan de fabrikant in het kalenderjaar met het oog op middeling kredieten sparen.
- 6.2. Een fabrikant mag de gespaarde feitelijke kredieten pas in rekening brengen na het verstrijken van het kalenderjaar en nadat de keuringsinstantie het jaarverslag van de fabrikant heeft geanalyseerd en het bevredigend heeft bevonden.

7. KREDIETBEREKENING EN NALEVING VAN EMISSIENORMEN

- 7.1. Voor elke motorfamilie worden de HC+NO_x-typegoedkeuringsemissiekredieten (positief of negatief) met behulp van de volgende vergelijking berekend, waarbij op de dichtstbijzijnde hele gram wordt afgerond. De eenheden in de vergelijking moeten op consistente wijze worden gebruikt.

$$\text{Krediet} = \text{Productie} \times (\text{Norm} - \text{FEG}) \times \text{Vermogen} \times \text{EDP} \times \text{Belastingsfactor}$$

waarin:

Productie = de in aanmerking komende productie. Jaarproductieprognoses worden gebruikt om de kredieten te ramen met het oog op de eerste typegoedkeuring. Om aan het eind van het jaar vast te stellen of aan de normen is voldaan, wordt het reële in aanmerking komende productievolume gebruikt om te bepalen hoeveel feitelijke kredieten er zijn;

Norm = de huidige toepasselijke norm in gram per kilowattuur (zie punt 4);

FEG = de familie-emissiegrenswaarde voor de motorfamilie in gram per kilowattuur;

Vermogen = het maximale modale vermogen van de oudermotor in kilowatt, berekend met behulp van de in deze richtlijn beschreven testprocedure;

EDP = de emissieduurzaamheidsperiode in uren, overeenstemmend met de EDP-categorie waarvoor de motorfamilie de typegoedkeuring heeft verkregen;

Wegingsfactor = 47 procent (d.w.z. 0,47) voor testcyclus G1 en testcyclus G2 en 85 procent (d.w.z. 0,85) voor testcyclus G3.

8. TYPEGOEDKEURINGSPROCEDURE

- 8.1. Bij gebruik van het in deze bijlage beschreven facultatieve middelings- en spaarsysteem moet een fabrikant:
- 8.1.1. ervoor zorgen dat in een gegeven kalenderjaar zijn gehele productassortiment onder supervisie van één enkele nationale keuringsinstantie staat. De fabrikant dient erop toe te zien dat zijn vertegenwoordigers in de Gemeenschap niet afzonderlijke actie ondernemen met betrekking tot geselecteerde motoren;
- 8.1.2. een verklaring overleggen waarin staat dat de motoren waarvoor het systeem wordt gebruikt, naar het beste weten van de fabrikant geen aanleiding geven tot een inbreuk op deel 7 van deze bijlage wanneer alle kredieten voor de motorfamilies van de fabrikant worden berekend;
- 8.1.3. een FEG aangeven voor de hoeveelheid HC+NO_x voor iedere motorfamilie. De FEG moet hetzelfde aantal beduidende cijfers hebben als de emissienorm;

- 8.1.4. aan de keuringsinstantie die de middeling moet goedkeuren, afschriften overleggen van de typegoedkeuringscertificaten voor iedere motorfamilie die bij de middelings- en spaarregeling is betrokken, om aan te tonen dat de motoren zijn gecertificeerd op een emissieniveau beneden de aangegeven FEG;
- 8.1.5. het verwachte aantal kredieten aangegeven dat voor deze familie wordt gegenereerd of is vereist, alsmede het verwachte toepasselijke in aanmerking komende jaarverkoopvolume en de waarden die nodig zijn om de emissiekredieten volgens deel 7 van deze bijlage te berekenen;
- 8.1.6. berekeningen overeenkomstig deel 7 van deze bijlage overleggen van de verwachte emissiekredieten (positief of negatief) gebaseerd op de jaarproductieprognoses voor elke motorfamilie die in de middelings- en spaarregeling wordt opgenomen;
- 8.1.7. indien de motorfamilie naar verwachting negatieve emissiekredieten zal opleveren, specifiek de bron (voor het middelen en sparen) vermelden van de kredieten die nodig zijn om het krediettekort in het licht van de verwachte jaarproductie te compenseren;
- 8.1.8. indien de motorfamilie naar verwachting positieve kredieten zal genereren, specifiek vermelden waarvoor de verwachte kredieten (bij het middelen en sparen) zullen worden gebruikt.
- 8.2. Typegoedkeuringen die overeenkomstig deze bijlage worden verleend, zijn uitsluitend geldig wanneer de fabrikant zich zowel gedurende als na het kalenderjaar houdt aan de bepalingen van deze bijlage. De typegoedkeuringen zijn geldig tot 30 april van het volgende kalenderjaar. Een nieuwe typegoedkeuring kan slechts worden verleend indien de fabrikant een jaarverslag heeft overgelegd waaruit blijkt dat de bepalingen van deze bijlage werden nageleefd.
- 8.3. Het is aan de fabrikant, ten genoegen van de nationale keuringsinstantie aan te tonen dat de aan de typegoedkeuring verbonden voorwaarden werden nageleefd of dat terzake een vrijstelling werd verleend.
9. BIJHOUDEN VAN GEGEVENS
- 9.1. Een fabrikant die overeenkomstig deze bijlage gebruik maakt van middeling en sparen, moet voor elke motorfamilie de volgende naar behoren geordende en geïndexeerde gegevens noteren, bijhouden en bewaren:
- de motorfamilie-identificatiecode;
 - de familie-emissiegrenswaarde (FEG) of -waarden, wanneer er gedurende het kalenderjaar wijzigingen in de FEG zijn aangebracht;
 - maximaal modaal vermogen voor de oudermotor;
 - verwacht productievolume voor het kalenderjaar;
 - de gegevens die nodig zijn om vast te stellen hoeveel motoren de voor iedere FEG in aanmerking komende productie omvat (zie de definities in deel 2 van deze bijlage).
- 9.2. Een fabrikant die overeenkomstig deze bijlage gebruik maakt van middeling en sparen, moet alle krachtens dit deel bij te houden gegevens bewaren gedurende acht jaar na de uiterste indieningsdatum van het jaarverslag. De gegevens mogen worden bewaard op papier, microfilm, AGV-diskettes, enz., afhankelijk van de manier waarop de fabrikant zijn bescheiden bijhoudt. Voorwaarde hierbij is dat in elk geval alle informatie die ter verkrijging van de goedkeuring werd gebruikt, bewaard blijft.
- 9.3. Wanneer de keuringsinstantie daarom verzoekt, dient de fabrikant haar de informatie te verschaffen die hij gehouden is te bewaren.
- 9.4. De keuringsinstantie kan het (de) typegoedkeuringscertifica(a)t(en) voor een motorfamilie intrekken wanneer de fabrikant de in dit deel genoemde gegevens niet bewaart of verzuimt zulke informatie aan de keuringsinstantie over te leggen.

10. JAARVERSLAGEN

- 10.1. In de jaarverslagen moeten worden vermeld: de motorfamilie, de motorklasse, het aantal motoren dat werkelijk in de handel is gebracht, de gegevens die nodig zijn om de kredieten te berekenen overeenkomstig deel 7 van deze bijlage, alsook het aantal gegenereerde/vereiste kredieten. De fabrikant moet ook aangeven hoe en waarvoor overtallige kredieten werden gebruikt (of worden gespaard) en/of hoe en via welke middelen krediettekorten werden weggewerkt. Het verslag moet een berekening van kredietsaldi bevatten die aantoont dat het totaal van de kredieten voor alle werkelijk geproduceerde motoren nul of meer is. Het verslag moet tevens een berekening van de gemiddelde FEG voor HC+NO_x over de totaliteit van de productie bevatten die aantoont dat de bepalingen van deel 4 werden nageleefd.
- 10.2. De berekening van de in aanmerking komende productie in de jaarverslagen wordt gebaseerd op de motoren die in de EU in de handel zijn gebracht.
- 10.3. De jaarverslagen moeten aan de keuringsinstantie worden overgelegd vóór 1 april van het jaar dat volgt op het jaar waarin typegoedkeuring is verleend.

Op grond van het jaarverslag geeft de keuringsinstantie een nieuw typegoedkeuringscertificaat af.

- 10.4. Wanneer een fabrikant verzuimt binnen de aangegeven termijn een jaarverslag in te dienen voor enige motor die aan de bepalingen van deze bijlage is onderworpen, worden de typegoedkeuringscertificaten voor alle motorfamilies die onder deze bijlage vallen, automatisch ingetrokken.
 - 10.5. Indien uit het jaarverslag blijkt dat het totale feitelijke krediet negatief is, wordt het negatieve krediet gespaard en naar het volgende jaar overgedragen. Indien gedurende twee of meer opeenvolgende jaren een negatief krediet wordt bereikt, mag de keuringsinstantie de goedkeuring voor de middelings- en spaaractiviteiten van de fabrikant intrekken. Indien gedurende vier opeenvolgende jaren een negatief krediet wordt bereikt, moet de keuringsinstantie de goedkeuring voor de middelings- en spaaractiviteiten van de fabrikant opschorten.”
-