GEDELEGEERDE VERORDENING (EU) 2017/655 VAN DE COMMISSIE

van 19 december 2016

tot aanvulling van Verordening (EU) 2016/1628 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft de monitoring van de uitstoot van verontreinigende gassen door in gebruik zijnde interne verbrandingsmotoren die gemonteerd zijn in niet voor de weg bestemde mobiele machines

(Voor de EER relevante tekst)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Verordening (EU) 2016/1628 van het Europees Parlement en de Raad van 14 september 2016 inzake voorschriften met betrekking tot emissiegrenswaarden voor verontreinigende gassen en deeltjes en typegoedkeuring voor in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde interne verbrandingsmotoren, tot wijziging van Verordeningen (EU) nr. 1024/2012 en (EU) nr. 167/2013, en tot wijziging en intrekking van Richtlijn 97/68/EG ([1]), en met name artikel 19, lid 2,

Overwegende hetgeen volgt:

(1) In artikel 19 van Verordening (EU) 2016/1628 is bepaald dat de emissies van verontreinigende gassen worden gemonitord door in gebruik zijnde motoren die gemonteerd zijn in niet voor de weg bestemde mobiele machines te testen gedurende hun normale bedrijfscycli.

(2) Met het oog op de monitoring zoals bedoeld in artikel 19 moeten gedetailleerde regelingen worden vastgesteld in verband met de selectie van motoren, de testprocedures en de rapportage van resultaten.

(3) Om de administratieve belasting te verminderen voor fabrikanten van kleine productievolumes en fabrikanten die een beperkt aantal motortypen of motorfamilies produceren, moet het aantal motoren waarvoor die fabrikanten monitoringtests tijdens het gebruik moeten uitvoeren, worden beperkt.

(4) Omwille van een consistente toepassing van deze verordening mogen fabrikanten niet worden verplicht resultaten van monitoringtests tijdens het gebruik voor te leggen als zij kunnen aantonen dat de motoren niet in niet voor de weg bestemde mobiele machines zijn gemonteerd of dat het niet mogelijk was toegang te krijgen tot een motor in een toepassing om deze te testen.

(5) Om de procedures voor de monitoring tijdens het gebruik van niet voor de weg bestemde mobiele machines verder te harmoniseren met andere EU-wetgeving en internationale normen, moeten die procedures in overeenstemming worden gebracht met de conformiteitscontrole tijdens het gebruik van zware voertuigen (EURO VI) en met de voorschriften van Reglement nr. 96 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties,

HEEFT DE VOLGENDE VERORDENING VASTGESTELD:

Artikel 1

Onderwerp

Deze verordening voorziet in gedetailleerde regelingen in verband met de selectie van motoren, de testprocedures en de rapportage van resultaten betreffende de monitoring van de uitstoot van verontreinigende gassen door in gebruik zijnde interne verbrandingsmotoren die gemonteerd zijn in niet voor de weg bestemde mobiele machines met behulp van draagbare emissiemeetsystemen.

([1]) PB L 252 van 16.9.2016, blz. 53.

Artikel 2

Toepassingsgebied

1. Deze verordening is van toepassing op de monitoring van de emissies van verontreinigende gassen van de volgende categorieën van in gebruik zijnde motoren van emissiefase V die in niet voor de weg bestemde mobiele machines zijn gemonteerd:

a) NRE-v-5;

b) NRE-v-6.

2. Deze verordening is van toepassing op fabrikanten van motoren.

Deze verordening is niet van toepassing op fabrikanten van originele uitrusting.

3. Deze verordening is niet van toepassing wanneer fabrikanten aan de goedkeuringsinstantie aantonen dat het niet mogelijk is toegang te krijgen tot een in een niet voor de weg bestemde mobiele machine gemonteerde motor om de monitoring tijdens het gebruik uit te voeren.

Artikel 3

Procedures en voorschriften voor de monitoring van de emissies van in gebruik zijnde motoren

De in artikel 19, lid 1, van Verordening (EU) 2016/1628 bedoelde emissies van verontreinigende gassen van in gebruik zijnde motoren worden gemonitord overeenkomstig de bijlage bij deze verordening.

Artikel 4

Inwerkingtreding

Deze verordening treedt in werking op de twintigste dag na die van de bekendmaking ervan in het *Publicatieblad van de Europese Unie*.

Deze verordening is verbindend in al haar onderdelen en is rechtstreeks toepasselijk in elke lidstaat.

Gedaan te Brussel, 19 december 2016.

Voor de Commissie

De voorzitter

Jean-Claude JUNCKER

BIJLAGE

1. **Algemene voorschriften voor monitoring tijdens het gebruik**

1.1. In deze bijlage wordt onder „categorie van niet voor de weg bestemde mobiele machines" een groep verstaan van niet voor de weg bestemde mobiele machines die dezelfde algemene functie(s) vervullen.

1.2. Om monitoringtests tijdens het gebruik uit te voeren verkrijgt de fabrikant toegang tot motoren die in niet voor de weg bestemde mobiele machines zijn gemonteerd.

Bij de uitvoering van een monitoringtest tijdens het gebruik bemonstert de fabrikant de emissiegegevens, meet hij de uitlaatparameters en slaat hij de gegevens op van een in gebruik zijnde motor die in een niet voor de weg bestemde mobiele machine is gemonteerd en dit gedurende de normale bedrijfscycli van de motor tot de in punt 2 van aanhangsel 2 bepaalde minimale testduur is bereikt.

1.3. Motoren die tijdens het gebruik worden gemonitord:

a) zijn gemonteerd in een niet voor de weg bestemde mobiele machine die behoort tot een van de meest representatieve categorieën voor het geselecteerde motortype of, in voorkomend geval, de geselecteerde motorfamilie;

b) zijn in de Unie in de handel gebracht;

c) hebben een onderhoudsboekje waaruit blijkt dat het onderhoud en de reparaties van de motor naar behoren en volgens de aanbevelingen van de fabrikant zijn uitgevoerd;

d) vertonen geen tekenen van verkeerd gebruik (bv. overbelasting, verkeerde brandstof) of andere factoren (bv. manipulatie) die een invloed kunnen hebben op de prestaties wat de emissies van verontreinigende gassen betreft;

e) zijn in overeenstemming met de EU-typegoedkeuringsdocumenten wat betreft de onderdelen van de emissiebeheersingssystemen die in de motor en de niet voor de weg bestemde mobiele machine zijn gemonteerd.

1.4. De volgende motoren worden als ongeschikt beschouwd voor monitoringtests tijdens het gebruik en er moet een andere motor worden gekozen:

a) motoren zonder een communicatie-interface die het mogelijk maakt de nodige gegevens van de elektronische regeleenheid (ECU) zoals gespecificeerd in aanhangsel 7 te verzamelen;

b) motoren met een ECU met ontbrekende gegevens of een gegevensprotocol dat de duidelijke identificatie en validatie van de nodige signalen niet ondersteunt;

1.5. Motoren waarbij het verzamelen van ECU-gegevens een invloed heeft op de emissies van verontreinigende gassen door of de prestaties van de niet voor de weg bestemde mobiele machine worden als ongeschikt beschouwd voor monitoringtests tijdens het gebruik. Niettegenstaande artikel 39 van Verordening (EU) 2016/1628 wordt er slechts een andere motor gekozen als de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie feitelijk kan bewijzen dat er geen manipulatiestrategie aanwezig is.

2. **Plan voor de monitoring van in gebruik zijnde motoren**

2.1. Binnen een maand na de start van de productie van het goedgekeurde motortype of, in voorkomend geval, de goedgekeurde motorfamilie dient de fabrikant bij de goedkeuringsinstantie die voor het motortype of de motorfamilie goedkeuring heeft verleend het eerste plan voor de monitoring van in gebruik zijnde motoren in.

2.2. Het eerste plan bevat de criteria en verantwoording voor de keuze van:

a) de motorfamilies of motortypen en categorie(ën) van niet voor de weg bestemde mobiele machines die in het plan opgenomen zijn;

b) de lijst met de specifieke motor(en) en niet voor de weg bestemde mobiele machines die voor de monitoringtests tijdens het gebruik zijn geselecteerd, indien deze al bekend zijn;

c) het testschema.

2.3. Telkens als de lijst met de geselecteerde specifieke motor(en) en niet voor de weg bestemde mobiele machine(s) wordt aangevuld of herzien dienen fabrikanten bij de goedkeuringsinstantie een bijgewerkt plan voor de monitoring van in gebruik zijnde motoren in. Het bijgewerkte plan bevat een verantwoording van de selectiecriteria en, indien van toepassing, de redenen voor de herziening van de vorige lijst.

2.4. Binnen twee maanden na de indiening ervan keurt de goedkeuringsinstantie het eerste plan en het/de bijgewerkte plan(nen) goed of verzoekt zij om passende wijzigingen aan te brengen, waarbij zij ervoor zorgt dat het definitieve plan de grootst mogelijke verscheidenheid aan motortypen en categorieën van niet voor de weg bestemde mobiele machines omvat.

2.5. Elk eerste of bijgewerkt monitoringplan wordt door de goedkeuringsinstantie goedgekeurd vóór met het testen van de in het plan genoemde motoren en niet voor de weg bestemde mobiele machines wordt begonnen.

2.6. Testschema

De fabrikant kiest een van de volgende testschema's voor monitoring tijdens het gebruik:

2.6.1. Testschema op basis van de emissieduurzaamheidsperiode (EDP)

2.6.1.1. Testen van negen motoren met een bedrijfsaccumulatie van minder dan 30 % van de EDP. De testresultaten worden uiterlijk op 31 december 2022 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

2.6.1.2. Testen van negen motoren met een bedrijfsaccumulatie van meer dan 70 % van de EDP. De testrapporten worden uiterlijk op 31 december 2024 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

2.6.1.3. Wanneer de fabrikant niet aan punt 2.6.1 kan voldoen omdat er geen motoren met de vereiste bedrijfsaccumulatie beschikbaar zijn, wijst de goedkeuringsinstantie een wijziging naar een testschema op basis van een periode van vier jaar zoals bepaald in punt 2.6.2 niet af. Motoren die reeds zijn getest overeenkomstig punt 2.6.1 blijven geldig voor de toepassing van punt 2.6.2.

2.6.2. Testschema op basis van een periode van vier jaar

Testen van negen motoren per jaar gedurende vier opeenvolgende jaren. De testrapporten worden elk jaar bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

2.6.2.1. De testresultaten van de eerste negen motoren worden twaalf maanden na de montage van de eerste motor in een niet voor de weg bestemde mobiele machine ingediend en niet later dan achttien maanden na de start van de productie van het goedgekeurde motortype of de goedgekeurde motorfamilie.

2.6.2.2. Wanneer de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie aantoont dat achttien maanden na de start van de productie nog geen motor is gemonteerd in een niet voor de weg bestemde mobiele machine, worden de testresultaten na de montage van de eerste motor ingediend op een met de goedkeuringsinstantie overeengekomen datum.

2.6.2.3. Kleine fabrikanten

Voor kleine fabrikanten wordt het aantal geteste motoren aangepast:

a) fabrikanten die slechts twee motorfamilies produceren, dienen per jaar de testresultaten van zes motoren in;

b) fabrikanten die per jaar meer dan 250 motoren van één motorfamilie produceren, dienen per jaar de testresultaten van drie motoren in;

c) fabrikanten die per jaar tussen 125 en 250 motoren van één motorfamilie produceren, dienen per jaar de testresultaten van twee motoren in;

d) fabrikanten die per jaar minder dan 125 motoren van één motorfamilie produceren, dienen per jaar de testresultaten van één motor in.

De goedkeuringsinstantie controleert de opgegeven productiehoeveelheden.

2.6.3. De fabrikant mag meer tests uitvoeren dan die welke in de testschema's in de punten 2.6.1 en 2.6.2 zijn bepaald.

2.6.4. Meerdere tests van dezelfde motor om gegevens te verstrekken voor de opeenvolgende bedrijfsaccumulatiefasen overeenkomstig de punten 2.6.1 en 2.6.2 is toegestaan maar niet verplicht.

3. **Testomstandigheden**

De monitoringtest tijdens het gebruik weerspiegelt de prestaties van de motor wanneer hij in een niet voor de weg bestemde mobiele machine is gemonteerd, tijdens het echte gebruik door de gewoonlijke professionele bediener.

3.1. Bediener

3.1.1. De monitoringtest tijdens het gebruik hoeft niet door de gewoonlijke professionele bediener van de niet voor de weg bestemde mobiele machine te worden uitgevoerd als de bediener aan de goedkeuringsinstantie aantoont dat hij over voldoende vaardigheden en opleiding beschikt.

3.1.2. De fabrikant geeft de goedkeuringsinstantie een gedetailleerde toelichting van de vaardigheden en opleiding van de gewoonlijke bediener en toont aan dat de gekozen bediener in staat is de monitoringtest tijdens het gebruik uit te voeren.

3.2. Bediening van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

3.2.1. De test wordt uitgevoerd gedurende het volledige (of gedeeltelijke) echte gebruik van de niet voor de weg bestemde mobiele machine.

3.2.2. Wanneer de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie aantoont dat het niet mogelijk is aan punt 3.2.1 te voldoen, weerspiegelt de testbedrijfscyclus zo goed mogelijk het echte gebruik van de niet voor de weg bestemde mobiele machine.

3.2.2.1. De representatieve testbedrijfscyclus wordt door de fabrikant en de goedkeuringsinstantie overeengekomen.

3.2.3. Ongeacht of de test wordt uitgevoerd tijdens het echte gebruik van de niet voor de weg bestemde mobiele machine of tijdens een representatieve testbedrijfscyclus:

a) wordt tijdens de test het echte gebruik beoordeeld van het grootste deel van de in gebruik zijnde populatie van de geselecteerde categorie(ën) van niet voor de weg bestemde mobiele machines;

b) omvat de test geen onevenredige hoeveelheid activiteit bij stationair toerental;

c) omvat de test voldoende belastingsactiviteit om te voldoen aan de minimale testduur zoals bepaald in punt 2 van aanhangsel 2.

3.3. Omgevingsomstandigheden

De test wordt uitgevoerd in omgevingsomstandigheden die voldoen aan de volgende voorschriften:

3.3.1. de luchtdruk bedraagt ten minste 82,5 kPa;

3.3.2. de temperatuur bedraagt ten minste 266 K (-7 °C) en niet meer dan de temperatuur die wordt bepaald door de volgende formule bij de gespecificeerde luchtdruk:

$$T = -0{,}4514 * (101{,}3 - pb) + 311$$

waarbij:

— T = de temperatuur van de omgevingslucht (K);

— pb = de luchtdruk (kPa).

3.4. Smeerolie, brandstof en reagens

De smeerolie, de brandstof en het reagens (voor uitlaatgasnabehandelingssystemen die gebruikmaken van een reagens om de emissies van verontreinigende gassen te beperken) voldoen aan de specificaties van de fabrikant.

3.4.1. De brandstof is een in de handel verkrijgbare brandstof of een referentiebrandstof zoals gespecificeerd in bijlage V bij Verordening (EU) 2017/654.

3.4.2. Om aan te tonen dat aan punt 3.4 is voldaan, neemt de fabrikant monsters en bewaart hij deze gedurende twaalf maanden, of minder indien de goedkeuringsinstantie daarvoor toestemming geeft.

3.4.3. Monsters van het reagens worden niet bevroren.

3.5. Bedrijfssequentie

Een bedrijfssequentie is de verstreken tijd van ononderbroken bedrijf van de niet voor de weg bestemde mobiele machine en continue gegevensverzameling tijdens een monitoringtest tijdens het gebruik.

De monitoringtest tijdens het gebruik wordt uitgevoerd gedurende een enkele bedrijfssequentie, behalve bij de methode met gecombineerde gegevensverzameling zoals bepaald in punt 4.2, waarbij verschillende bedrijfssequenties in één monitoringtest tijdens het gebruik worden gecombineerd.

4. **Methoden voor gegevensverzameling**

4.1. Continue gegevensverzameling

Continue gegevensverzameling wordt toegepast wanneer een enkele bedrijfssequentie ten minste even lang is als de minimale testduur zoals bedoeld in punt 2 van aanhangsel 2.

4.1.1. Er mogen maximaal drie minuten aan gegevens worden uitgesloten wegens een of meerdere gevallen van tijdelijk signaalverlies.

4.2. Gecombineerde gegevensverzameling

Als alternatief voor punt 4.1 mag de steekproef worden verkregen door de resultaten van verschillende bedrijfssequenties te combineren.

4.2.1. Gecombineerde gegevensverzameling wordt enkel toegepast wanneer de testomstandigheden het niet mogelijk maken de minimale testduur zoals bedoeld in punt 2 van aanhangsel 2 in een enkele bedrijfssequentie te bereiken ondanks pogingen hiertoe, of wanneer de voor de test geselecteerde categorieën van niet voor de weg bestemde mobiele machines worden gebruikt in meerdere werkactiviteiten met verschillende relevante bedrijfscycli.

4.2.2. Bij de toepassing van gecombineerde gegevensverzameling wordt aan de volgende bijkomende voorschriften voldaan:

a) de verschillende bedrijfssequenties worden verkregen met gebruik van dezelfde niet voor de weg bestemde mobiele machine en motor;

b) de gecombineerde gegevensverzameling omvat maximaal drie bedrijfssequenties;

c) elke bedrijfssequentie voor de gecombineerde gegevensverzameling omvat ten minste één NRTC;

d) de bedrijfssequenties voor de gecombineerde gegevensverzameling worden in chronologische volgorde verkregen en samengebracht;

e) de gegevensanalyse wordt uitgevoerd op de volledige gecombineerde steekproef;

f) tussen de eerste en de laatste bedrijfssequentie zit maximaal 72 uur;

g) gecombineerde gegevensverzameling wordt niet toegepast als zich een storing van de motor voordoet zoals bedoeld in punt 8 van aanhangsel 2.

5. **Datastream van de ECU**

5.1. De ECU verstrekt overeenkomstig aanhangsel 7 datastream-informatie aan de meetinstrumenten of de datalogger van het PEMS.

5.2. Conformiteit van de informatie

5.2.1. De goedkeuringsinstantie controleert de conformiteit van alle signalen die de ECU overeenkomstig tabel 1 van aanhangsel 7 verstrekt; zij moeten voldoen aan punt 5 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 van de Commissie betreffende technische en algemene voorschriften ([1]).

([1]) Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 van de Commissie van 19 december 2016 tot aanvulling van Verordening (EU) 2016/1628 van het Europees Parlement en de Raad wat betreft de technische en algemene voorschriften betreffende de emissiegrenswaarden en de typegoedkeuring voor interne verbrandingsmotoren voor niet voor de weg bestemde mobiele machines (zie bladzijde 1 van dit Publicatieblad).

5.2.2. Tijdens de monitoring tijdens het gebruik van in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde motoren met behulp van een PEMS controleren fabrikanten de conformiteit van het koppelsignaal van de ECU volgens de in aanhangsel 6 beschreven methode.

6. **Testprocedures en voorbewerking en validatie van gegevens**

6.1. Monitoringtests tijdens het gebruik worden uitgevoerd met behulp van een draagbaar emissiemeetsysteem (PEMS) overeenkomstig aanhangsel 1.

6.2. Voor de monitoring tijdens het gebruik van in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde motoren met behulp van een PEMS volgen fabrikanten de in aanhangsel 2 beschreven testprocedure.

6.3. Voor de voorbewerking van de gegevens afkomstig van de monitoring tijdens het gebruik van in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde motoren met behulp van een PEMS volgen fabrikanten de in aanhangsel 3 beschreven procedures.

6.4. Voor de bepaling van geldige gebeurtenissen tijdens monitoringtests tijdens het gebruik van in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde motoren met behulp van een PEMS volgen fabrikanten de in aanhangsel 4 beschreven procedures.

7. **Beschikbaarheid van testgegevens**

Er worden geen gegevens gewijzigd of uit een test verwijderd. De volledige steekproef wordt ten minste tien jaar bewaard door de fabrikant en op verzoek ter beschikking gesteld van de goedkeuringsinstantie en de Commissie.

8. **Berekeningen**

Voor de berekening van de emissies van verontreinigende gassen voor de monitoring tijdens het gebruik van in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde motoren met behulp van een PEMS volgen fabrikanten de in aanhangsel 5 beschreven procedures.

9. **Bevestigende test**

9.1. Goedkeuringsinstanties mogen een bevestigende monitoringtest tijdens het gebruik uitvoeren om over een onafhankelijke monitoringmeting tijdens het gebruik te beschikken.

9.2. De bevestigende test wordt uitgevoerd op de motorfamilie/het motortype en de categorie(ën) van niet voor de weg bestemde mobiele machines zoals gespecificeerd in punt 2; een specifieke motor die in een relevante niet voor de weg bestemde mobiele machine is gemonteerd, wordt overeenkomstig deze verordening getest.

10. **Rapportageprocedures**

10.1. Goedkeuringsinstanties stellen voor elke geteste motor een testrapport op van de monitoring tijdens het gebruik van in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde motoren met behulp van een PEMS. Het testrapport vermeldt de activiteiten en resultaten van de monitoring tijdens het gebruik en bevat ten minste de in aanhangsel 8, onder 1 tot en met 11, vereiste gegevens.

10.2. Gemeten momentane gegevens en berekende momentane gegevens

10.2.1. Gemeten momentane gegevens en berekende momentane gegevens worden niet in het testrapport opgenomen, maar worden gedurende de in punt 7 vermelde termijn door de fabrikant bewaard en op verzoek ter beschikking gesteld van de Commissie en de goedkeuringsinstantie.

10.2.2. De gemeten momentane gegevens en de berekende momentane gegevens omvatten ten minste de in aanhangsel 8, onder I-1 tot en met I-2.20, vereiste gegevens.

10.3. Algemeen beschikbare informatie

Voor de toepassing van artikel 44, lid 3, onder b), van Verordening (EU) 2016/1628 verstrekt de fabrikant een afzonderlijk rapport met daarin de in aanhangsel 8, onder 1.1, 2.2, 2.4, 3.2, 6.3, 6.4.1 en 6.10 en de onderdelen 9 en 10, vereiste gegevens.

Voor punt 6.3 wordt enkel een approximatieve geografische locatie op regionaal niveau verstrekt.

Aanhangsel 1

Draagbaar emissiemeetsysteem

1. Het PEMS omvat de volgende meetinstrumenten:

a) gasanalysatoren om de concentraties te meten van de in aanhangsel 2, punt 1, eerste alinea, vermelde emissies van verontreinigende gassen;

b) een uitlaatgasdebietmeter (EFM) op basis van de gemiddelde pitotwaarde of een gelijkwaardig beginsel;

c) sensoren om de omgevingstemperatuur en -druk te meten;

d) andere meetinstrumenten die nodig zijn voor de monitoringtest tijdens het gebruik.

Het PEMS omvat ook het volgende:

a) een overbrengingsleiding om de genomen monsters van de bemonsteringssonde naar de gasanalysatoren te voeren, met inbegrip van een bemonsteringssonde;

b) een datalogger om de verzamelde gegevens van de ECU op te slaan;

c) het PEMS mag een global positioning system (gps) omvatten.

2. Voorschriften voor de meetinstrumenten

2.1. Meetinstrumenten voldoen aan de voorschriften inzake kalibratie en prestatiecontroles in onderdeel 8.1 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften. Er wordt bijzondere aandacht besteed aan de uitvoering van de volgende taken:

a) de lekcontrole aan de vacuümzijde van het PEMS zoals beschreven in onderdeel 8.1.8.7 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften;

b) de verificatie van de respons en de updating-registratie van de gasanalysator zoals beschreven in onderdeel 8.1.6 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

2.1.2. Meetinstrumenten voldoen aan de specificaties in onderdeel 9.4 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

2.1.3. De analysegassen die worden gebruikt voor de kalibratie van de meetinstrumenten voldoen aan onderdeel 9.5.1 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

2.2. Voorschriften voor de overbrengingsleiding en de bemonsteringssonde

2.2.1. De overbrengingsleiding voldoet aan punt 9.3.1.2 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

2.2.2. De bemonsteringssonde voldoet aan punt 9.3.1.1 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 van de Commissie betreffende technische en algemene voorschriften.

Aanhangsel 2

Testprocedure voor monitoring tijdens het gebruik met een PEMS

1. **Testparameters**

De emissies van verontreinigende gassen die tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik moeten worden gemeten en geregistreerd zijn: koolstofmonoxide (CO), totaal aan koolwaterstoffen (HC) en stikstofoxiden (NO_x). Daarnaast wordt ook koolstofdioxide (CO_2) gemeten, zodat de in de aanhangsel 5 beschreven berekeningsprocedures kunnen worden toegepast.

De in de tabel opgenomen parameters worden tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik gemeten en geregistreerd.

Tabel

Testparameters

Parameter	Eenheid	Bron
HC-concentratie ([1])	ppm	gasanalysator
CO-concentratie ([1])	ppm	gasanalysator
NO_x-concentratie ([1])	ppm	gasanalysator
CO_2-concentratie ([1])	ppm	gasanalysator
Uitlaatgasmassadebiet ([2])	kg/h	EFM
Uitlaatgastemperatuur	°K	EFM of ECU of sensor
Omgevingstemperatuur ([3])	°K	sensor
Omgevingsdruk	kPa	sensor
Relatieve vochtigheid	%	sensor
Motorkoppel ([4])	Nm	ECU of sensor
Motortoerental	rpm	ECU of sensor
Motorbrandstofdebiet	g/s	ECU of sensor
Motorkoelmiddeltemperatuur	°K	ECU of sensor
Motorinlaatluchttemperatuur ([3])	°K	ECU of sensor
Breedtegraad niet voor de weg bestemde mobiele machine	graden	gps (facultatief)
Lengtegraad niet voor de weg bestemde mobiele machine	graden	gps (facultatief)

([1]) Gemeten op of gecorrigeerd naar een natte basis.

([2]) Het uitlaatgasmassadebiet wordt rechtstreeks gemeten, behalve in de volgende gevallen:

a) het uitlaatsysteem dat in de niet voor de weg bestemde mobiele machine is gemonteerd leidt tot verdunning van het uitlaatgas met lucht vóór de plaats waar een EFM kan worden gemonteerd. In dit geval wordt het uitlaatgasmonster genomen vóór het punt waar de verdunning plaatsvindt; of

b) het uitlaatsysteem dat in de niet voor de weg bestemde mobiele machine is gemonteerd leidt een deel van het uitlaatgas af naar een ander deel van de niet voor de weg bestemde mobiele machine (bv. voor verwarming) vóór de plaats waar een EFM kan worden gemonteerd.

Als de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie terdege het verband kan aantonen tussen het door de ECU geschatte brandstofmassadebiet en het op de motordynamometertestbank gemeten brandstofmassadebiet, mag de EFM in deze gevallen worden weggelaten en mag het uitlaatgasdebiet onrechtstreeks worden gemeten (op basis van het brandstofdebiet en het inlaatluchtdebiet of het brandstofdebiet en de koolstofbalans).

([3]) Gebruik de omgevingstemperatuursensor of een inlaatluchttemperatuursensor. Een inlaatluchttemperatuursensor wordt gebruikt overeenkomstig de voorschriften in de tweede alinea van punt 5.1.

([4]) De geregistreerde waarde is ofwel a) het nettokoppel ofwel b) het nettokoppel berekend op basis van het feitelijke percentage van het motorkoppel, het wrijvingskoppel en het referentiekoppel, overeenkomstig de normen die zijn vermeld in punt 2.1.1 van aanhangsel 7.

De basis voor het nettokoppel is het ongecorrigeerde nettokoppel dat wordt geleverd door de motor, met inbegrip van de overeenkomstig aanhangsel 2 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 van de Commissie betreffende technische en algemene voorschriften bij een emissietest te monteren apparatuur en hulpapparatuur.

2. **Minimale testduur**

De testduur, die uit alle bedrijfssequenties bestaat en enkel geldige gegevens omvat, is lang genoeg om tussen vijf en zeven keer de arbeid te voltooien die tijdens de NRTC wordt uitgevoerd of om tussen vijf en zeven keer de CO_2-referentiemassa in kg/cyclus van de NRTC te produceren.

3. **Voorbereiding van de niet voor de weg bestemde mobiele machine**

De voorbereiding van de niet voor de weg bestemde mobiele machine omvat ten minste het volgende:

a) de controle van de motor: indien er problemen worden vastgesteld, worden deze opgelost en vervolgens geregistreerd en aan de goedkeuringsinstantie voorgelegd;

b) de eventuele vervanging van olie, brandstof en reagens;

c) een demonstratie van de beschikbaarheid van de datastream-informatie van de ECU, overeenkomstig punt 2 van aanhangsel 7.

4. **Montage van het PEMS**

4.1. De montage van het PEMS heeft geen invloed op de emissies van verontreinigende gassen door of de prestaties van de niet voor de weg bestemde mobiele machine.

In elk geval gebeurt de montage overeenkomstig de ter plaatse geldende veiligheidsvoorschriften en verzekeringsvereisten en volgens de instructies van de fabrikant van het PEMS, de meetinstrumenten, de overbrengingsleiding en de bemonsteringssonde.

4.2. Elektrische stroomvoorziening

De elektrische stroomvoorziening van het PEMS wordt verzorgd door een externe stroombron.

4.2.1. Als de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie aantoont dat het niet mogelijk is aan punt 4.2 te voldoen, mag een bron worden gebruikt die haar energie tijdens de test (rechtstreeks of onrechtstreeks) uit de motor put.

4.2.2. In dat geval bedraagt de piek van het vermogensgebruik van het PEMS niet meer dan 1 % van het maximumvermogen van de motor en worden bijkomende maatregelen getroffen om buitensporige ontlading van de accu te voorkomen wanneer de motor niet of stationair loopt.

4.3. Andere meetinstrumenten dan de EFM

Voor zover mogelijk worden de meetinstrumenten, behalve de EFM, gemonteerd op een plaats die zo weinig mogelijk blootstaat aan:

a) veranderingen in de omgevingstemperatuur;

b) veranderingen in de omgevingsdruk;

c) elektromagnetische straling;

d) mechanische schokken en vibratie;

e) koolwaterstoffen in de omgeving (indien een FID-analysator wordt gebruikt met omgevingslucht als lucht voor de FID-brander).

4.4. EFM

De montage van de EFM leidt niet tot een tegendruk die hoger is dan de door de fabrikant aanbevolen waarde.

4.4.1. De EFM wordt bevestigd aan de uitlaatpijp van de niet voor de weg bestemde mobiele machine. De sensoren van de EFM worden geplaatst tussen twee rechte buisstukken waarvan de lengte tenminste tweemaal de diameter van de EFM bedraagt (ervoor en erna).

4.4.2. De EFM wordt na de uitlaatdemper van de niet voor de weg bestemde mobiele machine geplaatst zodat de drukwisselingen van het uitlaatgas zo min mogelijk van invloed zijn op de meetsignalen.

4.5. Overbrengingsleiding en bemonsteringssonde

De overbrengingsleiding wordt op de verbindingspunten adequaat geïsoleerd (bemonsteringssonde en achterzijde van de meetinstrumenten).

4.5.1. Indien de lengte van de overbrengingsleiding wordt gewijzigd, worden de overbrengingstijden gecontroleerd en indien nodig gecorrigeerd.

4.5.2. De overbrengingsleiding en de bemonsteringssonde worden gemonteerd overeenkomstig onderdeel 9.3 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

4.6. Datalogger

De datalogger wordt met de ECU van de motor verbonden om de motorparameters te registreren die zijn opgenomen in tabel 1 van aanhangsel 7 en, indien van toepassing, in tabel 2 van aanhangsel 7.

4.7. Gps (indien van toepassing)

De antenne wordt aangebracht op de hoogst mogelijke plaats, zonder mogelijke interferentie met belemmeringen tijdens het gebruik.

5. **Procedures vóór de monitoringtest tijdens het gebruik**

5.1. Meting van de omgevingstemperatuur

De omgevingstemperatuur wordt aan het begin en het einde van de test gemeten op een redelijke afstand van de niet voor de weg bestemde mobiele machine. Het gebruik van het CAN-signaal voor de inlaatluchttemperatuur (de door de motor ervaren temperatuur) is toegestaan.

Als een inlaatluchttemperatuursensor wordt gebruikt om de omgevingstemperatuur te schatten, is de geregistreerde omgevingstemperatuur de inlaatluchttemperatuur gecorrigeerd met de toepasselijke nominale afwijking tussen de omgevingstemperatuur en de inlaatluchttemperatuur zoals gespecificeerd door de fabrikant.

5.2. De meetinstrumenten starten en stabiliseren

De meetinstrumenten worden volgens de instructies van de fabrikant van de meetinstrumenten of het PEMS opgewarmd en gestabiliseerd totdat de druk, de temperatuur en de stroom de juiste bedrijfsinstellingen hebben bereikt.

5.3. De overbrengingsleiding reinigen en verwarmen

Om verontreiniging van het systeem te voorkomen wordt de overbrengingsleiding volgens de instructies van de fabrikant van de overbrengingsleiding of het PEMS doorgeblazen totdat de bemonstering begint.

Vóór het begin van de test wordt de overbrengingsleiding verwarmd tot 190 °C (+/- 10 °C) om te voorkomen dat er koude plaatsen zijn die tot een verontreiniging van het monster met gecondenseerde koolwaterstoffen zouden kunnen leiden.

5.4. De gasanalysatoren controleren en kalibreren

De nul- en ijkkalibratie en de lineariteitscontroles van de gasanalysatoren worden uitgevoerd met de in punt 2.1.3 van aanhangsel 1 bedoelde analysegassen.

5.5. De EFM reinigen

De EFM wordt volgens de instructies van de fabrikant van het PEMS of de EFM doorgeblazen op de verbindingspunten van de drukopnemer. Hiermee worden condensatie en dieseldeeltjes uit de drukleidingen en de bijbehorende drukmetingspoorten van de stroomleiding verwijderd.

6. **Opslag van de gegevens van de monitoringtest tijdens het gebruik**

6.1. Vóór de monitoringtest tijdens het gebruik

De gegevensverzameling van de emissies van verontreinigende gassen, de meting van de uitlaatparameters en de registratie van de motor- en omgevingsgegevens beginnen vóór het starten van de motor.

6.2. Tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik

De gegevensverzameling van de emissies van verontreinigende gassen, de meting van de uitlaatparameters en de registratie van de motor- en omgevingsgegevens worden tijdens het normale gebruik van de motor voortgezet.

De motor mag worden uitgezet en gestart, maar de gegevensverzameling van de emissies van verontreinigende gassen, de meting van de uitlaatparameters en de registratie van de motor- en omgevingsgegevens worden gedurende de volledige monitoringtest tijdens het gebruik voortgezet.

6.3. Na de monitoringtest tijdens het gebruik

Na afloop van de monitoringtest tijdens het gebruik wordt gewacht tot de responstijden van de meetinstrumenten en datalogger zijn verstreken. De motor mag vóór of na het beëindigen van de gegevensopslag worden uitgezet.

6.4. Geldige gemeten gegevens voor de berekening van de emissies van verontreinigende gassen

De geldige gemeten gegevens voor de berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen worden bepaald overeenkomstig aanhangsel 4. Op die berekeningen is punt 6.4.2 van toepassing.

6.4.1. Voor de bepaling van de duur van de opstartfase na een lange gebeurtenis zonder werk, zoals bedoeld in punt 2.2.2 van aanhangsel 4, wordt de uitlaatgastemperatuur tijdens de bedrijfssequentie gemeten op maximaal 30 cm afstand van de uitlaat van de nabehandelingsvoorziening die wordt gebruikt voor NO_x-reductie.

6.4.2. Gegevens van de koude start

Gemeten gegevens in verband met de emissies van verontreinigende gassen bij een koude start worden verwijderd voor de berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen.

De geldige gemeten gegevens voor de berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen beginnen nadat de temperatuur van de motorkoelvloeistof voor het eerst 343 K (70 °C) heeft bereikt, of, als dit eerder is, nadat de temperatuur van de motorkoelvloeistof gedurende 5 minuten is gestabiliseerd met een marge van +/– 2 K; in elk geval beginnen zij later dan 20 minuten na het starten van de motor.

7. **Controle van de gasanalysatoren**

7.1. Periodieke verificatie van het nulpunt tijdens de bedrijfssequentie

Tijdens een monitoringtest tijdens het gebruik wordt ten minste om de twee uur een verificatie van het nulpunt van de gasanalysatoren uitgevoerd.

7.2. Periodieke correctie van het nulpunt tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik

De resultaten van de overeenkomstig punt 7.1 uitgevoerde controles mogen worden gebruikt om een correctie voor het nulpuntsverloop toe te passen.

7.3. Verificatie van het verloop na de test

De verificatie van het verloop wordt enkel uitgevoerd indien er tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik geen correctie voor het nulpuntsverloop is toegepast overeenkomstig punt 7.2.

7.3.1. Ten laatste 30 minuten na de voltooiing van de monitoringtest tijdens het gebruik worden de gasanalysatoren op nul gezet en geijkt om hun verloop te verifiëren in vergelijking met de resultaten van vóór de test.

7.3.2. De nulpunts-, ijk- en lineariteitscontroles van de gasanalysatoren worden uitgevoerd zoals bepaald in punt 5.4.

8. **Storing van de motor**

8.1. Indien zich tijdens een bedrijfssequentie een storing voordoet waarvan de bediener van de niet voor de weg bestemde mobiele machine door het boorddiagnosesysteem duidelijk in kennis wordt gesteld via een visuele waarschuwing, een tekstbericht of een andere indicator, wordt de monitoringtest tijdens het gebruik als ongeldig beschouwd.

8.2. Eventuele storingen worden verholpen vóór er andere monitoringtests tijdens het gebruik op de motor worden uitgevoerd.

Aanhangsel 3

Voorbewerking van gegevens voor de berekeningen van de emissies van veronteinigende gassen

1. **Definities**

1.2. In dit aanhangsel wordt verstaan onder:

1.2.1. „nulgasrespons": de gemiddelde respons, inclusief ruis, op een nulgas gedurende een interval van ten minste 30 seconden;

1.2.2. „ijkgasrespons": de gemiddelde respons, inclusief ruis, op een ijkgas gedurende een interval van ten minste 30 seconden.

2. **Verloopcorrectie**

2.1. Maximaal toegestaan verloop

Het verloop van de nulgasrespons en de ijkrespons bedraagt in het laagste meetbereik minder dan 2 % van de volledige schaal:

a) als het verschil tussen de resultaten vóór en na de test minder dan 2 % bedraagt, mogen de gemeten concentraties ongecorrigeerd worden gebruikt of overeenkomstig punt 2.2 voor het verloop worden gecorrigeerd;

b) als het verschil tussen de resultaten vóór en na de test 2 % of meer bedraagt, worden de gemeten concentraties overeenkomstig punt 2.2 voor het verloop gecorrigeerd. Als er geen correctie wordt toegepast, wordt de test als ongeldig beschouwd.

2.2. Verloopcorrectie

De voor het verloop gecorrigeerde concentratiewaarde wordt berekend overeenkomstig onderdeel 2.1 of 3.5 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

Het verschil tussen de niet-gecorrigeerde en de gecorrigeerde specifieke emissiewaarden voor verontreinigende gassen bedraagt niet meer dan ± 6 % van de niet-gecorrigeerde specifieke emissiewaarden voor verontreinigende gassen. Als het verloop meer dan 6 % bedraagt, wordt de test als ongeldig beschouwd.

Indien verloopcorrectie wordt toegepast, worden bij de rapportage van de emissies van verontreinigende gassen alleen de voor het verloop gecorrigeerde emissiewaarden voor verontreinigende gassen gebruikt.

3. **Synchronisatie**

Om het biaseffect van het tijdsverschil tussen de verschillende signalen op de berekeningen van de massa van de emissies van verontreinigende gassen zo veel mogelijk te beperken, worden de gegevens voor de berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen gesynchroniseerd overeenkomstig de punten 3.1 tot en met 3.4.

3.1. Gegevens van de gasanalysatoren

De gegevens van de gasanalysatoren worden gesynchroniseerd overeenkomstig onderdeel 8.1.5.3 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

3.2. Gegevens van de gasanalysatoren en de EFM

De gegevens van de gasanalysatoren worden volgens de procedure in punt 3.4 gesynchroniseerd met de gegevens van de EFM.

3.3. Gegevens van het PEMS en de motor

De gegevens van het PEMS (gasanalysatoren en EFM) worden volgens de procedure in punt 3.4 gesynchroniseerd met de gegevens van de ECU van de motor.

3.4. Procedure voor betere synchronisatie van de gegevens van het PEMS

De testparameters in de tabel van aanhangsel 2 worden opgesplitst in 3 verschillende categorieën:

Categorie 1: gasanalysatoren (concentraties aan HC, CO, CO_2 en NO_x);

Categorie 2: EFM (uitlaatgasmassadebiet en uitlaatgastemperatuur);

Categorie 3: motor (koppel, toerental, temperaturen en brandstoftoevoerdebiet afkomstig van de ECU).

De synchronisatie van elke categorie met de andere twee categorieën wordt gecontroleerd door te zoeken naar de hoogste correlatiecoëfficiënt tussen twee reeksen testparameters. Alle testparameters in een categorie worden verschoven om de correlatiefactor zo groot mogelijk te maken. De correlatiecoëfficiënten worden berekend op basis van de volgende testparameters:

a) categorieën 1 en 2 (gegevens van de gasanalysatoren en de EFM) met categorie 3 (motorgegevens): afkomstig van de ECU;

b) categorie 1 met categorie 2: de CO_2-concentratie en het uitlaatgasmassadebiet;

c) categorie 2 met categorie 3: de CO_2-concentratie en het motorbrandstofdebiet.

4. **Controle van de gegevensconsistentie**

4.1. Gegevens van de gasanalysatoren en de EFM

De gegevensconsistentie (uitlaatgasmassadebiet gemeten door de EFM en gasconcentraties) wordt gecontroleerd middels correlatie tussen het door de ECU gemeten motorbrandstofdebiet en het motorbrandstofdebiet zoals berekend overeenkomstig de procedure in onderdeel 2.1.6.4 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

Op de gemeten en berekende brandstoftoevoerdebietwaarden wordt lineaire regressie toegepast. Er wordt gebruikgemaakt van de methode van de kleinste kwadraten, waarbij de best passende vergelijking de volgende vorm heeft:

$$y = mx + b$$

waarbij:

— y = het berekende brandstofdebiet [g/s];

— m = de helling van de regressielijn;

— x = het gemeten brandstofdebiet [g/s];

— b = de y-intercept van de regressielijn.

Voor elke regressielijn worden de helling (m) en de determinatiecoëfficiënt (r^2) berekend. Aanbevolen wordt deze analyse uit te voeren in het bereik van 15 % van de maximumwaarde tot de maximumwaarde, en met een frequentie van 1 Hz of hoger. Een test wordt geldig geacht wanneer de volgende twee criteria zijn beoordeeld:

Tabel

Toleranties

Helling van de regressielijn (m)	0,9 tot en met 1,1 — aanbevolen
Determinatiecoëfficiënt (r^2)	min. 0,90 — aanbevolen

4.2. Koppelgegevens van de ECU

De consistentie van de koppelgegevens van de ECU wordt gecontroleerd door vergelijking van de maximumkoppelwaarden van de ECU bij verschillende motortoerentallen (indien van toepassing) met de overeenkomstige waarden op de officiële motorkoppelkromme bij vollast en overeenkomstig aanhangsel 6.

4.3. Specifiek brandstofverbruik (BSFC)

Het BSFC wordt gecontroleerd middels:

a) het brandstofverbruik berekend op basis van de gegevens in verband met de emissies van verontreinigende gassen (gasanalysatorconcentraties en uitlaatgasmassadebietgegevens) overeenkomstig de procedure in onderdeel 2.1.6.4 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften;

b) de arbeid berekend op basis van de gegevens van de ECU (motorkoppel en -toerental).

4.4. Omgevingsdruk

De waarde van de omgevingsdruk wordt getoetst aan de hoogte die uit de gps-gegevens blijkt, indien die beschikbaar zijn.

4.5. Als de goedkeuringsinstantie niet tevreden is met de resultaten van de controle van de gegevensconsistentie, kan zij de test als ongeldig beschouwen.

5. **Droog-natcorrectie**

Als de concentratie op droge basis is gemeten, wordt deze omgezet in de concentratie op natte basis overeenkomstig de procedure in onderdeel 2 of onderdeel 3 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

6. **NO_x-correctie voor vochtigheid en temperatuur**

De NO_x-concentraties die door de gasanalysatoren zijn gemeten, worden niet gecorrigeerd voor de omgevingsluchttemperatuur en -vochtigheid.

Aanhangsel 4

Algoritme voor de bepaling van geldige gebeurtenissen tijdens de monitoring tijdens het gebruik

1. **Algemene bepalingen**

1.1. In dit aanhangsel worden onder „gebeurtenis" de gegevens verstaan die tijdens een monitoringtest tijdens het gebruik worden gemeten voor de berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen in een tijdsinterval Δt dat gelijk is aan de gegevensverzamelperiode.

1.2. De methode in dit aanhangsel is gebaseerd op het concept van gebeurtenissen met werk en gebeurtenissen zonder werk.

1.3. Gebeurtenissen die overeenkomstig dit aanhangsel als gebeurtenis zonder werk worden beschouwd, worden als ongeldig beschouwd voor de berekeningen van de arbeid of CO_2-massa en de emissies van verontreinigende gassen en conformiteitsfactoren van de gemiddeldenvensters zoals beschreven in onderdeel 2 van aanhangsel 5. Voor de berekeningen worden enkel gebeurtenissen met werk gebruikt.

1.4. Gebeurtenissen zonder werk worden opgedeeld in korte gebeurtenissen zonder werk (≤ D2) en lange gebeurtenissen zonder werk (> D2) (zie de tabel voor de waarde van D2).

2. **Procedure voor de bepaling van gebeurtenissen zonder werk**

2.1. De volgende gebeurtenissen worden als gebeurtenissen zonder werk beschouwd:

2.1.1. gebeurtenissen waarbij het motorvermogen minder bedraagt dan 10 % van het maximale nettovermogen van de motor;

2.1.2. gebeurtenissen die overeenstemmen met de koude omstandigheden van het motorsysteem (koude start) zoals bedoeld in punt 6.4.2 van aanhangsel 2;

2.1.3. gebeurtenissen die zijn opgeslagen in omgevingsomstandigheden die niet voldoen aan punt 3.3 van dit aanhangsel;

2.1.4. gebeurtenissen die zijn opgeslagen tijdens de periodieke controles van de meetinstrumenten.

2.2. De volgende bijkomende stappen worden genomen:

2.2.1. gebeurtenissen zonder werk korter dan D0 worden als gebeurtenissen met werk beschouwd en samengevoegd met de omliggende gebeurtenissen met werk (zie de tabel voor de waarde van D0);

2.2.2. De opstartfase die volgt op lange gebeurtenissen zonder werk (> D2) wordt ook als een gebeurtenis zonder werk beschouwd tot de uitlaatgastemperatuur 523 K heeft bereikt. Als de uitlaatgastemperatuur geen 523 K bereikt binnen D3 minuten, worden alle gebeurtenissen na D3 als gebeurtenissen met werk beschouwd (zie de tabel voor de waarde van D3).

2.2.3. Voor alle gebeurtenissen zonder werk worden de eerste D1 minuten van de gebeurtenis als gebeurtenis met werk beschouwd (zie de tabel voor de waarde van D1).

3. **Algoritme voor de markering van „machinearbeid"**

3.1. Stap 1

Detecteer en splits op in gebeurtenissen met werk en gebeurtenissen zonder werk.

3.1.1. Definieer de gebeurtenissen met en zonder werk overeenkomstig punt 2.

3.1.2. Bereken de duur van de gebeurtenissen zonder werk.

3.1.3. Markeer de gebeurtenissen zonder werk die korter zijn dan D0 als gebeurtenissen met werk (zie tabel 1 voor de waarde van D0).

3.1.4. Bereken de duur van de resterende gebeurtenissen zonder werk.

3.2. Stap 2

Voeg korte gebeurtenissen met werk (≤ D2) samen met gebeurtenissen zonder werk.

3.2.1. Voeg gebeurtenissen met werk die korter zijn dan D0 samen met de omliggende gebeurtenissen zonder werk die langer zijn dan D1.

3.3. Stap 3

Elimineer gebeurtenissen met werk die volgen op lange gebeurtenissen zonder werk (opstartfase).

3.3.1. Beschouw gebeurtenissen die volgen op lange (> D2) gebeurtenissen zonder werk als gebeurtenissen zonder werk tot de uitlaatgastemperatuur 523 K bereikt of tot er D3 minuten zijn verstreken (zie de tabel voor de waarde van D3), naargelang wat zich eerst voordoet.

3.4. Stap 4

Voeg gebeurtenissen zonder werk toe aan gebeurtenissen met werk.

3.4.1. Voeg D1 minuten gebeurtenis zonder werk toe aan het einde van elke gebeurtenis met werk (zie tabel 1 voor de waarde van D1).

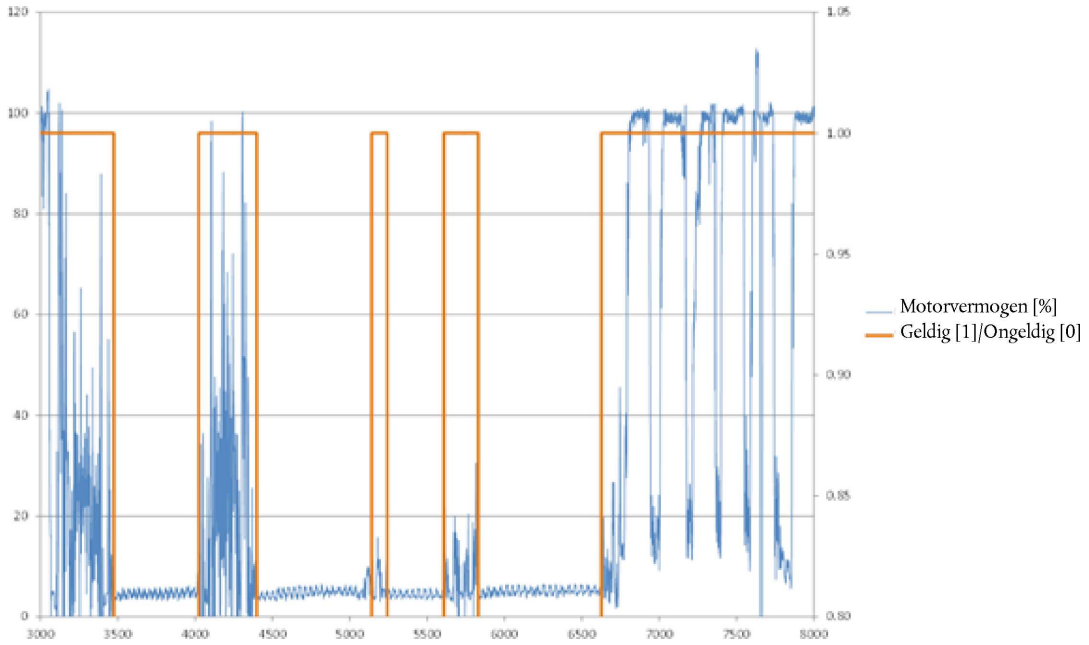
Tabel 1

Waarden voor de parameters D0, D1, D2 en D3

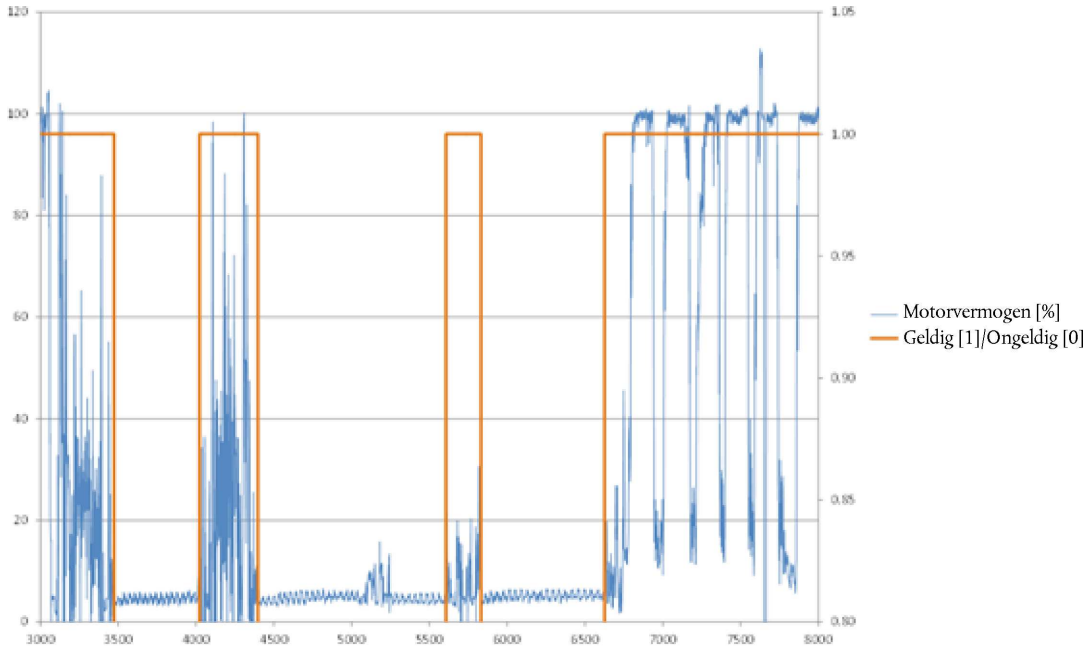
Parameters	Waarde
D0	2 minuten
D1	2 minuten
D2	10 minuten
D3	4 minuten

4. Voorbeelden

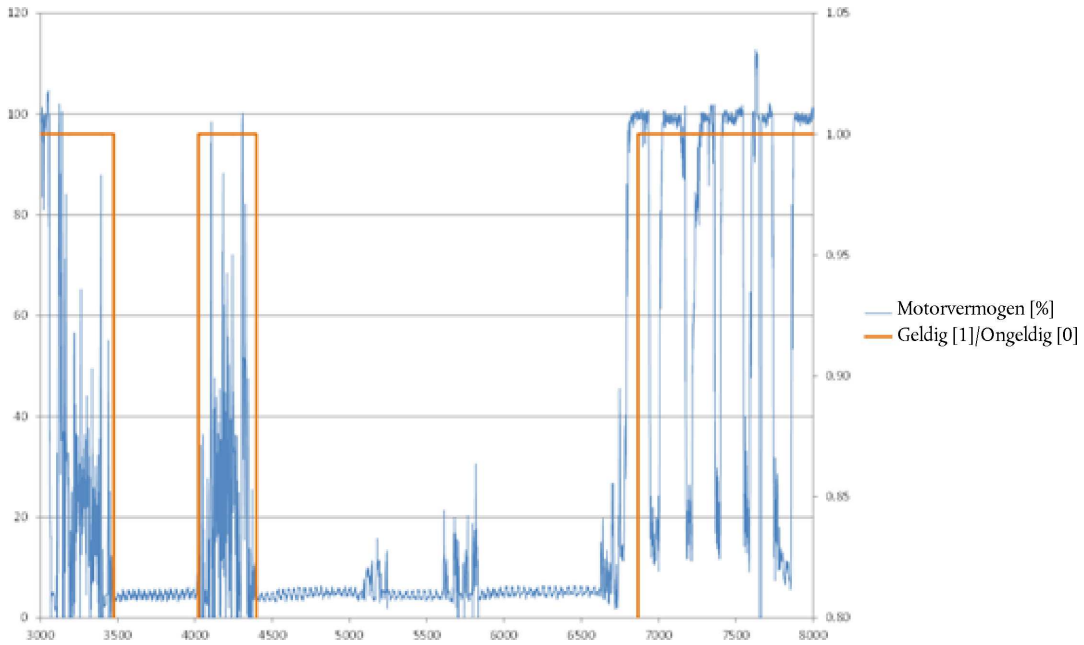
4.1. Eliminatie van niet-bedrijfsgegevens aan het einde van stap 1



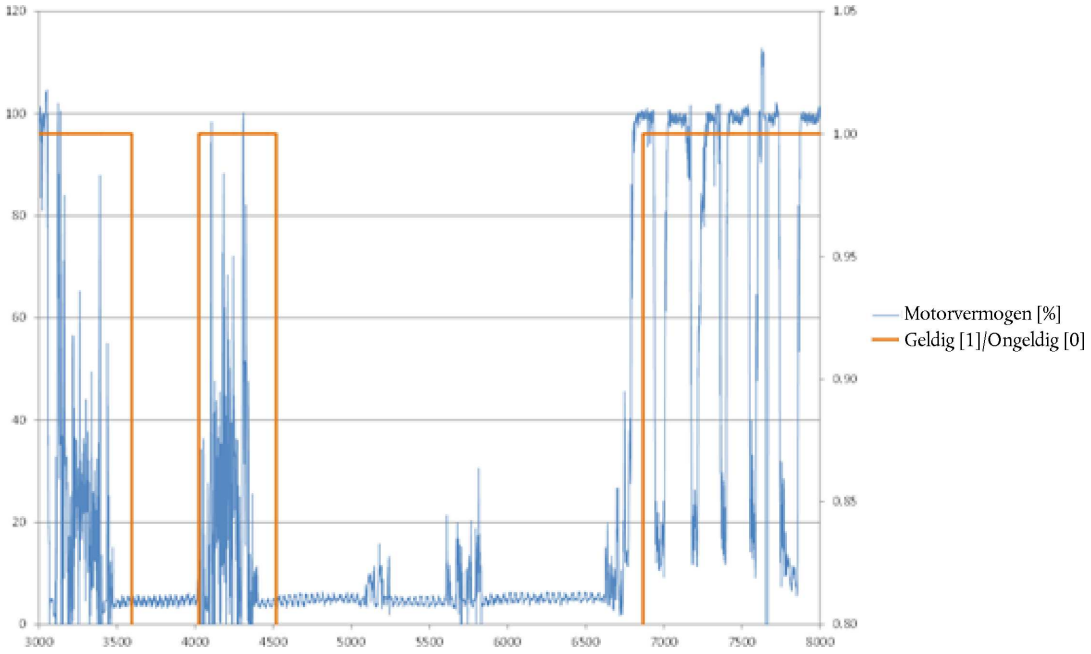
4.2. Eliminatie van niet-bedrijfsgegevens aan het einde van stap 2



4.3. Eliminatie van niet-bedrijfsgegevens aan het einde van stap 3



4.4. Einde van stap 4 — definitief



Aanhangsel 5

Berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen

1. **Berekening van de momentane emissies van verontreinigende gassen**

De momentane massa van de emissies van verontreinigende gassen wordt berekend op basis van de momentane concentratie van de emissies van verontreinigende gassen die wordt gemeten tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik en overeenkomstig de procedure in onderdeel 2 of onderdeel 3 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

2. **Bepaling van de emissies van verontreinigende gassen en de conformiteitsfactoren van de gemiddeldenvensters**

2.1. Methode van het gemiddeldenvenster

Het gemiddeldenvenster is de subreeks van de volledige tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik berekende reeks gegevens waarvan de CO_2-massa of de arbeid gelijk is aan de tijdens de NRTC in het referentielaboratorium gemeten CO_2-massa of arbeid van de motor.

De massa van de emissies van verontreinigende gassen en de conformiteitsfactoren worden berekend volgens de methode met een voortschrijdend gemiddeldenvenster, op basis van de tijdens de NRTC in het referentielaboratorium gemeten referentiearbeid (procedure in punt 2.2) en referentie-CO_2-massa (procedure in punt 2.3).

De berekeningen worden uitgevoerd overeenkomstig de volgende algemene voorschriften:

2.1.1. Gegevens die op basis van aanhangsel 4 zijn geëlimineerd, worden niet in aanmerking genomen voor de berekeningen van de arbeid of CO_2-massa en de emissies van verontreinigende gassen en de conformiteitsfactoren van de gemiddeldenvensters.

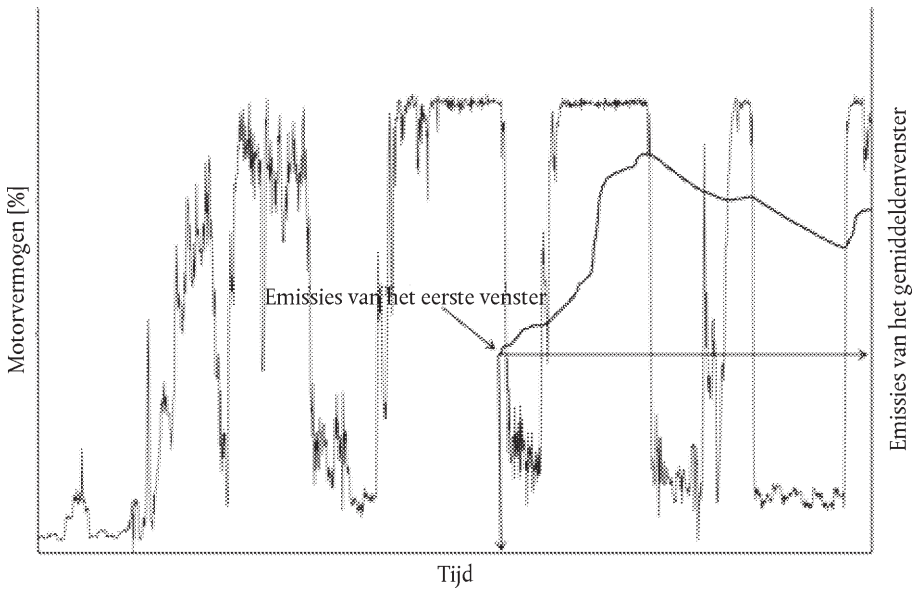
2.1.2. De berekeningen van het voortschrijdend gemiddeldenvenster worden uitgevoerd met een tijdsinterval Δt dat gelijk is aan de gegevensverzamelperiode.

2.1.3. De massa van de emissies van verontreinigende gassen voor elk gemiddeldenvenster (mg/gemiddeldenvenster) wordt verkregen door de massa van de momentane emissies van verontreinigende gassen in het gemiddeldenvenster te integreren.

2.1.4. De berekeningen worden uitgevoerd en voorgelegd voor beide procedures: de referentie-CO_2-massa en de referentiearbeid.

Figuur 1

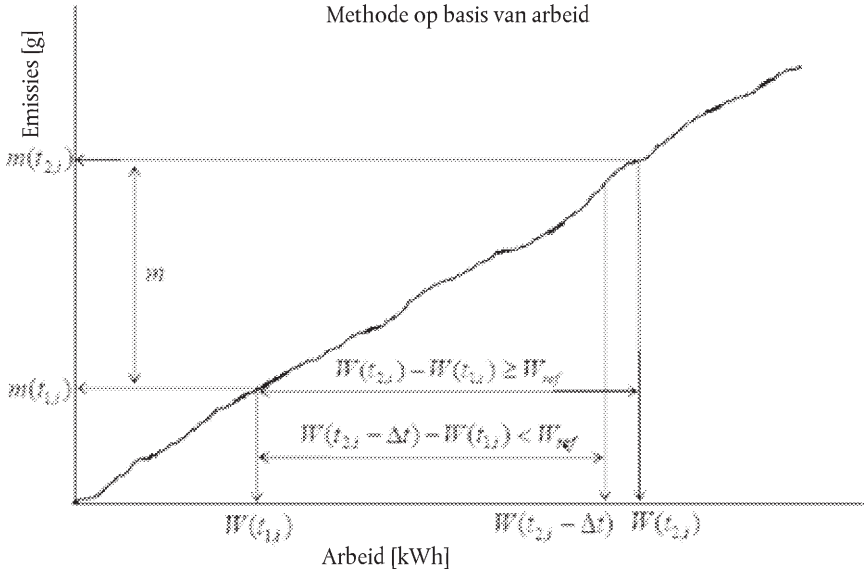
Motorvermogen als functie van de tijd en emissies van verontreinigende gassen van het gemiddeldenvenster, vanaf het eerste gemiddeldenvenster, als functie van de tijd



2.2. Methode op basis van arbeid

Figuur 2

Methode op basis van arbeid



De duur $(t_{2,i} - t_{1,i})$ van het i[de] gemiddeldenvenster wordt bepaald met:

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

waarbij:

— $W(t_{j,i})$ = de motorarbeid gemeten tussen de start en tijdstip $t_{j,i}$ (kWh);

— W_{ref} = de motorarbeid voor de NRTC (kWh);

— $t_{2,i}$ zo wordt gekozen dat:

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

waarbij Δt de periode van gegevensverzameling is, gelijk aan 1 seconde of minder.

2.2.1. Berekeningen van de specifieke emissies van verontreinigende gassen

De specifieke emissies van verontreinigende gassen e_{gas} (g/kWh) worden voor elk gemiddeldenvenster en elk verontreinigend gas op de volgende wijze berekend:

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

waarbij:

— m = de massa-emissie van het verontreinigende gas (mg/gemiddeldenvenster);

— $W(t_{2,i}) - W(t_{1,i})$ = de motorarbeid tijdens het i[de] gemiddeldenvenster (kWh).

2.2.2. Keuze van geldige gemiddeldenvensters

De geldige gemiddeldenvensters zijn de gemiddeldenvensters waarvan het gemiddelde vermogen hoger is dan de vermogensdrempel van 20 % van het maximumvermogen van de motor. Het percentage geldige gemiddeldenvensters bedraagt 50 % of meer.

2.2.2.1. De test wordt als ongeldig beschouwd indien het percentage geldige gemiddeldenvensters minder dan 50 % bedraagt.

2.2.3. Berekeningen van de conformiteitsfactoren

De conformiteitsfactoren worden voor elk afzonderlijk geldig gemiddeldenvenster en elk afzonderlijk verontreinigend gas op de volgende wijze berekend:

$$CF = \frac{e}{L}$$

waarbij:

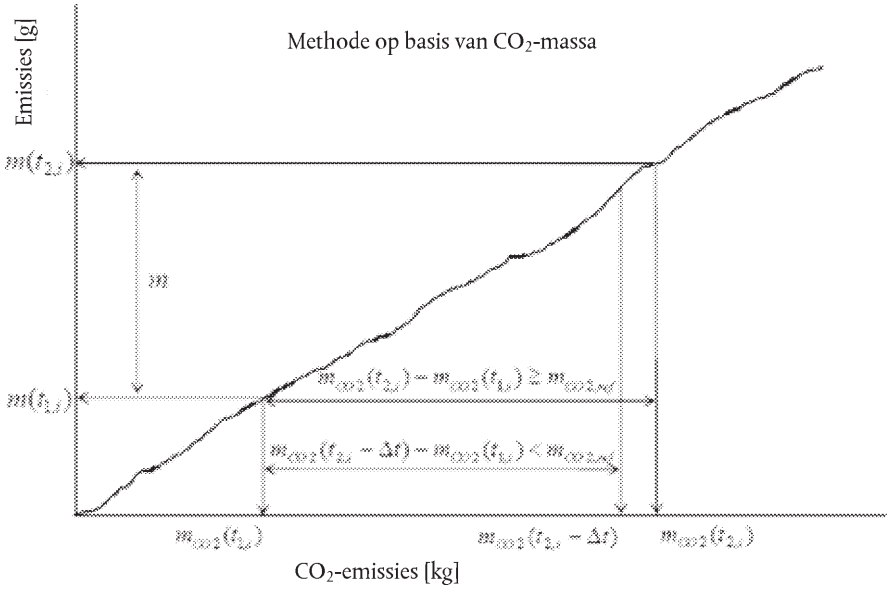
— e = de specifieke emissie van het verontreinigende gas (g/kWh);

— L = de toepasselijke grenswaarde (g/kWh).

2.3. Methode op basis van CO_2-massa

Figuur 3

Methode op basis van CO_2-massa



De duur van het i[de] gemiddeldenvenster wordt bepaald met:

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

waarbij:

— $m_{CO_2}(t_{j,i})$ = de CO_2-massa gemeten tussen de start van de test en tijdstip $t_{j,i}$ (kg);

— $m_{CO_2,ref}$ = de CO_2-massa die is bepaald voor de NRTC (kg);

— $t_{2,i}$ zo wordt gekozen dat:

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

waarbij de periode van gegevensverzameling is, gelijk aan 1 seconde of minder.

De CO_2-massa's worden in de gemiddeldenvensters berekend door de overeenkomstig punt 1 berekende momentane emissies van verontreinigende gassen te integreren.

2.3.1. Keuze van geldige gemiddeldenvensters

De geldige gemiddeldenvensters zijn de gemiddeldenvensters waarvan de duur niet langer is dan de maximumduur berekend op basis van:

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

waarbij:

— D_{max} = de maximale duur van het gemiddeldenvenster (s);

— P_{max} = het maximumvermogen van de motor (kW).

Het percentage geldige gemiddeldenvensters moet 50 % of meer bedragen.

2.3.2. Berekeningen van de conformiteitsfactoren

De conformiteitsfactoren worden voor elk afzonderlijk gemiddeldenvenster en elke afzonderlijke verontreinigende stof op de volgende wijze berekend:

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

waarbij $CF_I = \frac{m}{m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})}$ (verhouding tijdens het gebruik) en

$CF_C = \frac{m_L}{m_{CO_{2,ref}}}$ (certificeringsverhouding)

waarbij:

— m = de massa-emissie van het verontreinigende gas (mg/gemiddeldenvenster);

— $m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$ = de CO_2-massa tijdens het i^{de} gemiddeldenvenster (kg);

— $m_{CO_{2,ref}}$ = de CO_2-massa van de motor die is bepaald voor de NRTC (kg);

— m_L = de massa-emissie van het verontreinigend gas die overeenkomt met de toepasselijke grenswaarde bij de NRTC (mg).

3. **Afronding van de berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen**

Overeenkomstig de norm ASTM E 29-06b (Standard Practice for Using Significant Digits in Test Data to Determine Conformance with Specifications) wordt het definitieve testresultaat in één stap afgerond op het aantal cijfers achter de komma dat is vermeld in de toepasselijke emissienorm plus één extra significant cijfer. Tussentijdse waarden die bij de berekening van het definitieve specifieke emissieresultaat voor een verontreinigend gas worden gebruikt, mogen niet worden afgerond.

4. **Emissieresultaten voor verontreinigende gassen**

De volgende resultaten worden gerapporteerd overeenkomstig punt 10 van deze bijlage:

a) de tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik gemeten momentane concentratie van de emissies van verontreinigende gassen;

b) de gemiddelde concentratie van de emissies van verontreinigende gassen voor de volledige monitoringtest tijdens het gebruik;

c) de overeenkomstig punt 1 berekende momentane massa van de emissies van verontreinigende gassen;

d) de geïntegreerde massa van de emissies van verontreinigende gassen voor de volledige monitoringtest tijdens het gebruik, berekend als de som van de massa van de momentane emissies van verontreinigende gassen berekend overeenkomstig punt 1;

e) de distributie van de conformiteitsfactoren voor de geldige vensters, berekend overeenkomstig de punten 2.2.3 en 2.3.2 (minimaal, maximaal en 90e cumulatief percentiel);

f) de distributie van de conformiteitsfactoren voor alle vensters, berekend overeenkomstig de punten 2.2.3 en 2.3.2 zonder bepaling van de geldige gegevens overeenkomstig aanhangsel 4 en zonder bepaling van de geldige vensters overeenkomstig de punten 2.2.2 en 2.3.1 (minimaal, maximaal en 90e cumulatief percentiel).

Aanhangsel 6

Conformiteit van het koppelsignaal van de ECU

1. **De maximumkoppelmethode**

1.1. De maximumkoppelmethode bestaat erin te bevestigen dat tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik een punt op de referentiekromme van het maximumkoppel als functie van het motortoerental is bereikt.

1.2. Indien tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik een punt op de referentiekromme van het maximumkoppel als functie van het motortoerental niet is bereikt, mag de fabrikant de belastingactiviteit van de niet voor de weg bestemde mobiele machine en/of de in punt 2 van aanhangsel 2 bepaalde minimumduur van de test volgens de behoefte wijzigen om dat na de monitoringtest tijdens het gebruik aan te tonen.

1.3. De voorschriften van punt 1.2 zijn niet van toepassing wanneer het volgens de fabrikant, met instemming van de goedkeuringsinstantie, niet mogelijk is tijdens normaal gebruik een punt op de kromme van het maximumkoppel te bereiken zonder de in de niet voor de weg bestemde mobiele machine gemonteerde motor te overbelasten, of wanneer het niet veilig is dit te doen.

1.4. In dat geval stelt de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie een andere methode voor om het signaal te controleren. Die alternatieve methode wordt enkel toegepast als de goedkeuringsinstantie meent dat deze haalbaar en toepasbaar is zonder de motor te overbelasten of de veiligheid in gevaar te brengen.

1.5. De fabrikant mag aan de goedkeuringsinstantie een methode voorstellen om de conformiteit van het koppelsignaal van de ECU tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik te controleren die preciezer en volledi ger is dan de methode in de punten 1.1 tot en met 1.4. In dat geval wordt de door de fabrikant voorgestelde methode gebruikt in plaats van de methode in die punten.

2. **Onmogelijkheid om de conformiteit van het koppelsignaal van de ECU te controleren**

Indien de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie aantoont dat het niet mogelijk is het koppelsignaal van de ECU tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik te controleren, aanvaardt de goedkeuringsinstantie de verificatie die tijdens de voor de EU-typegoedkeuring vereiste tests wordt uitgevoerd en in het EU-typegoedkeuringscertificaat wordt vermeld.

Aanhangsel 7

Voorschriften voor de datastream-informatie van de ECU

1. **Te verstrekken gegevens**

1.1. De ECU verstrekt ten minste de in tabel 1 vermelde meetgegevens.

Tabel 1

Meetgegevens

Parameter	Eenheid
Motorkoppel (1)	Nm
Motortoerental	rpm
Motorkoelmiddeltemperatuur	K

(1) De verstrekte waarde is ofwel a) het nettoremkoppel van de motor, ofwel b) het nettoremkoppel van de motor berekend op basis van andere passende koppelwaarden zoals gedefinieerd in de in punt 2.1.1 genoemde overeenkomstige protocolnorm. De basis voor het nettokoppel is het ongecorrigeerde nettokoppel dat wordt geleverd door de motor, met inbegrip van de overeenkomstig aanhangsel 2 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften bij een emissietest te monteren apparatuur en hulpapparatuur.

1.2. Wanneer de omgevingsdruk of de omgevingstemperatuur niet door externe sensoren worden gemeten, worden deze overeenkomstig tabel 2 door de ECU verstrekt.

Tabel 2

Bijkomende meetgegevens

Parameter	Eenheid
Omgevingstemperatuur (1)	K
Omgevingsdruk	kPa
Motorbrandstofdebiet	g/s

(1) Er mag een inlaatluchttemperatuursensor worden gebruikt overeenkomstig aanhangsel 2, punt 5.1, tweede alinea.

1.3. Wanneer het uitlaatgasmassadebiet niet rechtstreeks wordt gemeten, wordt het motorbrandstofdebiet verstrekt overeenkomstig aanhangsel 2, punt 1, tabel.

2. **Communicatievoorschriften**

2.1. Toegang tot datastream-informatie

2.1.1. De toegang tot datastream-informatie wordt verstrekt overeenkomstig ten minste een van de volgende reeksen normen:

a) ISO 27145 met ISO 15765-4 (op basis van CAN);

b) ISO 27145 met ISO 13400 (op basis van TCP/IP);

c) SAE J1939-73.

2.1.2. Om de gegevens van tabel 1 te verstrekken ondersteunt de ECU de overeenkomstige diensten van ten minste een van de bovengenoemde normen.

Bijkomende kenmerken van de norm(en) mogen in de ECU worden geïmplementeerd, maar dit is niet verplicht.

2.1.3. De datastream-informatie is via een draadverbinding toegankelijk (externe scanner).

2.2. Draadverbinding op basis van CAN

2.2.1. De communicatiesnelheid op de bedrade datalink bedraagt ofwel 250 kbps ofwel 500 kbps.

2.2.2. De verbindingsinterface tussen de motor en de meetinstrumenten van het PEMS is gestandaardiseerd en voldoet aan alle voorschriften van ISO 15031-3 type A (12 V gelijkstroomvoeding), type B (24 V gelijkstroomvoeding) of SAE J1939-13 (12 of 24 V gelijkstroomvoeding).

2.3. Documentatievoorschriften

De fabrikant vermeldt in het in Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656 van de Commissie betreffende administratieve voorschriften ([1]) vastgestelde inlichtingenformulier de communicatienorm(en) die overeenkomstig punt 2.1.1 wordt/worden gebruikt om toegang tot de datastream-informatie te bieden.

([1]) Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656 van de Commissie van 19 december 2016 tot vaststelling van de administratieve voorschriften met betrekking tot emissiegrenswaarden en typegoedkeuring voor interne verbrandingsmotoren voor niet voor de weg bestemde mobiele machines overeenkomstig Verordening (EU) 2016/1628 van het Europees Parlement en de Raad (zie bladzijde 364 van dit Publicatieblad).

Aanhangsel 8

Testrapport voor monitoring tijdens het gebruik

1. **Informatie over de fabrikant van de motor**

1.1. Merk (handelsnaam (-namen) van de fabrikant)

1.2. Bedrijfsnaam en adres van de fabrikant

1.3. Naam en adres van de gemachtigde vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing)

1.4. Naam en adres van de fabriek(en) voor assemblage/vervaardiging

2. **Informatie over de motor**

2.1. Aanwijzing van het motortype/aanwijzing van de motorfamilie

2.2. Categorie en subcategorie van het motortype/de motorfamilie

2.3. Typegoedkeuringsnummer

2.4. Handelsnaam (-namen) (indien van toepassing)

2.5. Motoridentificatienummer

2.6. Productiejaar en -maand van de motor

2.7. Motor gereviseerd

2.8. Cilinderinhoud [dm^3]

2.9. Aantal cilinders

2.10. Opgegeven nominaal nettovermogen/nominaal toerental van de motor [kW/rpm]

2.11. Maximaal nettovermogen/toerental bij maximumvermogen van de motor [kW/rpm]

2.12. Opgegeven maximumkoppel/toerental voor het maximumkoppel van de motor [Nm /rpm]

2.13. Stationair toerental [rpm]

2.14. Door de fabrikant verstrekte koppelkromme bij vollast beschikbaar (ja/nee)

2.15. Referentienummer van door de fabrikant verstrekte koppelkromme bij vollast

2.16. DeNO_x-systeem (bv. EGR, SCR)

2.17. Type katalysator

2.18. Type deeltjesvanger

2.19. Nabehandeling gewijzigd t.o.v. typegoedkeuring (ja/nee)

2.20. Informatie over de ECU (softwarekalibratienummer)

3. **Informatie over de niet voor de weg bestemde mobiele machine**

3.1. Eigenaar van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

3.2. Categorie(ën) van niet voor de weg bestemde mobiele machines

3.3. Fabrikant van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

3.4. Identificatienummer van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

3.5. Registratienummer en land van registratie van de niet voor de weg bestemde mobiele machine (indien beschikbaar)

3.6. Handelsnaam (-namen) van de niet voor de weg bestemde mobiele machine (indien van toepassing)

3.7. Productiejaar en -maand van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

4. **Selectie van de motor/de niet voor de weg bestemde mobiele machine**

4.1. Methode om de niet voor de weg bestemde mobiele machine of motor te lokaliseren

4.2. Selectiecriteria voor niet voor de weg bestemde mobiele machines, motoren, in gebruik zijnde families

4.3. Plaats waar de geteste niet voor de weg bestemde mobiele machine doorgaans wordt gebruikt

4.4. Aantal bedrijfsuren aan het begin van de test:

4.4.1. Niet voor de weg bestemde mobiele machine [h]

4.4.2. Motor [h]

5. **Draagbaar emissiemeetsysteem (PEMS)**

5.1. Voeding van het PEMS: extern/afkomstig van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

5.2. Merk en type van de meetinstrumenten (PEMS)

5.3. Kalibratiedatum van de meetinstrumenten (PEMS)

5.4. Berekeningssoftware en gebruikte versie (bv. EMROAD 4.0)

5.5. Plaats van de sensoren voor de omgevingsomstandigheden

6. **Testomstandigheden**

6.1. Datum en tijdstip van de test

6.2. Testduur [s]

6.3. Testlocatie

6.4. Algemene weer- en omgevingsomstandigheden (bv. temperatuur, vochtigheidsgraad, hoogte)

6.4.1. Gemiddelde omgevingsomstandigheden (zoals berekend uit de gemeten momentane gegevens)

6.5. Bedrijfsuren per niet voor de weg bestemde mobiele machine/motor

6.6. Gedetailleerde informatie over het echte gebruik van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

6.7. Specificaties van de testbrandstof

6.8. Specificaties van de smeerolie

6.9. Specificaties van het reagens (indien van toepassing)

6.10. Korte beschrijving van de uitgevoerde werken

7. **Gemiddelde concentratie van de emissies van verontreinigende gassen**

7.1. Gemiddelde HC-concentratie [ppm] [niet verplicht]

7.2. Gemiddelde CO-concentratie [ppm] [niet verplicht]

7.3. Gemiddelde NO_x-concentratie [ppm] [niet verplicht]

7.4. Gemiddelde CO_2-concentratie [ppm] [niet verplicht]

7.5. Gemiddeld uitlaatgasmassadebiet [kg/h] [niet verplicht]

7.6. Gemiddelde uitlaatgastemperatuur [°C] [niet verplicht]

8. **Geïntegreerde massa van de emissies van verontreinigende gassen**

8.1. THC-emissies [g]

8.2. CO-emissies [g]

8.3. NO_x-emissies [g]

8.4. CO_2-emissies [g]

9. **Conformiteitsfactoren van het gemiddeldenvenster** ([1]) **(berekend overeenkomstig de aanhangsels 2 tot en met 5)**

(minimaal, maximaal en 90e cumulatief percentiel)

9.1. THC-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

9.2. CO-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

9.3. NO_x-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

9.4. THC-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

9.5. CO-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

9.6. NO_x-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

9.7. Arbeidgemiddeldenvenster: minimaal en maximaal vermogen gemiddeldenvenster [%]

9.8. CO_2-massagemiddeldenvenster: minimale en maximale duur gemiddeldenvenster [s]

9.9. Arbeidgemiddeldenvenster: percentage geldige gemiddeldenvensters

9.10. CO_2-massagemiddeldenvenster: percentage geldige gemiddeldenvensters

9.11. CO_2-emissies

10. **Conformiteitsfactoren van het gemiddeldenvenster (berekend overeenkomstig de aanhangsels 2, 3 en 5 zonder bepaling van de geldige gegevens overeenkomstig aanhangsel 4 en zonder bepaling van de geldige vensters overeenkomstig de punten 2.2.2 en 2.3.1 van aanhangsel 5)**

(minimaal, maximaal en 90e cumulatief percentiel)

10.1. THC-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

10.2. CO-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

10.3. NO_x-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

10.4. THC-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

10.5. CO-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

10.6. NO_x-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

10.7. Arbeidgemiddeldenvenster: minimaal en maximaal vermogen gemiddeldenvenster [%]

10.8. CO_2-massagemiddeldenvenster: minimale en maximale duur gemiddeldenvenster [s]

11. **Verificatie testresultaten**

11.1. Nul-, ijk- en controleresultaten van de THC-analysator, vóór en na de test

11.2. Nul-, ijk- en controleresultaten van de CO-analysator, vóór en na de test

11.3. Nul-, ijk- en controleresultaten van de NO_x-analysator, vóór en na de test

11.4. Nul-, ijk- en controleresultaten van de CO_2-analysator, vóór en na de test

([1]) Het gemiddeldenvenster is de subreeks van de volledige reeks gegevens berekend tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik waarvan de CO_2-massa of de arbeid gelijk is aan de CO_2-massa of de arbeid van de motor gemeten tijdens de transiënte cyclus (NRTC) in het referentielaboratorium.

11.5. Resultaten van de controle van de gegevensconsistentie overeenkomstig onderdeel 4 van aanhangsel 3

I-1. **Gemeten momentane gegevens**

I-1.1. THC-concentratie [ppm]

I-1.2. CO-concentratie [ppm]

I-1.3. NO_x-concentratie [ppm]

I-1.4. CO_2-concentratie [ppm]

I-1.5. Uitlaatgasmassadebiet [kg/h]

I-1.6. Uitlaatgastemperatuur [°C]

I-1.7. Omgevingsluchttemperatuur [°C]

I-1.8. Omgevingsdruk [kPa]

I-1.9. Omgevingsvochtigheidsgraad [g/kg] [niet verplicht]

I-1.10. Motorkoppel [Nm]

I-1.11. Motortoerental [rpm]

I-1.12. Motorbrandstofdebiet [g/s]

I-1.13. Motorkoelmiddeltemperatuur [°C]

I-1.14. Breedtegraad niet voor de weg bestemde mobiele machine [graden]

I-1.15. Lengtegraad niet voor de weg bestemde mobiele machine [graden]

I-2. **Berekende momentane gegevens**

I-2.1. THC-massa [g/s]

I-2.2. CO-massa [g/s]

I-2.3. NO_x-massa [g/s]

I-2.4. CO_2-massa [g/s]

I-2.5. Gecumuleerde THC-massa [g]

I-2.6. Gecumuleerde CO-massa [g]

I-2.7. Gecumuleerde NO_x-massa [g]

I-2.8. Gecumuleerde CO_2-massa [g]

I-2.9. Berekend brandstoftoevoerdebiet [g/s]

I-2.10. Motorvermogen [kW]

I-2.11. Motorarbeid [kWh]

I-2.12. Duur arbeidgemiddeldenvenster [s]

I-2.13. Gemiddeld motorvermogen arbeidgemiddeldenvenster [%]

I-2.14. THC-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

I-2.15. CO-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

I-2.16. NO_x-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]

I-2.17. Duur CO_2-massagemiddeldenvenster [s]

I-2.18. THC-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

I-2.19. CO-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]

I-2.20. NO_x-conformiteitsfactor CO_2-massagemiddeldenvenster [-]