



**▼B****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)

*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.

*Artikel 2***Toepassingsgebied****▼M2**

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, ongeacht wanneer de EU-typegoedkeuring voor die motoren werd verleend:

- a) NRE en NRG (alle subcategorieën);
- b) NRS-vi-1b, NRS-vr-1b, NRS-v-2a, NRS-v-2b en NRS-v-3;
- c) IWP en IWA (alle subcategorieën);
- d) RLL en RLR (alle subcategorieën);
- e) ATS;
- f) SMB;
- g) NRSh (alle subcategorieën);
- h) NRS-vi-1a en NRS-vr-1a.

**▼B**

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.

**▼M2***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 als volgt gemonitord:

**▼ M2**

- a) voor de in artikel 2, lid 1, punten a) tot en met f), bedoelde motoren wordt de monitoring overeenkomstig de bijlage bij deze verordening uitgevoerd;
- b) voor de in artikel 2, lid 1, punten g) en h), bedoelde motoren:
- i) is de bijlage bij deze verordening niet van toepassing;
  - ii) wordt de verouderingsprocedure die wordt gebruikt om de verslechtingsfactor (DF) voor het motortype of, indien van toepassing, de motorfamilie te bepalen, zoals voorgeschreven in punt 4.3 van bijlage III bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 van de Commissie <sup>(1)</sup>, met inbegrip van eventuele geautomatiseerde elementen, zo ontworpen dat de fabrikant een juiste prognose kan maken van de verwachte verslechtering van de emissies tijdens de emissieduurzaamheidsperiode (EDP) bij normaal gebruik van die motoren;
  - iii) voert de Commissie elke vijf jaar in samenwerking met de fabrikanten een proefprogramma uit met betrekking tot de meest recente motortypen om ervoor te zorgen dat de procedure voor het bepalen van DF's als bedoeld in punt 4 van bijlage III bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 geschikt en doeltreffend blijft om de verontreinigende emissies gedurende de nuttige levensduur van motoren te beheersen.

**▼ M1***Artikel 3 bis***Overgangsbepalingen**

1. Niettegenstaande de toepassing van deze verordening, zoals gewijzigd bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2018/987 <sup>(2)</sup> van de Commissie, blijven de goedkeuringsinstanties tot en met 31 december 2018 ook EU-typegoedkeuringen voor motortypen of motorfamilies verlenen overeenkomstig de versie van deze verordening die op 6 augustus 2018 van toepassing is.

2. Niettegenstaande de toepassing van deze verordening, zoals gewijzigd bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2018/987 van de Commissie, staan de lidstaten tot en met 30 juni 2019 ook toe dat motoren in de handel worden gebracht die gebaseerd zijn op een motortype dat is goedgekeurd overeenkomstig de versie van deze verordening die op 6 augustus 2018 van toepassing is.

<sup>(1)</sup> 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 (PB L 102 van 13.4.2017, blz. 1).

<sup>(2)</sup> Gedelegeerde Verordening (EU) 2018/987 van de Commissie van 27 april 2018 tot wijziging en rectificatie van Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/655 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 (PB L 182 van 18.7.2018, blz. 40).

▼ M2

▼ C1

3. EU-typegoedkeuringen van een motortype of motorfamilie die vóór 28 december 2022 overeenkomstig deze verordening zijn goedgekeurd, hoeven niet te worden herzien of uitgebreid als gevolg van de tests die overeenkomstig de voorschriften van de bijlage zijn uitgevoerd.

▼ B

*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.

**▼B***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.

**▼M2**

- 1.2.a. Voor monitoring tijdens het gebruik onderscheiden groep (MTG-groep) motoren

Voor de uitvoering van tests tijdens het gebruik worden alle motortypen en motorfamilies die door de fabrikant worden geproduceerd, overeenkomstig de in tabel 1 aangegeven en in figuur 1 geïllustreerde subcategorieën gegroepeerd. Per fabrikant mag voor elk mogelijke type MTG-groep één MTG-groep worden onderscheiden.

*Tabel 1***MTG-groepen**

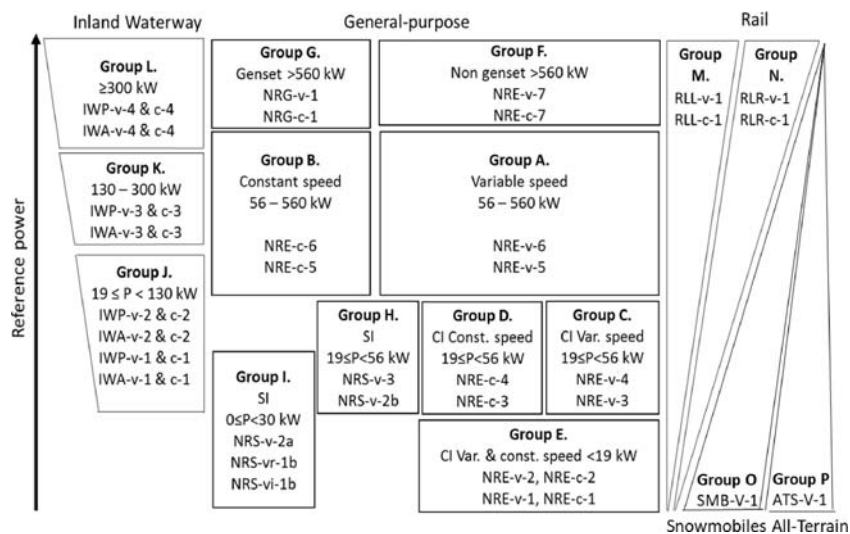
MTG-groep	Motor(sub)categorieën
A	NRE-v-5, NRE-v-6
B	NRE-c-5, NRE-c-6
C	NRE-v-3, NRE-v-4
D	NRE-c-3, NRE-c-4
E	NRE-v-1, NRE-c-1, NRE-v-2, NRE-c-2
F	NRE-v-7, NRE-c-7
G	NRG-v-1, NRG-c-1
H	NRS-v-2b, NRS-v-3
I	NRS-vr-1b, NRS-vi-1b, NRS-v-2a
J	IWP-v-1, IWP-c-1, IWA-v-1, IWA-c-1, IWP-v-2, IWP-c-2, IWA-v-2, IWA-c-2
K	IWP-v-3, IWP-c-3, IWA-v-3, IWA-c-3
L	IWP-v-4, IWP-c-4, IWA-v-4, IWA-c-4

▼ M2

MTG-groep	Motor(sub)categorieën
M	RLL-v-1, RLL-c-1
N	RLR-v-1, RLR-c-1
O	SMB-v-1
P	ATS-v-1

Figuur 1

## Illustratie van MTG-groepen



1.2.ter. De goedkeuringsinstantie die toeziet op de naleving van deze verordening moet:

- de goedkeuringsinstantie zijn die de typegoedkeuring voor het motortype of de motorfamilie heeft verleend, indien de MTG-groep één enkele typegoedkeuring betreft;
- de goedkeuringsinstantie zijn die de typegoedkeuring voor verschillende motortypen en/of motorfamilies binnen dezelfde MTG-groep heeft verleend;
- indien de MTG-groep motortypen en/of motorfamilies omvat die door verschillende goedkeuringsinstanties zijn goedgekeurd, de goedkeuringsinstantie zijn die door alle betrokken goedkeuringsinstanties is aangewezen.

▼ B

1.3. Motoren die tijdens het gebruik worden gemonitord:

- 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;

▼ M2▼ B

- 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;

**▼ B**

- 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.

**▼ M2**

- 1.4. Motoren met een elektronische regeleenheid (ECU) en een communicatie-interface die bedoeld zijn om de in aanhangsel 7 gespecificeerde noodzakelijke gegevens te verstrekken, maar waarvoor een interface of gegevens ontbreken, of waarbij de duidelijke identificatie en validatie van de nodige signalen niet mogelijk is, worden als ongeschikt voor monitoringtests tijdens het gebruik beschouwd en er moet een andere motor worden gekozen.

De goedkeuringsinstantie aanvaardt het ontbreken van een ECU of interface, ontbrekende of ongeldige signalen of een niet-conform koppelsignaal van de ECU niet als reden om het aantal motoren dat op grond van deze verordening moet worden getest, te verlagen.

**▼ B**

- 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. Niet-tegenstaande 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**

**▼ M2**

- 2.1. De fabrikant dient bij de goedkeuringsinstantie voor elke MTG-groep het eerste plan voor de monitoring in, binnen:
- a) voor MTG-groep A, een maand na de start van de productie van een motortype of motorfamilie binnen de MTG-groep;
  - b) voor elke andere MTG-groep, de latere van de volgende data:
    - i) 26 juni 2023;
    - ii) een maand na de start van de productie van een motortype of motorfamilie binnen de MTG-groep.
- 2.2. Het eerste plan bevat de lijst van motortypen en motorfamilies die tot de MTG-groep behoren, samen met de criteria en verantwoording voor de keuze van:

**▼ B**

- 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.

**▼ M2**

- 2.3. Telkens als de lijst van motortypen en motorfamilies die tot de MTG-groep behoren of 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. Indien het aantal motorfamilies in de MTG-groep of het jaarlijkse productievolume voor de markt van de Unie verandert, wordt het plan met het aantal uit te voeren tests van punt 2.6 ook dienovereenkomstig aangepast.

**▼ B**

- 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.

**▼ M2**

- 2.6. Criteria voor de selectie van de te testen motoren
- Het aantal te testen motoren heeft betrekking op de MTG-groep en niet op de motorsubcategorieën, motorfamilies of motortypen die tot de MTG-groep behoren.
- De fabrikant selecteert motoren die op evenwichtige wijze representatief zijn voor de motorsubcategorieën, motorfamilies en motortypen die tot de MTG-groep behoren. Dit hoeft niet noodzakelijkerwijs te betekenen dat motoren van elke motorsubcategorie, motorfamilie of elk motortype worden getest.
- Voor MTG-groepen die de categorieën IWP en IWA omvatten, worden waar mogelijk motoren van beide categorieën geselecteerd.

- 2.6.1. Testschema voor MTG-groep A
- De fabrikant kiest een van de volgende in de punten 2.6.1.1 en 2.6.1.2 beschreven testschema's voor monitoring tijdens het gebruik.
- 2.6.1.1. Testschema op basis van de emissieduurzaamheidsperiode (EDP)

**▼ C1**

- 2.6.1.1.1. Testen van negen motoren van de MTG-groep met een bedrijfsaccumulatie van minder dan a % van de EDP, overeenkomstig tabel 2. De testresultaten worden uiterlijk op 28 december 2024 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.
- 2.6.1.1.2. Testen van negen motoren van de MTG-groep met een bedrijfsaccumulatie van meer dan b % van de EDP, overeenkomstig tabel 2. De testrapporten worden uiterlijk op 28 december 2026 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

**▼ M2**

- 2.6.1.1.3. Wanneer de fabrikant niet aan het voorschrift van punt 2.6.1.1 kan voldoen omdat er geen motoren met de overeenkomstig punt 2.6.1.1.2 vereiste bedrijfsaccumulatie beschikbaar zijn, kan de goedkeuringsinstantie toestaan dat voor dit punt motoren met een bedrijfsaccumulatie van tussen tweemaal a % en b % van de EDP



▼ **M2**

worden getest, mits de fabrikant terdege kan aantonen dat hij motoren met de hoogst beschikbare bedrijfsaccumulatie heeft geselecteerd. Als alternatief aanvaardt de goedkeuringsinstantie een afwijking van het testschema op basis van een periode van vier jaar dat is vastgesteld in punt 2.6.1.2. In dat geval wordt het totale aantal motoren dat overeenkomstig punt 2.6.1.2 moet worden getest, verminderd met het aantal motoren dat reeds overeenkomstig punt 2.6.1.1 is getest en gerapporteerd.

Tabel 2

**% van EDP-waarden voor de in 2.6.1 gedefinieerde MTG-groep**

Referentievermogen van de gekozen motor (kW)	a	b
$56 \leq P < 130$	20	55
$130 \leq P \leq 560$	30	70

## 2.6.1.2. Testschema op basis van een periode van vier jaar

Elke fabrikant test per jaar gemiddeld negen motoren van de MTG-groep gedurende vier opeenvolgende jaren. De testrapporten worden elk jaar bij de goedkeuringsinstantie ingediend en betreffen de in die periode uitgevoerde tests. Het schema voor het testen en het indienen van de resultaten wordt opgenomen in het eerste plan, evenals in elk daaropvolgende bijgewerkte plan, voor de monitoring van in gebruik zijnde motoren dat door de fabrikant wordt ingediend en door de goedkeuringsinstantie wordt goedgekeurd.

2.6.1.2.1. De testresultaten van de eerste negen motoren worden uiterlijk 24 maanden na de montage van de eerste motor in een niet voor de weg bestemde mobiele machine en uiterlijk 30 maanden na de start van de productie van een goedgekeurd motortype of goedgekeurde motorfamilie binnen de MTG-groep ingediend.

2.6.1.2.2. Wanneer de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie aantoont dat 30 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.

## 2.6.1.2.3. Kleine fabrikanten

Voor kleine fabrikanten wordt het aantal geteste motoren als volgt aangepast:

- a) fabrikanten die slechts twee motorfamilies binnen een MTG-groep produceren, dienen per jaar de testresultaten van gemiddeld zes motoren in;
- b) fabrikanten die voor de handel in de Unie per jaar meer dan 250 motoren van een MTG-groep van één enkele motorfamilie produceren, dienen per jaar de testresultaten van gemiddeld drie motoren in;
- c) fabrikanten die per jaar tussen 125 en 250 motoren van een MTG-groep van één enkele motorfamilie voor de Uniemarkt produceren, dienen per jaar de testresultaten van gemiddeld twee motoren in;
- d) fabrikanten die per jaar minder dan 125 motoren van een MTG-groep van één enkele motorfamilie voor de Uniemarkt produceren, dienen per jaar de testresultaten van gemiddeld één motor in.

**▼ M2**

De goedkeuringsinstantie gaat na of gedurende de periode van vier jaar waarin de fabrikant tests uitvoert, de opgegeven productiehoeveelheden niet worden overschreden. Indien die hoeveelheden op enig moment worden overschreden, test de fabrikant voor de resterende jaren van de periode van vier jaar waarvoor nog geen resultaten zijn gerapporteerd gemiddeld negen motoren per jaar.

## 2.6.2. Testschema voor de MTG-groepen B, F, G, J, K, L, M en N

De fabrikant kiest voor elke groep een van de volgende in de punten 2.6.2.1 en 2.6.2.2 beschreven testschema's voor monitoring tijdens het gebruik.

## 2.6.2.1. Testschema op basis van de emissieduurzaamheidsperiode (EDP)

**▼ C1**

2.6.2.1.1. Testen van x motoren van de MTG-groep met een bedrijfsaccumulatie van minder dan c % van de EDP, overeenkomstig tabel 3. De testresultaten worden uiterlijk op 28 december 2024 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

2.6.2.1.2. Testen van x motoren van de MTG-groep met een bedrijfsaccumulatie van meer dan d % van de EDP, overeenkomstig tabel 3. De testrapporten worden uiterlijk op 28 december 2026 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

**▼ M2**

2.6.2.1.3. Wanneer de fabrikant niet aan de voorschriften van punt 2.6.2.1.1 en 2.6.2.1.2 kan voldoen omdat er geen motoren met de vereiste bedrijfsaccumulatie beschikbaar zijn, kan de goedkeuringsinstantie toestaan dat voor dit punt motoren met een bedrijfsaccumulatie van tussen tweemaal c % en d % van de EDP worden getest, mits de fabrikant terdege kan aantonen dat hij motoren met de hoogst beschikbare bedrijfsaccumulatie heeft geselecteerd. Als alternatief aanvaardt de goedkeuringsinstantie een afwijking van het testschema op basis van een periode van vier jaar dat is vastgesteld in punt 2.6.2.2. In dat geval wordt het totale aantal motoren dat overeenkomstig punt 2.6.2.2 moet worden getest, verminderd met het aantal motoren dat reeds overeenkomstig de punten 2.6.1.1.1 en 2.6.2.1.2 is getest en gerapporteerd.

2.6.2.1.4. Als het testrapport van een motorfamilie van fase III B die gelijkwaardig is aan categorie RLL wordt gebruikt om een overeenkomstige fase V-typegoedkeuring voor die motorfamilie te verkrijgen overeenkomstig artikel 7, lid 2, van Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656 en de motorfabrikant niet kan voldoen aan de voorschriften van de punten 2.6.2.1.1 en 2.6.2.1.2 omdat geen fase V-motoren met de vereiste bedrijfsaccumulatie beschikbaar zijn, aanvaardt de goedkeuringsinstantie dat een motor van fase III B wordt geselecteerd om aan de voorschriften van de punten 2.6.2.1.1 en 2.6.2.1.2 te voldoen.

Tabel 3

**% van EDP-waarden voor de in 2.6.2.1 gedefinieerde MTG-groepen**

Referentievermogen van de gekozen motor (kW)	c	d
$P < 56$	10	40
$56 \leq P < 130$	20	55
$P \geq 130$	30	70

▼ M2

Tabel 4

**Aantal te testen motoren voor de in 2.6.2, 2.6.3.1 en 2.6.4.1 gedefinieerde MTG-groepen**

N	GJ	x
1	-	1
$2 \leq N \leq 4$	-	2
$> 4$	$\leq 50$	2
$5 \leq N \leq 6$	$> 50$	3
$\geq 7$	$> 50$	4

waarbij:

N = het totale aantal door de fabrikant geproduceerde EU-motoren-families binnen de MTG-groep.

GJ = de gecombineerde jaarlijkse productie voor de EU-markt voor de overige motorfamilies binnen de MTG-groep die door die fabrikant worden geproduceerd na uitsluiting van de vier families met de grootste jaarlijkse productie voor de EU-markt.

x = aantal te testen motoren.

## 2.6.2.2. Testschema op basis van een periode van vier jaar

Testen van gemiddeld x motoren uit de MTG-groep per jaar gedurende vier opeenvolgende jaren, overeenkomstig tabel 4. De testrapporten worden elk jaar bij de goedkeuringsinstantie ingediend en betreffen de in die periode uitgevoerde tests. Het schema voor het testen en het indienen van de resultaten wordt opgenomen in het eerste plan, evenals in elk daaropvolgende bijgewerkte plan, voor de monitoring van in gebruik zijnde motoren dat door de fabrikant wordt ingediend en door de goedkeuringsinstantie wordt goedgekeurd.

▼ C1

## 2.6.2.2.1. De testresultaten van de eerste x motoren worden vóór de latere datum van de volgende ingediend:

a) 28 december 2024;

▼ M2

b) twaalf maanden na de montage van de eerste motor in een niet voor de weg bestemde mobiele machine;

c) achttien maanden na de start van de productie van een goedgekeurd(e) motortype of motorfamilie binnen de MTG-groep.

## 2.6.2.2.2. 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.

## 2.6.2.2.3. Kleine fabrikanten

Het aantal geteste motoren wordt als volgt aangepast als de gecombineerde jaarlijkse productie voor alle motorfamilies van een MTG-groep niet meer dan 50 motoren bedraagt (kleine fabrikanten):

**▼ M2**

- a) fabrikanten die in totaal voor alle families in een bepaalde MTG-groep tussen 25 en 50 motoren per jaar voor de Uniemarkt produceren, dienen ofwel:

**▼ C1**

- i) de testresultaten van één motor met een bedrijfsaccumulatie van tussen c % en d % van de EDP overeenkomstig tabel 3 in uiterlijk op 28 december 2025, of,

**▼ M2**

- ii) de testresultaten in van gemiddeld één motor met per jaar gedurende twee jaar, vanaf twaalf maanden na de montage van de eerste motor in een niet voor de weg bestemde mobiele machine;
- b) fabrikanten die in totaal voor alle families in een bepaalde MTG-groep minder dan 25 motoren per jaar voor de EU-markt produceren, hoeven geen motortests in te dienen, tenzij de productie over een periode van twee jaar meer dan 35 motoren bedraagt; in dat geval volgt de fabrikant hetzelfde schema als dat van punt a).

De goedkeuringsinstantie gaat na of gedurende de in de eerste alinea, punt a), genoemde perioden de opgegeven productiehoeveelheden niet worden overschreden. Indien die hoeveelheden op enig moment worden overschreden, schakelt de fabrikant om naar een van de in de punten 2.6.2.1 en 2.6.2.2 beschreven testschema's. In dat geval wordt het totale aantal motoren dat overeenkomstig die punten moet worden getest, verminderd met het aantal motoren dat reeds overeenkomstig dit punt is getest en gerapporteerd.

## 2.6.3. MTG-groepen C, D, E, H en I

De fabrikant kiest voor elke groep een van de in punt 2.6.2 beschreven testschema's of het testschema op basis van de ouderdom van de apparatuur zoals beschreven in punt 2.6.3.1 voor monitoring tijdens het gebruik.

## 2.6.3.1. Testschema op basis van de ouderdom van niet voor de weg bestemde mobiele machines (zie figuur 2 ter referentie)

**▼ C1**

## 2.6.3.1.1. Testen van x motoren van de MTG-groep met niet voor de weg bestemde mobiele machines met een productiejaar dat niet langer dan twee jaar vóór de datum van die test ligt (zie figuur 2), overeenkomstig tabel 4. De testresultaten worden uiterlijk op 28 december 2024 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

## 2.6.3.1.2. Testen van x motoren van de MTG-groep met niet voor de weg bestemde mobiele machines met een productiejaar dat niet langer dan vier jaar vóór de datum van die test ligt (zie figuur 2), overeenkomstig tabel 4. De testrapporten worden uiterlijk op 28 december 2026 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

**▼ M2**

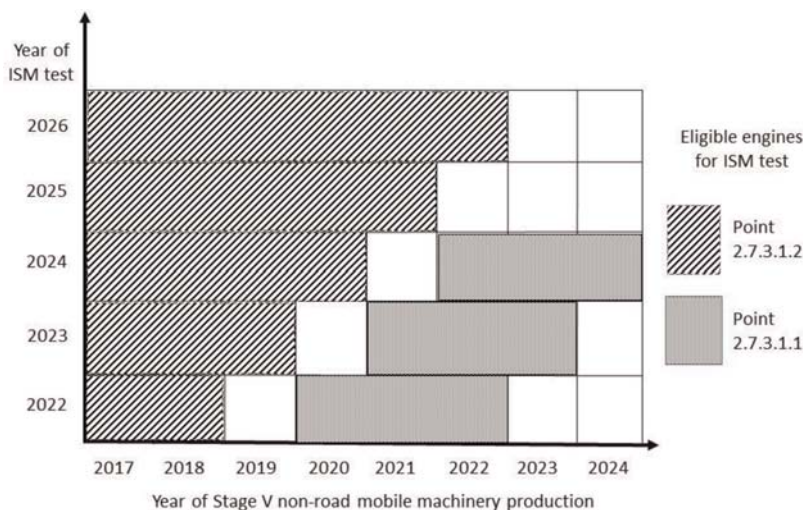
## 2.6.3.1.2.1. Aan de goedkeuringsinstantie wordt gedegen bewijsmateriaal verstrekt waaruit blijkt dat elke overeenkomstig punt 2.6.3.1.2 voor tests geselecteerde motor elk jaar is gebruikt op een wijze en in een mate die vergelijkbaar is met die van de overeenkomstige in de Unie in de handel gebrachte motoren. Tot geschikt bewijsmateriaal behoren bijvoorbeeld eigenschappen die wijzen op normale slijtage, gebruiksgegevens, onderhoudsgegevens en gegevens over brandstofverbruik.

## 2.6.3.1.3. Wanneer de fabrikant niet aan de voorschriften van de punten 2.6.3.1.1 en 2.6.3.1.2 kan voldoen omdat er geen motoren van het vereiste productiejaar voor niet voor de weg bestemde mobiele machines beschikbaar zijn of er onvoldoende bewijs van gebruik is, aanvaardt de goedkeuringsinstantie een afwijking van het testschema op basis van een periode van vier jaar dat is vastgesteld in punt 2.6.2.2. In dat geval wordt het totale aantal motoren dat overeenkomstig punt 2.6.2.2 moet worden getest, verminderd met het aantal motoren dat reeds overeenkomstig de punten 2.6.3.1.1 en 2.6.3.1.2 is getest en gerapporteerd.

▼ M2

Figuur 2

Illustratie van motoren die voor een MTG-test in aanmerking komen op basis van de ouderdom van niet voor de weg bestemde mobiele machines



## 2.6.4. MTG-groepen O en P

Voor elke MTG-groep kiest de fabrikant een van de in punt 2.6.2 beschreven testschema's. Indien het in punt 2.6.2.1 beschreven testschema wordt gekozen, moeten de fabrikanten de mogelijkheid hebben binnen dezelfde MTG-groep het in punt 2.6.4.1 beschreven testschema op basis van de kilometerstand te gebruiken.

Indien de fabrikant voor de procedure van punt 2.6.2.1 kiest, is de vereiste bedrijfsaccumulatie die in tabel 5 vermelde en niet de in tabel 3 vermelde waarde.

Tabel 5

## % van EDP-waarden voor MTG-groepen O en P

Groep	c	d
O	20	55
P	10	40

## 2.6.4.1. Testschema op basis van de kilometerstand van niet voor de weg bestemde mobiele machines

▼ C1

2.6.4.1.1. Testen van x motoren van de MTG-groep met niet voor de weg bestemde mobiele machines waarvan de kilometerstand een bedrijfsaccumulatie van minder dan c (km) overeenkomstig tabel 4 en tabel 6 laat zien. De testresultaten worden uiterlijk op 28 december 2024 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

2.6.4.1.2. Testen van x motoren van de MTG-groep met niet voor de weg bestemde mobiele machines waarvan de kilometerstand een bedrijfsaccumulatie van meer dan d (km) overeenkomstig tabel 4 en tabel 6 laat zien. De testrapporten worden uiterlijk op 28 december 2026 bij de goedkeuringsinstantie ingediend.

**▼ M2**

Tabel 6

**Bedrijfsaccumulatie voor MTG-groepen O en P**

Groep	Cilinderinhoud van de motor (cm <sup>3</sup> )	c (km)	d (km)
O	Alle	1 600	4 400
P	< 100	1 350	5 400
	≥ 100	2 700	10 800

2.6.5. De fabrikant mag meer tests uitvoeren en rapporteren dan die welke in de testschema's in de punten 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3 en 2.6.4 zijn bepaald.

2.6.6. Meerdere tests van dezelfde motor om gegevens te verstrekken voor de opeenvolgende bedrijfsaccumulatiefasen overeenkomstig de punten 2.6.1, 2.6.2, 2.6.3 en 2.6.4 wordt aanbevolen maar is niet verplicht.

**▼ B****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 gewoonlyke professionele bediener.

**3.1. Bediener****▼ M1**

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

**▼ B**

3.1.2. De fabrikant geeft de goedkeuringsinstantie een gedetailleerde toelichting van de vaardigheden en opleiding van de gewoonlyke 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;

**▼ B**

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;

**▼ M2**

3.3.2. De temperatuur is gelijk aan of meer dan 266 K (– 7 °C), behalve voor MTG-groep O waar deze gelijk is aan of meer is dan 253K (– 20 °C), en gelijk is aan of minder is dan de door de volgende vergelijking bepaalde temperatuur bij de gespecificeerde luchtdruk:

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

waarbij:

— T de omgevingsluchttemperatuur is, K;

—  $p_b$  de luchtdruk is, kPa.

**▼ B**

## 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.

**▼ M2**

3.4.2. Om aan te tonen dat aan punt 3.4 is voldaan, worden monsters genomen en bewaard tot ten minste de kortste van de onderstaande perioden:

a) twaalf maanden na voltooiing van de test, of

b) een maand na de indiening van het desbetreffende testrapport bij de goedkeuringsinstantie door de fabrikant.

**▼ B**

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.

**▼ M2**

3.6. Wanneer tests buiten de Unie worden uitgevoerd, moet de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie bewijsmateriaal verstrekken waaruit blijkt dat de volgende omstandigheden representatief zijn voor de testomstandigheden waaraan de niet voor de weg bestemde mobiele machine zou zijn onderworpen als zij in de Unie was getest:

a) bediening van de niet voor de weg bestemde mobiele machine

**▼ M2**

- b) omgevingsomstandigheden
- c) smeerolie, brandstof en reagens en
- d) bedrijfsomstandigheden

**▼ B****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.

**▼ M2****▼ B****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.

**▼ M2**

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 van tests bij een omgevingstemperatuur van meer dan 273,15 K moet maximaal drie bedrijfssequenties omvatten;
- c) de gecombineerde gegevensverzameling van tests bij omgevingstemperatuur van 273,15 K of minder moet maximaal zes bedrijfssequenties omvatten;
- d) tussen de eerste en de laatste bedrijfssequentie zit maximaal 72 uur;
- e) gecombineerde gegevensverzameling wordt niet toegepast als zich een storing van de motor voordoet zoals bedoeld in punt 8 van aanhangsel 2;



▼ M2

- f) elke bedrijfssequentie van een monitoringtest tijdens het gebruik moet de volgende minimale hoeveelheid arbeid (kWh) of CO<sub>2</sub>-massa (g/cyclus) omvatten om voor gecombineerde gegevensverzameling in aanmerking te komen:
- i) voor motoren in de MTG-groepen A en C ten minste één referentiewaarde of referentie-CO<sub>2</sub>-massa van een met warme start uitgevoerde NRTC;
  - ii) voor motoren in MTG-groep H ten minste één referentiewaarde of referentie-CO<sub>2</sub>-massa voor de LSI-NRTC;
  - iii) voor motoren van alle andere MTG-groepen ten minste één referentiewaarde of referentie-CO<sub>2</sub>-massa van een testcyclus in statische toestand, bepaald volgens de in aanhangsel 9 beschreven methode;
  - iv) voor motoren waarvoor de monitoringtests tijdens het gebruik worden uitgevoerd aan 0 °C of lager, een minimum van driekwart referentiewaarde of referentie-CO<sub>2</sub>-massa tijdens de eerste bedrijfssequentie en voor de volgende bedrijfssequenties een minimum van een halve referentiewaarde of referentie-CO<sub>2</sub>-massa van een testcyclus in statische toestand, bepaald volgens de in aanhangsel 9 beschreven methode.”

Voor een test tijdens het gebruik van een motortype binnen een motorfamilie is de referentiewaarde die voor het basismotortype;

- g) voordat de bedrijfssequenties worden samengevoegd, wordt voor elke sequentie afzonderlijk de noodzakelijke voorbereiding uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van punt 6.3;
- h) de bedrijfssequenties in de gecombineerde gegevensverzameling worden in chronologische volgorde samengevoegd, met inbegrip van alle gegevens die niet op grond van punt f) zijn uitgesloten;
- i) de gecombineerde gegevensverzameling wordt als één MTG-test beschouwd;
- j) de in punt 6.4 beschreven bepaling van gebeurtenissen met werk en de in punt 8 beschreven berekeningen worden op de volledige gecombineerde gegevensverzameling toegepast.

## 4.3. Tijdelijk signaalverlies

De registratie van parameters moet een percentage van volledigheid van gegevens van ten minste 98 % bereiken, wat betekent dat voor elke bedrijfssequentie maximaal 2 % van de gegevens bestaande uit afzonderlijke perioden van minder dan 30 seconden mag worden uitgesloten wegens één of meerdere gevallen van onbedoeld tijdelijk signaalverlies in de oorspronkelijke gegevensregistratie. Bij de voorbereiding, het samenvoegen of de nabewerking van een bedrijfssequentie mag geen signaalverlies worden veroorzaakt.

**▼ M2**

5. **Datastream van de ECU**
- 5.1. Motoren met een ECU en een communicatie-interface verstrekken overeenkomstig aanhangsel 7 datastream-informatie aan de meet-instrumenten of de datalogger van het PEMS.
- 5.2. Vóór de test tijdens het gebruik moet de beschikbaarheid van de op grond van aanhangsel 7 gevraagde meetgegevens worden gecontroleerd.
- 5.3. Tijdens de monitoring tijdens het gebruik moet de conformiteit van het koppelsignaal van de ECU worden gevalideerd overeenkomstig de in aanhangsel 6 beschreven methode.
- 5.4. Indien met een motor met een ECU en een communicatie-interface niet aan de voorschriften van de punten 5.1, 5.2 en 5.3 kan worden voldaan, is punt 1.4 van toepassing.

**▼ B**6. **Testprocedures en voorbereiking en validatie van gegevens****▼ M1**

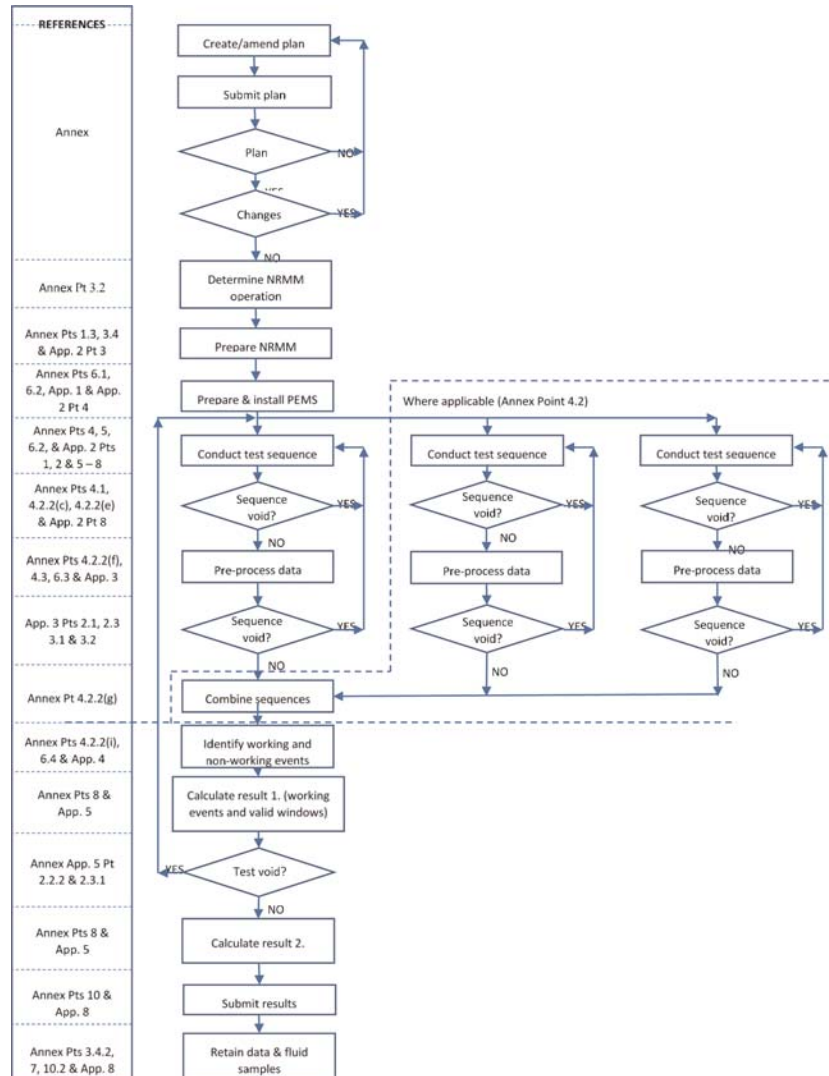
- 6.1. Monitoringtests tijdens het gebruik worden uitgevoerd met behulp van een PEMS overeenkomstig aanhangsel 1.
- 6.2. Voor de monitoring tijdens het gebruik van in niet voor de weg bestemde mobiele machines gemonteerde motoren met behulp van een PEMS volgen fabrikanten de in aanhangsel 2 beschreven testprocedure.
- 6.3. Voor de voorbereiking 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.

**▼ M2**

- 6.4. Voor de bepaling van gebeurtenissen met werk en gebeurtenissen zonder werk voor de berekening van emissies van verontreinigende gassen na een monitoringstest 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.
- 6.5. Overeenkomstig punt 4.2.2 geldt dat indien gebruik wordt gemaakt van gecombineerde gegevensverzameling, voordat bedrijfssequenties worden samengevoegd de voorschriften van de punten 6.1 tot en met 6.3 op elke bedrijfssequentie afzonderlijk van toepassing zijn. De in punt 6.4 beschreven bepaling van gebeurtenissen met en zonder werk en de in punt 8 beschreven berekeningen worden op de volledige gecombineerde gegevensverzameling toegepast.
- 6.6. Figuur 3 geeft een overzicht van de volledige sequentie voor de uitvoering van de monitoring tijdens het gebruik, met inbegrip van planning, voorbereiding en montage van PEMS, testprocedures, voorbereiking van gegevens, berekeningen en validatie van gegevens.

Figuur 3

Illustratie van de volledige sequentie van de uitvoering van monitoringtests tijdens het gebruik



## 7. Beschikbaarheid van testgegevens

Er worden geen gegevens gewijzigd of verwijderd ten opzichte van de onbewerkte gegevensbestanden van tests die voor de voltooiing van punt 6 worden gebruikt. Die onbewerkte gegevensbestanden van tests worden 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.

### 8.1. In het geval van motoren met een ECU die zijn geproduceerd met een communicatie-interface die bedoeld is om de verzameling van de in tabel 1 van aanhangsel 7 gespecificeerde motorkoppel- en toeren-talgegevens mogelijk te maken, moeten voor zowel de methode op

**▼ M2**

basis van arbeid als de methode op basis van CO<sub>2</sub>-massa de benodigde berekeningen worden uitgevoerd en resultaten worden gerapporteerd. In alle andere gevallen worden alleen voor de methode op basis van CO<sub>2</sub>-massa de berekeningen uitgevoerd en resultaten gerapporteerd.

- 8.2. In alle gevallen worden, na de voorverwerking van de gegevens overeenkomstig punt 6.3 van deze bijlage, de berekeningen twee keer uitgevoerd:
- a) de eerste keer enkel op basis van overeenkomstig punt 6.4 van deze bijlage bepaalde gebeurtenissen met werk en geldige vensters, en
  - b) ten tweede keer op basis van alle gegevens die niet zijn uitgesloten op grond van punt 6.3 van deze bijlage, zonder toepassing van punt 6.4 van deze bijlage en zonder uitsluiting van ongeldige vensters zoals beschreven in de punten 2.2.2 en 2.3.1 van aanhangsel 5.

**▼ B**

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. ► **M1** Fabrikanten 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.

**▼ B***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;

**▼ M2**

- b) een uitlaatgasdebietmeter (EFM) op basis van de gemiddelde pitot-waarde of een gelijkwaardig beginsel, behalve wanneer indirecte uitlaatgasdebietmeting kan worden toegepast zoals overeenkomstig noot <sup>(3)</sup> bij de tabel in punt 1 van aanhangsel 2 is toegestaan;

**▼ B**

- 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.

**▼ M2**

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 van de Commissie <sup>(1)</sup> met uitzondering van het bepaalde in de punten 2.1.1 en 2.1.2. 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 8.1.5 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.
  - 2.1.1. De minimale frequentie voor de lineariteitscontroles van de gasanalysator en de verificatie van de conversie door de NO<sub>2</sub>/NO-omzetter in de tabellen 6.4 en 6.5 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 kan worden verhoogd naar drie maanden.
  - 2.1.2. De minimale frequentie van de EFM-prestatie- en kalibratiecontroles en de details van die controles zijn de controles zoals die door de fabrikant van het instrument zijn gespecificeerd.
  - 2.2. Meetinstrumenten voldoen aan de specificaties in onderdeel 9.4 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

<sup>(1)</sup> 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 (PB L 102 van 13.4.2017, blz. 1).

▼ **M2**

- 2.3. 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.
3. Voorschriften voor de overbrengingsleiding en de bemonsteringssonde
- 3.1. De overbrengingsleiding voldoet aan onderdeel 9.3.1.2 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.
- 3.2. De bemonsteringssonde voldoet aan onderdeel 9.3.1.1 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 van de Commissie betreffende technische en algemene voorschriften.

**▼ B***Aanhangsel 2***Testprocedure voor monitoring tijdens het gebruik met een PEMS****▼ M2****1. Testparameters**

- 1.1. 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<sub>x</sub>). Daarnaast wordt ook koolstofdioxide (CO<sub>2</sub>) gemeten, zodat de in de aanhangsel 5 beschreven berekeningsprocedures kunnen worden toegepast.
- 1.2. Als de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie aantoont dat het niet praktisch is om het debiet van meerdere uitlaten te combineren en de technische configuratie en werking van het gedeelte van de motor dat in elke uitlaat uitkomt, vergelijkbaar zijn, volstaat het om de emissies en de uitlaatgasmassadebiet voor één uitlaat te meten. In dat geval wordt bij de uitvoering van de in aanhangsel 5 beschreven berekeningen het momentane massadebiet van de emissies van de gemeten uitlaat vermenigvuldigd met het totale aantal uitlaten om het totale momentane massadebiet van emissies voor de motor te verkrijgen.
- 1.3. De in de tabel opgenomen parameters worden tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik gemeten en geregistreerd, waarbij de periode van gegevensverzameling gelijk is aan één seconde of minder.

*Tabel***Testparameters**

Parameter	Eenheid <sup>(1)</sup>	Bron
HC-concentratie <sup>(2)</sup>	ppm	gasanalysator
CO-concentratie <sup>(2)</sup>	ppm	gasanalysator
NO <sub>x</sub> -concentratie <sup>(2)</sup>	ppm	gasanalysator
CO <sub>2</sub> -concentratie <sup>(2)</sup>	ppm	gasanalysator
Uitlaatgasmassadebiet <sup>(3)</sup>	kg/h	EFM
Uitlaatgastemperatuur <sup>(4)</sup>	K	EFM of ECU of sensor
Omgevingstemperatuur <sup>(5)</sup>	K	sensor
Omgevingsdruk	kPa	sensor
Relatieve vochtigheid	%	sensor
Motorkoppel <sup>(6)</sup> <sup>(7)</sup>	Nm	ECU of sensor
Motortoerental <sup>(7)</sup>	rpm	ECU of sensor
Motorbrandstofdebiet <sup>(7)</sup>	g/s	ECU of sensor

## ▼ M2

Parameter	Eenheid <sup>(1)</sup>	Bron
Motorkoelmiddeltemperatuur <sup>(8)</sup>	K	ECU of sensor
Motorinlaatluchttemperatuur	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)

<sup>(1)</sup> Indien de beschikbare datastream andere eenheden gebruikt dan die welke in de tabel zijn voorgeschreven, wordt die datastream tijdens de in aanhangsel 3 beschreven voorbewerking in de vereiste eenheden omgezet.

<sup>(2)</sup> Gemeten of gecorrigeerd naar een natte basis.

<sup>(3)</sup> 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 dat geval wordt het uitlaatgasmonster genomen vóór het punt waar de verdunning plaatsvindt;
- 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;
- c) de te testen motor heeft een referentievermogen van meer dan 560 kW of is geïnstalleerd in een binnenschip of een spoorvoertuig en de fabrikant toont aan de goedkeuringsinstantie aan dat het monteren van een EFM onpraktisch is vanwege de omvang of locatie van de uitlaat van de niet voor de weg bestemde mobiele machine;

d) bij motoren van categorie SMB en de fabrikant toont aan de goedkeuringsinstantie aan dat het monteren van een EFM onpraktisch is vanwege de locatie van de uitlaat van de niet voor de weg bestemde mobiele machine. 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).

<sup>(4)</sup> Voor de bepaling van de duur van de opstartfase na een lange gebeurtenis zonder werk voor een motor met een nabehandlingsvoorziening die wordt gebruikt voor NO<sub>x</sub>-reductie, 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 nabehandlingsvoorziening die wordt gebruikt voor NO<sub>x</sub>-reductie. Als het plaatsen van een sensor op maximaal 30 cm afstand tot schade voor de nabehandling zou leiden, moet de sensor zo dicht bij deze plaats als praktisch haalbaar worden geplaatst.

<sup>(5)</sup> Gebruik de omgevingstemperatuursensor of een inlaatluchttemperatuursensor. Een inlaatluchttemperatuursensor wordt gebruikt overeenkomstig de voorschriften in de tweede alinea van punt 5.1.

<sup>(6)</sup> 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 betreffende technische en algemene voorschriften bij een emissietest te monteren apparatuur en hulpapparatuur.

<sup>(7)</sup> Niet vereist voor motoren die krachtens deze verordening worden getest en die niet zijn ontworpen voor een communicatie-interface waarmee deze gegevensstromen kunnen worden verstrekt.

<sup>(8)</sup> In het geval van luchtgekoelde motoren wordt de temperatuur op de plaats van het referentiepunt zoals vastgesteld in punt 3.7.2.2.1 van DEEL C in aanhangsel 3 van bijlage I bij Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656 geregistreerd, in plaats van de temperatuur van de koelvloeistof.



**▼ M2****2. Testduur**

2.1. De testduur, die uit alle bedrijfssequenties bestaat, is lang genoeg om de volgende hoeveelheid gebeurtenissen met werk te verkrijgen:

- a) voor motoren van de MTG-groepen A en C tussen vijf en zeven keer de referentiewerk in kWh tijdens de met warme start uitgevoerde NRTC, of tussen vijf en zeven keer de referentie-CO<sub>2</sub>-massa in g/cyclus tijdens de met warme start uitgevoerde NRTC overeenkomstig de punten 11.3.1 en 11.3.2 van het addendum bij het EU-typegoedkeuringscertificaat van het motortype of de motorfamilie in bijlage IV bij Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656;
- b) voor motoren van MTG-groep H tussen vijf en zeven keer de referentiewerk in kWh tijdens de typegoedkeuringstest bij de LSI-NRTC of tussen vijf en zeven keer de referentie-CO<sub>2</sub>-massa in g/cyclus bij de LSI-NRTC, tijdens de typegoedkeuringstest zoals gespecificeerd in de punten 11.3.1 en 11.3.2 van het addendum bij het EU-typegoedkeuringscertificaat van het motortype of de motorfamilie in bijlage IV bij Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656;
- c) voor motoren in de MTG-groepen E, I, O en P tussen drie en vijf keer de toepasselijke referentiewerk in kWh of referentie-CO<sub>2</sub>-massa in g/cyclus, bepaald aan de hand van de typegoedkeuringstestresultaten bij de in aanhangsel 9 beschreven methode;
- d) voor motoren in niet in de punten a), b) of c) vermelde MTG-groepen tussen vijf en zeven keer de toepasselijke referentiewerk in kWh of referentie-CO<sub>2</sub>-massa in g/cyclus, bepaald aan de hand van de typegoedkeuringstestresultaten bij de in aanhangsel 9 beschreven methode.

2.2. Alle gegevens die tijdens alle bedrijfssequenties worden verzameld, worden chronologisch samengevoegd, zelfs als daarbij de in punt 2.1, punten a) tot en met d), gespecificeerde maximale hoeveelheden arbeid of CO<sub>2</sub>-massa worden overschreden. In dat geval geldt tijdens de in aanhangsel 5 van deze verordening beschreven berekening het volgende:

- a) indien de hoeveelheid arbeid of de referentie-CO<sub>2</sub>-massa bij gebeurtenissen met werk dat maximum overschrijdt, wordt de berekening afgebroken aan het einde van het tijdsinterval waarin dat gebeurt, en
- b) de overeenkomstig punt 10 van de bijlage bij deze verordening voor de MTG-test gerapporteerde resultaten zijn die van die afgebroken berekening.

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

De voorbereiding van de niet voor de weg bestemde mobiele machine waarvan de motor voor tests overeenkomstig punt 1.3 van deze bijlage is geselecteerd, 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, indien er geen gedocumenteerd bewijs voorhanden is dat de vloeistof in kwestie aan de specificatie in het informatiepakket voor typegoedkeuring dat op het motortype van toepassing is voldoet, en het praktisch en economisch haalbaar is dit te doen;
- c) motoren met een ECU en een communicatie-interface voldoen aan punt 5 van deze bijlage.

**▼ M2****4. Montage van het PEMS****4.1. Montagebeperkingen**

- 4.1.1. 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.
- 4.1.2. De montage gebeurt 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.
- 4.1.3. Wanneer het bij motoren van de MTG-groepen M en N niet mogelijk is het PEMS te installeren zonder het op het spoorwagennet toepasselijke laadprofiel te overschrijden, omvat punt 3.2.2 van deze bijlage ook het testen van het spoorvoertuig bij stilstand aan de hand van een representatieve testbedrijfscyclus die door de fabrikant is vastgesteld en met de goedkeuringsinstantie is overeengekomen.
- 4.1.4. Bij motoren van de MTG-groepen E, I, O en P mag de motor uit de niet voor de weg bestemde mobiele machine worden verwijderd en mag de monitoringtest tijdens het gebruik op een dynamometertestbank worden uitgevoerd. In dat geval geldt het volgende:
- a) de motor inclusief het gehele emissiebeheersingssysteem moet uit de niet voor de weg bestemde mobiele machine worden verwijderd en op de dynamometertestbank worden gemonteerd zonder aanpassingen van het emissiebeheersingssysteem;
  - b) het is niet nodig aan de goedkeuringsinstantie aan te tonen dat het niet mogelijk is om aan punt 3.2.1 van deze bijlage te voldoen;
  - c) onverminderd de punten a) en b) wordt de monitoringtest tijdens het gebruik overeenkomstig deze verordening uitgevoerd;
  - d) de procedure voor het verwijderen van motoren uit niet voor de weg bestemde mobiele machines en het monteren in de testcel om de werking in de niet voor de weg bestemde mobiele machine te herhalen, wordt met de goedkeuringsinstantie overeengekomen voordat de MTG-test wordt uitgevoerd;
  - e) er wordt een representatieve testbedrijfscyclus gebruikt, zoals bepaald door de fabrikant en overeengekomen met de goedkeuringsinstantie overeenkomstig punt 3.2.2 van deze bijlage;
  - f) de testbedrijfscyclus van punt e) moet een snelheids- en belastingbereik bestrijken dat representatief is voor de werking van de geselecteerde machine wanneer deze in de praktijk wordt gebruikt. De methoden om dat bereik vast te stellen omvatten, maar zijn niet beperkt tot, het vastleggen van operationele gegevens voor een of meer vergelijkbare machines die in de praktijk worden gebruikt;
  - g) om gegevens vast te stellen over de mate waarin de resultaten van het gebruik van een PEMS verschillen van de gegevens die aan de hand van een testbanksysteem zijn verkregen, mogen monitoringmetingen tijdens het gebruik die met behulp van het PEMS op de dynamometertestbank worden uitgevoerd, worden aangevuld met gelijktijdige metingen met testbankinstrumenten en een emissiemeetsysteem dat voldoet aan de voorschriften van punt 9 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654, uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van punt 8 van die bijlage;
  - h) de voorschriften van de punten 6, 7, 8 en 10 van deze bijlage zijn eveneens van toepassing op alle gelijktijdige metingen overeenkomstig punt g), en deze metingen moeten in de testgegevens en het testrapport worden opgenomen.

**▼ B**

## 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 verbindingpunten 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.

**▼ M2**

## 4.6. Datalogger

Waar ECU-gegevens worden gebruikt wordt de datalogger met de ECU van de motor verbonden om de beschikbare motorparameters te registreren die zijn opgenomen in tabel 1 van aanhangsel 7 en, indien van toepassing, in tabel 2 van aanhangsel 7.

**▼ B**

## 4.7. Gps (indien van toepassing)

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

**▼ B****5. Procedures vóór de monitoringtest tijdens het gebruik****▼ M2**

## 5.1. Meting van de omgevingstemperatuur

De omgevingstemperatuur moet ten minste aan het begin en aan het einde van de bedrijfssequentie worden gemeten. De meting vindt plaats binnen een redelijke afstand van de niet voor de weg bestemde mobiele machine. Voor de motorinlaatluichttemperatuur van de motor mag een sensor of ECU worden gebruikt.

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

**▼ B**

## 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 verbindingpunten van de drukopnemer. Hiermee worden condensatie en dieseldeeltjes uit de drukleidingen en de bijbehorende drukmetingspoorten van de stroomleiding verwijderd.

**▼ M2****6. Opslag van de gegevens van de monitoringtest tijdens het gebruik**

## 6.1. Vóór de bedrijfssequentie

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 bedrijfssequentie

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.

**▼ M2**

## 6.3. Na de bedrijfssequentie

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.

**7. Controle van de gasanalysatoren**

## 7.1. Periodieke verificatie van het nulpunt tijdens de bedrijfssequentie

Indien dit praktisch uitvoerbaar en veilig te realiseren is, mogen de gasanalysatoren gedurende een bedrijfssequentie om de twee uur worden gecontroleerd.

## 7.2. Periodieke correctie van het nulpunt tijdens de bedrijfssequentie

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

## 7.3. Verificatie van het verloop na de bedrijfssequentie

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

## 7.3.1. Ten laatste 30 minuten na de voltooiing van de bedrijfssequentie worden de gasanalysatoren op nul gezet en geïkt 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 of de machine**

## 8.1. In het geval dat tijdens een bedrijfssequentie een storing optreedt die van invloed is op de werking van de motor en ofwel

a) de bediener van de niet voor de weg bestemde mobiele machine door het boorddiagnosesysteem duidelijk in kennis wordt gesteld van die storing via een visuele storingswaarschuwing, een tekstbericht of een andere indicator, ofwel

b) de niet voor de weg bestemde mobiele machine niet is uitgerust met een diagnose- of waarschuwingssysteem voor storingen, maar de storing aan de hand van visuele of auditieve middelen duidelijk wordt gedetecteerd,

wordt de bedrijfssequentie als ongeldig beschouwd.

## 8.2. Eventuele storingen worden verholpen vóór er andere bedrijfssequenties op de motor worden uitgevoerd.

**▼ B***Aanhangsel 3***Voorbewerking van gegevens voor de berekeningen van de emissies van verontreinigende 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.

**▼ M2****2. Uitsluiting van gegevens****2.1. Tijdelijk signaalverlies**

2.1.1. Alle gevallen van tijdelijk signaalverlies worden geïdentificeerd.

2.1.2. Maximaal 2 % van de gegevens bestaande uit afzonderlijke perioden van minder dan 30 seconden mag worden uitgesloten wegens één of meerdere gevallen van onbedoeld tijdelijk signaalverlies in de oorspronkelijke gegevensregistratie, overeenkomstig punt 4.3 van de bijlage.

2.1.3. Indien de testsequentie perioden van signaalverlies omvat die meer dan 2 % van de gegevens uitmaken of gedurende een aaneengesloten periode van meer dan 30 seconden, wordt die hele sequentie als ongeldig beschouwd en wordt een nieuwe test uitgevoerd.

**2.2. Periodieke controles van meetinstrumenten**

2.2.1. Alle datapunten van de controle van gasanalysatoren overeenkomstig punt 7 van aanhangsel 2 moeten worden geïdentificeerd en van de verdere verwerking van een bedrijfssequentie worden uitgesloten, behalve waar ze voor de verloopcorrectie in punt 3 van dit aanhangsel nodig zijn.

**2.3. Omgevingsomstandigheden**

2.3.1. Alle datapunten in een bedrijfssequentie die overeenkomen met omgevingsomstandigheden die niet aan de voorschriften van punt 3.3 van deze bijlage voldoen, moeten worden geïdentificeerd.

2.3.2. Als het percentage van de uit hoofde van punt 2.3.1 van dit aanhangsel geïdentificeerde datapunten hoger is dan 1 %, wordt die hele sequentie als ongeldig beschouwd en wordt een nieuwe test uitgevoerd.

2.3.3. Indien de omgevingsomstandigheden alleen aan het begin en aan het eind van de test worden gemeten, wordt de hele testsequentie als ongeldig beschouwd indien een van beide metingen niet aan de voorschriften van punt 3.3 van de bijlage voldoet.

**2.4. Gegevens van de koude start**

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

**2.4.1. Vloeistofgekoelde motoren**

De geldige gemeten gegevens voor de berekeningen van de emissies van verontreinigende gassen beginnen nadat de temperatuur van de motor-koelvloeistof voor het eerst 343 K (70 °C) heeft bereikt, of, als dit eerder is, nadat de temperatuur van de motorkoelvloeistof gedurende 5 minuten

▼ **M2**

is gestabiliseerd met een marge van  $\pm 2$  K, of nadat de temperatuur van de motorkoelvloeistof gedurende 5 minuten is gestabiliseerd met een marge van  $\pm 5$  K voor tests bij een omgevingstemperatuur van 273,15 K of minder; in elk geval beginnen zij niet later dan 20 minuten na het starten van de motor.

## 2.4.2. Luchtgekoelde motoren

Geldige gemeten gegevens voor de berekeningen van emissies van verontreinigende gassen beginnen nadat de gemeten temperatuur op het referentiepunt zoals vastgesteld in punt 3.7.2.2.1 van DEEL C van aanhangsel 3 van bijlage I bij Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656 gedurende een periode van 5 minuten is gestabiliseerd met een marge van  $\pm 5$  %; in elk geval beginnen zij niet later dan 20 minuten na het starten van de motor.

3. **Verloopcorrectie**

## 3.1. 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 3.2 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 3.2 voor het verloop gecorrigeerd. Als er geen correctie wordt toegepast, wordt de test als ongeldig beschouwd.

## 3.2. Verloopcorrectie

3.2.1. 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.

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

3.2.2.1. Elke waarde van de specifieke emissie van verontreinigende gassen wordt berekend aan de hand van de geïntegreerde massa van de emissie van verontreinigende gassen van de testsequentie gedeeld door de totale arbeid die tijdens de testsequentie wordt verricht. Die berekening moet worden uitgevoerd vóór de bepaling van gebeurtenissen met werk overeenkomstig aanhangsel 4 of de berekening van emissies van verontreinigende gassen overeenkomstig aanhangsel 5.

3.2.3. 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.

4. **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 4.1 tot en met 4.4.

## 4.1. Gegevens van de gasanalysatoren

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

**▼ M2**

4.2. Gegevens van de gasanalysatoren en de EFM  
De gegevens van de gasanalysatoren worden volgens de procedure in punt 4.4 gesynchroniseerd met de gegevens van de EFM.

4.3. Gegevens van het PEMS en de motor  
De gegevens van het PEMS (gasanalysatoren en EFM) worden volgens de procedure in punt 4.4 gesynchroniseerd met de gegevens van de ECU van de motor.

4.4. Procedure voor betere synchronisatie van de gegevens van het PEMS  
De testparameters in de tabel van aanhangsel 2 worden opgesplitst in drie verschillende categorieën:

Categorie 1: gasanalysatoren (concentraties aan HC, CO, CO<sub>2</sub> en NO<sub>x</sub>);

Categorie 2: EFM (uitlaatgasmassadebiet en uitlaatgastemperatuur);

Categorie 3: motor (koppel, toerental, temperaturen en brandstoftoevoer-debiet 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); het uitlaatgasmassadebiet van de EFM met koppel van de ECU;

b) categorie 1 met categorie 2: de CO<sub>2</sub>-concentratie en het uitlaatgasmassadebiet;

c) categorie 1 met categorie 3: de CO<sub>2</sub>-concentratie en het motorbrandstofdebiet.

4.4.1. Bij motoren die niet zijn ontworpen om een communicatie-interface te hebben om de in aanhangsel 7 gespecificeerde ECU-gegevens te kunnen verzamelen, wordt de correlatie in punt 4.4, a) en c), weggelaten.

4.4.2. Bij motoren waarvoor rechtstreekse meting van het uitlaatgasmassadebiet is weggelaten overeenkomstig noot <sup>(3)</sup> bij de tabel in aanhangsel 2, wordt de correlatie in punt 4.4, a), achterwege gelaten.

## 5. **Controle van de gegevensconsistentie**

5.1. Gegevens van de gasanalysatoren en de EFM

Voor motoren die zijn ontworpen voor een communicatie-interface die een brandstofdebiet kan leveren overeenkomstig tabel 2 van aanhangsel 7, wordt de gegevensconsistentie (uitlaatgasmassadebiet gemeten door de EFM en gasconcentraties) 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 brandstofdebietwaarden moet lineaire regressie worden toegepast. Er wordt gebruikgemaakt van de kleinste-kwadratenmethode en van de best passende vergelijking met de vorm:

$$y = mx + b$$



▼ **M2**

waarbij:

- a)  $y$  = het berekende brandstofdebiet [g/s];
- b)  $m$  = de helling van de regressielijn;
- c)  $x$  = het gemeten brandstofdebiet [g/s];
- d)  $b$  = 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 is geldig wanneer de volgende twee criteria zijn beoordeeld:

*Tabel 1*

**Toleranties**

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

5.2. **Koppelgegevens van de elektronische regeleenheid**

Wanneer de koppelgegevens van de ECU voor de berekeningen worden gebruikt, wordt de consistentie van de koppelgegevens van de ECU 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.

5.3. **Specifiek brandstofverbruik (BSFC)**

Wanneer gegevens van de ECU beschikbaar zijn, wordt het BSFC 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 (motor-koppel en -toerental).

5.4. **Omgevingsdruk**

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

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

6. **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.

7. **NO<sub>x</sub>-correctie voor vochtigheid en temperatuur**

De NO<sub>x</sub>-concentraties die door de gasanalysatoren zijn gemeten, worden niet gecorrigeerd voor de omgevingsluchttemperatuur en -vochtigheid.

**▼ B***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  $\Delta t$  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<sub>2</sub>-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 ( $\leq D2$ ) en lange gebeurtenissen zonder werk ( $> D2$ ) (zie de tabel voor de waarde van D2).

**▼ M2****2. Procedure voor de bepaling van gebeurtenissen zonder werk**

- 2.1. Gebeurtenissen zonder werk zijn gebeurtenissen waarbij:
  - a) voor motoren die niet zijn ontworpen om een communicatie-interface te hebben die koppel- en toerentalgegevens overeenkomstig tabel 1 van aanhangsel 7 kan verstrekken, het overeenkomstig de procedure van aanhangsel 10 bepaalde momentane vervangende vermogen, of,
  - b) in alle andere gevallen, het momentane motorvermogen,
 

minder bedraagt dan 10 % van het referentievermogen van de motor, zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 26), van Verordening (EU) 2016/1628 en is vermeld in bijlage I bij die verordening voor elke motor(sub)categorie, voor het motortype dat een MTG-test moet ondergaan.
- 2.1.1. Voor motoren die krachtens deze verordening worden getest en die niet zijn ontworpen om een communicatie-interface te hebben die koppel- en toerentalgegevens overeenkomstig tabel 1 van aanhangsel 7 kan verstrekken, wordt het momentane vervangende vermogen overeenkomstig de procedure van aanhangsel 10 berekend alvorens de procedure van dit aanhangsel wordt toegepast.
- 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 tabel 2 voor de waarde van D0);
  - 2.2.2. gebeurtenissen met werk korter dan D0 met omliggende gebeurtenissen zonder werk langer dan D1 worden als gebeurtenissen zonder werk beschouwd en samengevoegd met de omliggende gebeurtenissen zonder werk (zie tabel 2 voor de waarden van D1);
  - 2.2.3. De opstartfase die volgt op lange gebeurtenissen zonder werk ( $> D2$ ) voor motoren met een nabehandelingsvoorziening die wordt gebruikt voor NO<sub>x</sub>-reductie en meting van de uitlaatgastemperatuur wordt overeenkomstig noot (\*) van de tabel in aanhangsel 2 ook als een gebeurtenis zonder

▼ **M2**

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 waarden van D2 en D3).

2.2.4. Voor alle gebeurtenissen zonder werk worden de eerste D1 minuten van de gebeurtenis als gebeurtenis met werk beschouwd.

3. **Algoritme voor de markering van “machinearbeid” om de voorschriften van punt 2 toe te passen**

Punt 2 wordt toegepast overeenkomstig de in de punten 3.1 tot en met 3.4 beschreven sequentie.

3.1. Stap 1: Detecteer en splits op in gebeurtenissen met werk en gebeurtenissen zonder werk.

a) Identificeer de gebeurtenissen met en zonder werk overeenkomstig punt 2.1.

b) Bereken de duur van de gebeurtenissen zonder werk.

c) Markeer de gebeurtenissen zonder werk die korter zijn dan D0 als gebeurtenissen met werk.

d) Bereken de duur van de gebeurtenissen met werk.

3.2. Stap 2: Voeg korte gebeurtenissen met werk ( $\leq D0$ ) samen met gebeurtenissen zonder werk.

Markeer gebeurtenissen met werk die korter zijn dan D0 en die zowel worden voorafgegaan als gevolgd door resterende gebeurtenissen zonder werk van langer dan D1 als gebeurtenissen zonder werk.

3.3. Stap 3: Elimineer gebeurtenissen met werk die volgen op lange gebeurtenissen zonder werk (opstartfase).

Markeer indien punt 2.2.3 van toepassing is, de gebeurtenissen met werk na lange gebeurtenissen zonder werk ( $> D2$ ) als gebeurtenissen zonder werk, tot ofwel

a) de uitlaatgastemperatuur 523 K bereikt, ofwel

b) D3 minuten zijn verstreken,

naargelang wat zich eerst voordoet.

3.4. Stap 4: Voeg gebeurtenissen zonder werk toe aan gebeurtenissen met werk.

Voeg D1 minuten gebeurtenis zonder werk na een gebeurtenis met werk toe als onderdeel van die gebeurtenis met werk.

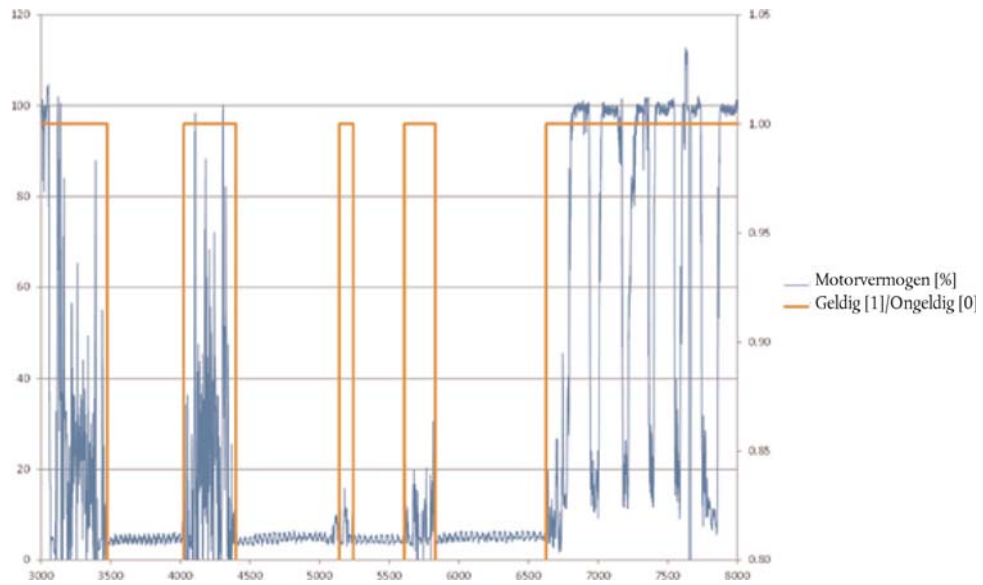
Tabel 2

**Waarden voor de parameters D0, D1, D2 en D3**

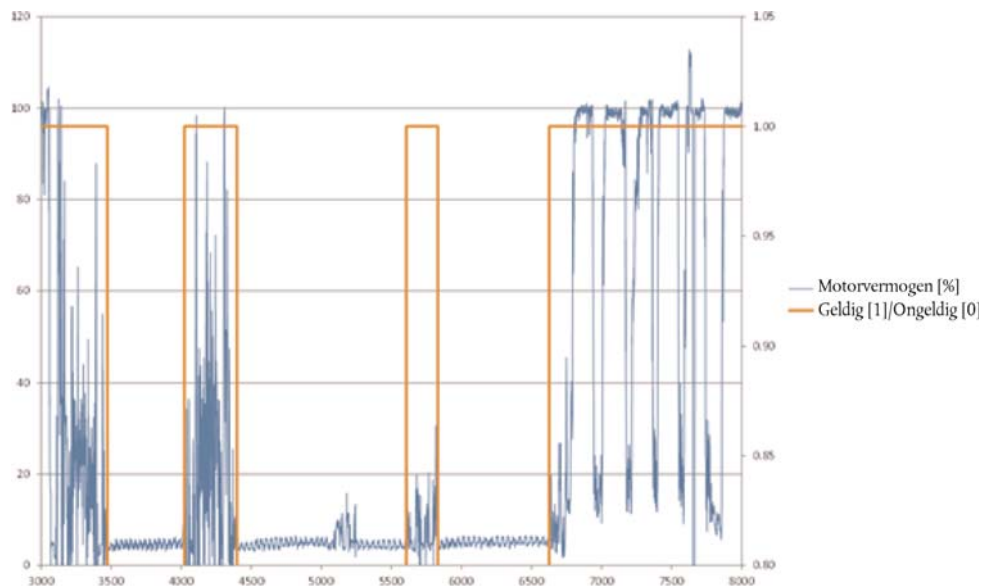
Parameters	Waarde
D0	2 minuten
D1	2 minuten
D2	10 minuten
D3	4 minuten

**▼B****4. Voorbeelden**

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

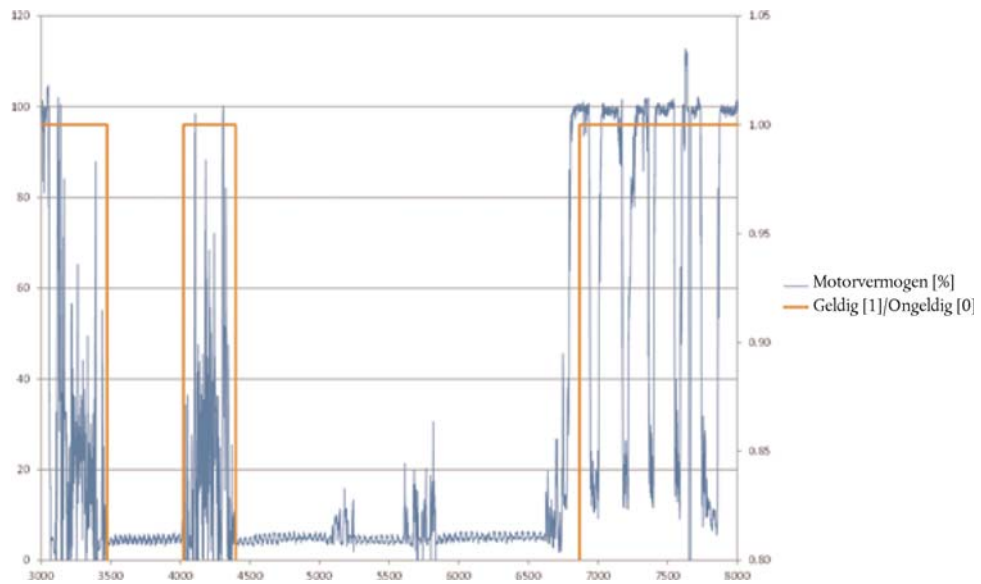


## 4.2. Eliminatie van niet-bedrijfsgegevens aan het einde van stap 2



**▼B**

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



## 4.4. Einde van stap 4 — definitief



**▼ B***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****▼ M2****2.1. Methode van het gemiddeldenvenster****2.1.1. Algemene voorschriften**

Het gemiddeldenvenster is de subreeks van de volledige tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik berekende reeks gegevens waarvan de CO<sub>2</sub>-massa of de arbeid gelijk is aan de tijdens de testcyclus van het referentielaboratorium gemeten CO<sub>2</sub>-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 testcyclus in het referentielaboratorium gemeten referentiearbeid (procedure in punt 2.2) en referentie-CO<sub>2</sub>-massa (procedure in punt 2.3).

Het motorvermogen als functie van de tijd en emissies van verontreinigende gassen van het gemiddeldenvenster, vanaf het eerste gemiddeldenvenster.

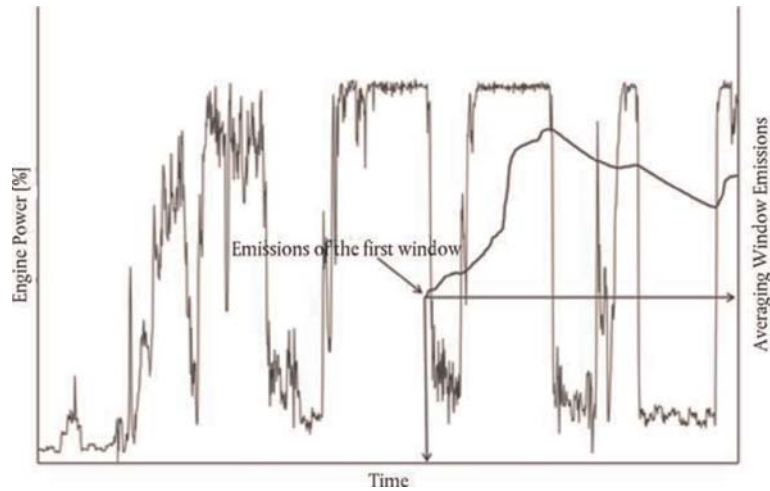
De berekeningen worden uitgevoerd overeenkomstig de volgende punten:

- a) gegevens die op basis van aanhangsel 4 zijn geëlimineerd, worden niet in aanmerking genomen voor de berekeningen van de arbeid of CO<sub>2</sub>-massa en de emissies van verontreinigende gassen en de conformiteitsfactoren van de gemiddeldenvensters, behalve zoals voorgeschreven in punt 4, f), van dit aanhangsel;
- b) de berekeningen van het voortschrijdend gemiddeldenvenster worden uitgevoerd met een tijdsinterval  $\Delta t$  dat gelijk is aan de gegevensverzamelperiode. Het begin van het voortschrijdend gemiddeldenvenster wordt bij elke iteratie met die hoeveelheid verhoogd;
- c) 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;
- d) in het geval van motoren met een ECU die zijn ontworpen met een communicatie-interface die bedoeld is om de verzameling van de in tabel 1 van aanhangsel 7 gespecificeerde motorkoppel- en toerentalgegevens mogelijk te maken, moeten voor zowel de methode op basis van arbeid als de methode op basis van CO<sub>2</sub>-massa de benodigde berekeningen worden uitgevoerd en resultaten worden gerapporteerd. In alle andere gevallen worden alleen voor de methode op basis van CO<sub>2</sub>-massa de berekeningen uitgevoerd en resultaten gerapporteerd.

## ▼ M2

Figuur 4

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



## 2.1.2. Referentiewaarden

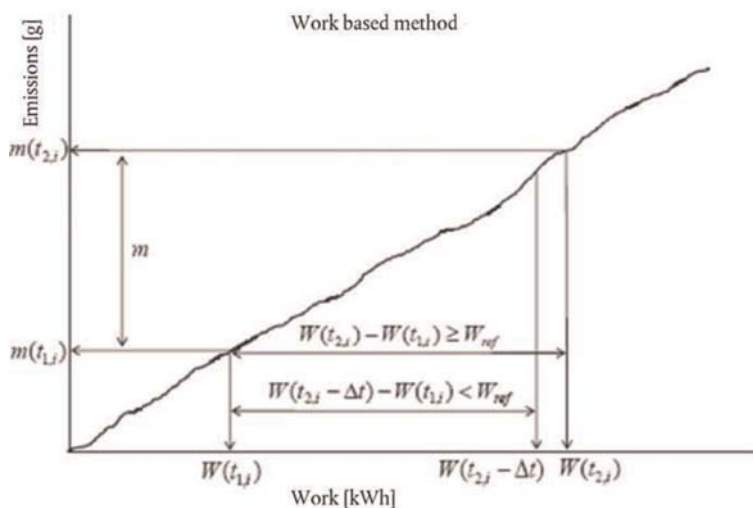
De referentiewaarde en de referentie- $\text{CO}_2$ -massa van een motortype, of voor alle motortypen binnen dezelfde motorfamilie, worden als volgt bepaald:

- voor motoren in de MTG-groepen A en C die waarden aan de hand van de met warme start uitgevoerde NRTC van de typegoedkeuringstest van de basismotor zoals gespecificeerd in de punten 11.3.1 en 11.3.2 van het addendum bij het EU-typegoedkeuringcertificaat van het motortype of de motorfamilie, zoals vastgesteld in bijlage IV bij Uitvoeringsverordening (EU) 2017/656;
- voor motoren in MTG-groep H die waarden uit de LSI-NRTC van de typegoedkeuringstest van de basismotor;
- voor motoren in niet onder a) of b) vermelde MTG-groepen de waarden die zijn bepaald aan de hand van het typegoedkeuringstestresultaat van de basismotor overeenkomstig de in aanhangsel 9 beschreven methode.

## 2.2. Methode op basis van arbeid

Figuur 5

## Methode op basis van arbeid



▼ **M2**

De duur ( $t_{2,i} - t_{1,i}$ ) van het *ide* 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 tijd  $t_{j,i}$  (kWh);
- $W_{ref}$  = de overeenkomstig punt 2.1.2 bepaalde referentiearbeid voor de motor (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  $\Delta t$  de periode van gegevensverzameling is, gelijk aan één 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:

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

waarbij:

- $m_i$  = de massa-emissie van het verontreinigende gas tijdens het *i*-de gemiddeldenvenster (g/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 referentievermogen, zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 26), van Verordening (EU) 2016/1628 en vermeld in bijlage I bij die verordening voor elke motor(sub)categorie, voor het motortype dat een MTG-test moet ondergaan, behalve voor motoren van categorie ATS waarvoor het referentievermogen het vermogen bij een intermediair toerental is zoals gedefinieerd in punt 5.2.5.4, f), van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654. Het percentage geldige gemiddeldenvensters bedraagt 50 % of meer.

2.2.2.1. Als het percentage geldige vensters lager is dan 50 %, moeten de gegevens opnieuw worden beoordeeld met lagere vermogensdrempels. De vermogensdrempel moet vanaf 20 % met stappen van 1 % worden verlaagd totdat het percentage geldige vensters 50 % of meer is.

2.2.2.2. De laagste vermogensdrempel mag in geen geval minder dan 10 % bedragen.

2.2.2.3. De test wordt als ongeldig beschouwd indien het percentage geldige gemiddeldenvensters minder dan 50 % bedraagt bij een vermogensdrempel van 10 %.

### 2.2.3. Berekeningen van de conformiteitsfactoren



## ▼ M2

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

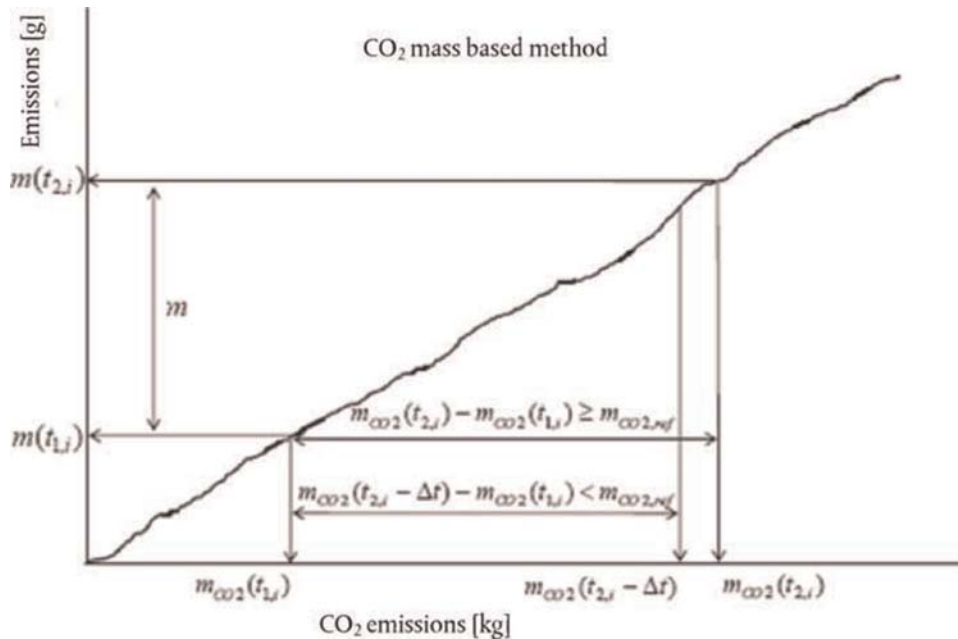
$$CF = \frac{e_{gas}}{L}$$

waarbij:

- $e_{gas}$  = de specifieke emissie van het verontreinigende gas (g/kWh);
- $L$  = de toepasselijke grenswaarde (g/kWh).

2.3. Methode op basis van CO<sub>2</sub>-massa

Figuur 6

Methode op basis van CO<sub>2</sub>-massa

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

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

waarbij:

$m_{CO_2}(t_{1,i})$  = de CO<sub>2</sub>-massa, gemeten tussen de start van de test en tijdstip  $t_{1,i}$  (g);

$m_{CO_2,ref}$  = de referentie-CO<sub>2</sub>-massa in gram (g) overeenkomstig punt 2.1.2;

— —  $t_{2,i}$  zo wordt gekozen dat:

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

▼ **M2**

waarbij  $\Delta t$  de periode van gegevensverzameling is, gelijk aan één seconde of minder.

De CO<sub>2</sub>-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 referentievermogen, zoals gedefinieerd in artikel 3, punt 26, van Verordening (EU) 2016/1628, in kW, en in bijlage I bij die verordening vermeld voor elke motor(sub)categorie, voor het motortype dat een MTG-test moet ondergaan, behalve voor motoren van categorie ATS, waarvoor het referentievermogen het vermogen bij een intermediair toerental zoals gedefinieerd in punt 5.2.5.4, f), van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 is.

Het percentage geldige gemiddeldenvensters bedraagt 50 % of meer.

2.3.1.1. Als het percentage geldige vensters lager dan is 50 %, moeten de gegevens opnieuw worden beoordeeld met een langere vensterduur. Hier toe wordt de waarde 0,2 in de formule van punt 2.3.1 telkens met 0,01 verminderd totdat het percentage geldige vensters gelijk is aan of groter is dan 50 %.

2.3.1.2. De laagste waarde in bovenstaande formule mag in geen geval lager zijn dan 0,10.

2.3.1.3. De test wordt ongeldig verklaard als het percentage geldige vensters minder dan 50 % is bij een overeenkomstig de punten 2.3.1, 2.3.1.1 en 2.3.1.2 berekende maximale vensterduur.

## 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

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

$$CF_C = \frac{m_i}{m_{CO_2,ref}} \text{ (certificeringsverhouding)}$$

**▼ M2**

waarbij:

—  $m_i$  = de massa-emissie van het verontreinigende gas tijdens het  $i$ -de gemiddeldenvenster (g/gemiddeldenvenster);

$m_{CO_2}(t_{2,i}) - m_{CO_2}(t_{1,i})$  = de  $CO_2$ -massa tijdens het  $i$ -de gemiddeldenvenster (g/gemiddeldenvenster)

$m_{CO_2,ref}$  = de overeenkomstig punt 2.1.2, punt g), bepaalde  $CO_2$ -referentiemassa van de motor

—  $m_L$  = de massa-emissie van het verontreinigende gas die overeenkomt met de toepasselijke grenswaarde van de referentietestcyclus (g)

$m_L$  wordt als volgt bepaald:

$$m_L = L \cdot W_{ref}$$

waarbij:

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

—  $W_{ref}$  = de overeenkomstig punt 2.1.2 bepaalde referentiearbeid voor de motor (kWh).

**▼ M1**

3. **Afronding van de berekening 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 uitlaat-emissiegrenswaarden die bedoeld zijn in artikel 18, lid 2, van Verordening (EU) 2016/1628 plus één extra significant cijfer.

**▼ B**

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;

**▼B**

- 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).

**▼B***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 vollediger 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.

**▼M2****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 overeenkomstig de voorschriften van aanhangsel 3 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 die tijdens de voor de EU-typegoedkeuring vereiste tests wordt uitgevoerd en in het EU-typegoedkeuringscertificaat wordt vermeld.

Voor motoren in andere MTG-groepen dan A, C en H mag de goedkeuringsinstantie een andere manier van aantonen overeenkomstig de voorschriften van aanhangsel 3 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 aanvaarden, maar met gebruikmaking van de volgende procedures voor het bepalen van de motorkarakteristiek van die bijlage:

- a) voor motoren in MTG-groep I en motoren met variabel toerental in de MTG-groepen E, F, G, J, K, L, M en N punt 7.6.1;
- b) voor alle andere motoren punt 7.6.3.

Indien de bepaling van de motorkarakteristiek wordt uitgevoerd bij constant toerental overeenkomstig punt b), volstaat het om de door de dynamometer gemeten koppelwaarden en het door de ECU uitgezonden koppel op het enkele punt van het nominale nettovermogen te meten en te vergelijken.

**▼ B***Aanhangsel 7***Voorschriften voor de datastream-informatie van de ECU****▼ M2****1. Te verstrekken gegevens**

- 1.1. Wanneer een ECU wordt gebruikt om het motorkoppel, het toerental of de koelmiddeltemperatuur te verstrekken, moeten deze gegevens ten minste overeenkomstig tabel 1 worden verstrekt.

*Tabel 1***Meetgegevens**

Parameter	Eenheid <sup>(1)</sup>
Motorkoppel <sup>(2)</sup>	Nm
Motortoerental	rpm
Motorkoelmiddeltemperatuur	K

<sup>(1)</sup> Indien de beschikbare datastream andere eenheden gebruikt dan die welke in de tabel zijn voorgeschreven, wordt die datastream tijdens de in aanhangsel 3 beschreven voorbereiding in de vereiste eenheden omgezet.

<sup>(2)</sup> 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 <sup>(1)</sup>
Omgevingstemperatuur <sup>(2)</sup>	K
Omgevingsdruk	kPa
Motorbrandstofdebiet	g/s

<sup>(1)</sup> Indien de beschikbare datastream andere eenheden gebruikt dan die welke in de tabel zijn voorgeschreven, wordt die datastream tijdens de in aanhangsel 3 beschreven voorbereiding in de vereiste eenheden omgezet.

<sup>(2)</sup> 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 de tabel in aanhangsel 2.

**▼ B****2. Communicatievoorschriften**

- 2.1. Toegang tot datastream-informatie

**▼ M2**

- 2.1.1. Toegang tot de datastream-informatie wordt verstrekt overeenkomstig ten minste één van de volgende normenreeksen:
- a) ISO 27145 met ISO 15765-4 (op basis van CAN);
  - b) ISO 27145 met ISO 13400-4 (op basis van TCP/IP);
  - c) SAE J1939-73;
  - d) ISO 14229.

**▼ B**

- 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 verbindingsovereenkomst 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<sup>(1)</sup> vastgestelde inlichtingenformulier de communicatienorm(en) die overeenkomstig punt 2.1.1 wordt/worden gebruikt om toegang tot de datastream-informatie te bieden.

<sup>(1)</sup> 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).

**▼ B***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

**▼ M2**

2. **Informatie over de motor**
  - 2.1. MTG-groep
  - 2.2. Categorie en subcategorie van het motortype/de motorfamilie
  - 2.3. Typegoedkeuringsnummer
  - 2.4. Handelsnaam (-namen) (indien van toepassing)
  - 2.5. Aanwijzing van de motorfamilie (indien deze tot een familie behoort)
  - 2.6. Referentiewerk [kWh]
  - 2.7. Referentie-CO<sub>2</sub>-massa [g]
  - 2.8. Aanwijzing van het motortype:
  - 2.9. Motoridentificatienummer
  - 2.10. Productiejaar en -maand van de motor
  - 2.11. Motor gereviseerd (ja/nee)
  - 2.12. Totale cilinderinhoud van de motor [cm<sup>3</sup>]
  - 2.13. Aantal cilinders
  - 2.14. Opgegeven nominaal nettovermogen/nominaal toerental van de motor [kW/rpm]
  - 2.15. Maximaal nettovermogen/toerental bij maximumvermogen van de motor [kW/rpm]
  - 2.16. Opgegeven maximumkoppel/toerental voor het maximumkoppel van de motor [Nm/rpm]
  - 2.17. Stationair toerental [rpm]
  - 2.18. Door de fabrikant verstrekte koppelkromme bij vollast beschikbaar (ja/nee)
  - 2.19. Referentienummer van door de fabrikant verstrekte koppelkromme bij vollast
  - 2.20. Gemonteerd DeNO<sub>x</sub>-systeem (bv. EGR, SCR) (indien van toepassing)
  - 2.21. Gemonteerd type katalysator (indien van toepassing)
  - 2.22. Gemonteerd type deeltjesbehandeling (indien van toepassing)
  - 2.23. Nabehandeling gewijzigd t.o.v. typegoedkeuring (ja/nee)
  - 2.24. Informatie over de gemonteerde elektronische regeleenheid van de motor (softwarekalibratienummer)



**▼B**

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

**▼ B****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<sub>x</sub>-concentratie [ppm] [niet verplicht]
- 7.4. Gemiddelde CO<sub>2</sub>-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<sub>x</sub>-emissies [g]
- 8.4. CO<sub>2</sub>-emissies [g]

**▼ M2****9. Conformiteitsfactoren van het gemiddeldenvenster <sup>(1)</sup> (berekend overeenkomstig de aanhangsels 3 tot en met 5)****(minimaal, maximaal en 90e cumulatief percentiel)**

- 9.1. THC-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-] <sup>(2)</sup>
- 9.2. CO-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]
- 9.3. NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-] <sup>(3)</sup> (indien van toepassing)
- 9.4. THC- + NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-] <sup>(4)</sup> (indien van toepassing)
- 9.5. THC-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(5)</sup>
- 9.6. CO-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-]
- 9.7. NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(6)</sup> (indien van toepassing)
- 9.8. THC- + NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(7)</sup> (indien van toepassing)
- 9.9. Arbeidgemiddeldenvenster: minimaal en maximaal vermogen gemiddeldenvenster [%]

<sup>(1)</sup> Het gemiddeldenvenster is de subreeks van de volledige tijdens de monitoringtest tijdens het gebruik berekende reeks gegevens waarvan de CO<sub>2</sub>-massa of de arbeid gelijk is aan de tijdens de NRTC of NRSC voor de toepasselijke basismotor in het referentielaboratorium gemeten referentie-CO<sub>2</sub>-massa of arbeid van de motor.

<sup>(2)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(3)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(4)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(5)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(6)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(7)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

**▼ M2**

- 9.10. CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster: minimale en maximale duur gemiddeldenvenster [s]
- 9.11. Arbeidgemiddeldenvenster: percentage geldige gemiddeldenvensters
- 9.12. CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster: percentage geldige gemiddeldenvensters
10. **Conformiteitsfactoren van het gemiddeldenvenster (bepaald overeenkomstig de aanhangsels 3 en 5 zonder bepaling van gebeurtenissen met en zonder werk overeenkomstig aanhangsel 4 en met uitzondering van ongeldige 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 [-] <sup>(1)</sup>
- 10.2. CO-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]
- 10.3. NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-] <sup>(2)</sup> (indien van toepassing)
- 10.4. THC+NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-] <sup>(3)</sup> (indien van toepassing)
- 10.5. THC-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(4)</sup>
- 10.6. CO-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-]
- 10.7. NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(5)</sup> (indien van toepassing)
- 10.8. THC+NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(6)</sup> (indien van toepassing)
- 10.9. Arbeidgemiddeldenvenster: minimaal en maximaal vermogen gemiddeldenvenster [%]
- 10.10. CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster: minimale en maximale duur gemiddeldenvenster [s]

**▼ B**

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<sub>x</sub>-analysator, vóór en na de test
- 11.4. Nul-, ijk- en controleresultaten van de CO<sub>2</sub>-analysator, vóór en na de test
- 11.5. Resultaten van de controle van de gegevensconsistentie overeenkomstig onderdeel 4 van aanhangsel 3

<sup>(1)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(2)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(3)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(4)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(5)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(6)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

**▼ B**

- I-1. **Gemeten momentane gegevens**
- I-1.1. THC-concentratie [ppm]
- I-1.2. CO-concentratie [ppm]
- I-1.3. NO<sub>x</sub>-concentratie [ppm]
- I-1.4. CO<sub>2</sub>-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]

**▼ M2**

- I-2. **Berekende momentane gegevens**
- I-2.1. THC-massa [g/s]
- I-2.2. CO-massa [g/s]
- I-2.3. NO<sub>x</sub>-massa [g/s] (indien van toepassing)
- I-2.4. CO<sub>2</sub>-massa [g/s]
- I-2.5. Gecumuleerde THC-massa [g]
- I-2.6. Gecumuleerde CO-massa [g]
- I-2.7. Gecumuleerde NO<sub>x</sub>-massa [g] (indien van toepassing)
- I-2.8. Gecumuleerde CO<sub>2</sub>-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 [-] <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

**▼ M2**

- I-2.15. CO-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-]
- I-2.16. NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-] <sup>(1)</sup> (indien van toepassing)
- I-2.17. THC+NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor arbeidgemiddeldenvenster [-] <sup>(2)</sup> (indien van toepassing)
- I-2.18. Duur CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [s]
- I-2.19. THC-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(3)</sup>
- I-2.20. CO-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-]
- I-2.21. NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(4)</sup> (indien van toepassing)
- I-2.22. THC+NO<sub>x</sub>-conformiteitsfactor CO<sub>2</sub>-massagemiddeldenvenster [-] <sup>(5)</sup> (indien van toepassing)

<sup>(1)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(2)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(3)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(4)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

<sup>(5)</sup> Alleen van toepassing op motor(sub)categorieën waarvoor afzonderlijke grenswaarden voor HC en NO<sub>x</sub> gelden overeenkomstig bijlage II bij Verordening (EU) 2016/1628.

▼ **M2***Aanhangsel 9***Bepaling van de referentiewerk en de referentie-CO<sub>2</sub>-massa voor motortypen waarvoor uitsluitend een cyclus in stationaire toestand (NRSC) de toepasselijke typegoedkeuringstestcyclus is****1. Algemeen**

De referentiewerk en referentie-CO<sub>2</sub>-massa voor de MTG-groepen A en C zijn afkomstig van de met warme start uitgevoerde NRTC van de typegoedkeuringstest van de basismotor en voor MTG-groep H bij de LSI-NRTC van de typegoedkeuringstest van de basismotor, zoals beschreven in punt 2.1.2 van aanhangsel 5. In dit aanhangsel wordt vastgesteld hoe de referentiewerk en de referentie-CO<sub>2</sub>-massa van motortypen in alle MTG-groepen, met uitzondering van A, C en H, moeten worden bepaald.

Voor de toepassing van dit aanhangsel is de toepasselijke laboratoriumtestcyclus de NRSC met specifieke modi of RMC NRSC voor de overeenkomstige (sub)categorie in de tabellen IV-1 en IV-2 en de tabellen IV-5 tot en met IV-10 van bijlage IV bij Verordening (EU) 2016/1628.

**2. Bepaling van  $W_{ref}$  en  $m_{CO_2,ref}$  op basis van de RMC NRSC**

2.1. De referentiewerk  $W_{ref}$  (kWh) is gelijk aan de feitelijke arbeid  $W_{act}$  (kWh) zoals vermeld in punt 2.4.1.1 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften.

2.2. De referentie-CO<sub>2</sub>-massa,  $m_{CO_2,ref}$  (g) = de CO<sub>2</sub>-massa voor de laboratoriumtestcyclus  $m_{CO_2}$  (g), berekend overeenkomstig een van de punten 2.1.2, 2.2.1, 3.5.1 of 3.6.1 van bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften, naargelang er ruwgas- of verdunde gasbemonstering wordt gebruikt en of berekeningen op massabasis of op molaire basis worden aangepakt.

**3. Bepaling van  $W_{ref}$  en  $m_{CO_2,ref}$  op basis van de NRSC met specifieke modi**

3.1. De referentiewerk  $W_{ref}$  (kWh) wordt aan de hand van vergelijking 9-1 berekend.

$$W_{ref} = \sum_{i=1}^{N_{mode}} (P_i \cdot WF_i) \cdot \frac{t_{ref}}{3600}$$

(9-1)

waarbij:

$P_i$  = het motorvermogen voor modus  $i$  (kW), met  $P_i = P_{m,i} + P_{AUX}$  (zie de punten 6.3 en 7.7.1.3 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften);

$WF_i$  = wegingsfactor voor modus  $i$  [-];

$t_{ref}$  = de referentietijd (s) (zie tabel);

$W_{ref}$  = referentiewerk van de basismotor tijdens de referentiewerk-laboratoriumtestcyclus (kWh);

$i$  = het modusnummer;

$N_{modus}$  = het aantal modi in de testcyclus.

▼ **M2**

- 3.2. De referentie-CO<sub>2</sub>-massa  $m_{CO_2,ref}$  (kg) wordt voor elke modus  $i$  bepaald aan de hand van het gemiddelde CO<sub>2</sub>-massadebiet  $q_{mCO_2,i}$  (g/h), berekend overeenkomstig bijlage VII, punt 2 of 3, bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften met vergelijking 9-2.

$$m_{CO_2,ref} = \sum_{i=1}^{N_{modus}} (q_{mCO_2,i} \cdot WF_i) \cdot \frac{t_{ref}}{3600} \quad (9-2)$$

waarbij:

$q_{mCO_2,i}$  = gemiddeld CO<sub>2</sub>-massadebiet voor modus  $i$ , g/h;

$WF_i$  = wegingsfactor voor modus  $i$  [-];

$t_{ref}$  = de referentietijd (s) (zie tabel);

$m_{CO_2,ref}$  = de referentie-CO<sub>2</sub>-massa die door de basismotor tijdens de referentielaboratoriumtestcyclus wordt uitgestoten (g);

$i$  = het modusnummer;

$N_{modus}$  = het aantal modi in de testcyclus

- 3.3. Referentietijd  $t_{ref}$  is de totale duur van de equivalente Ramped Modal Cycle (RMC) zoals beschreven in aanhangsel 2 van bijlage XVII bij Gedelegeerde Verordening (EU) 2017/654 betreffende technische en algemene voorschriften. Deze waarden zijn opgenomen in de tabel.

*Tabel*

**Referentietijd  $t_{ref}$  voor elke specifieke modus van de NRSC**

NRSC	$t_{ref}$ [s]
C1	1 800
C2	1 800
D2	1 200
E2	1 200
E3	1 200
F	1 200
G1	1 800
G2	1 800
H	1 200

▼ **M2***Aanhangsel 10***Bepaling van het momentane vervangende vermogen op basis van het CO<sub>2</sub>-massadebiet****1. Algemeen**

“Vervangend vermogen”: een waarde die bij een eenvoudige lineaire interpolatie is verkregen, met als enig doel de bepaling van geldige gebeurtenissen tijdens de monitoring tijdens het gebruik zoals beschreven in aanhangsel 4. Deze methode is bedoeld voor motoren die zijn ontworpen zonder een communicatie-interface waarmee koppel- en toerentalgegevens overeenkomstig tabel 1 van aanhangsel 7 kunnen worden verstrekt. De berekening is gebaseerd op de aanname dat voor alle motortypen binnen een motorfamilie:

- a) de verhouding tussen de arbeid en de CO<sub>2</sub>-massa in de testcyclus van het referentielaboratorium vergelijkbaar is;
- b) er een lineair verband tussen vermogen en CO<sub>2</sub>-massadebiet bestaat, en
- c) een werkende motor die geen nettovermogen produceert, stoot geen CO<sub>2</sub> uit.

**2. Berekening van het momentane vervangende vermogen**

2.1. Speciaal voor de berekeningen in aanhangsel 4 wordt een momentaan vermogen voor de motor in het kader van de MTG-test berekend op basis van het gemeten CO<sub>2</sub>-massadebiet voor een tijdsinterval dat gelijk is aan de gegevensverzamelperiode. Voor deze berekening wordt een vereenvoudigde motorenfamiliespecifieke CO<sub>2</sub>-constante (een “veline-constante”) gebruikt.

2.2. De veline-constante wordt berekend aan de hand van de toepasselijke referentiewaarden van punt 2.1.2 van aanhangsel 5.

De veline-constante,  $K_{veline}$ , wordt berekend op basis van de referentie-CO<sub>2</sub>-massa die bij de typegoedkeuring door de basismotor wordt uitgestoten, gedeeld door de arbeid die door de basismotor bij de typegoedkeuring wordt verricht, met vergelijking 10-1.

$$K_{veline} = \frac{m_{CO_2,ref}}{W_{ref}} \quad (10-1)$$

waarbij:

$K_{veline}$  = de “veline-constante” (g/kWh);

$m_{CO_2,ref}$  = de referentie-CO<sub>2</sub>-massa die door de basismotor tijdens de testcyclus van het referentielaboratorium wordt uitgestoten (g);

$W_{ref}$  = de referentiearbeid die door de basismotor tijdens de testcyclus van het referentielaboratorium is verricht (kWh).

2.3. Het momentane vervangende vermogen van de in de MTG-test geteste motor wordt berekend op basis van het momentane CO<sub>2</sub>-massadebiet en aan de hand van vergelijking 10-2

$$P_{i,proxy} = 3600 \cdot \frac{\dot{m}_{CO_2,i}}{K_{veline}} \quad (10-2)$$



**▼ M2**

waarbij:

$P_{i,proxy}$  = het momentane vervangende vermogen, kW;

$\dot{m}_{CO_2,i}$  = het momentane door de geteste motor uitgestoten CO<sub>2</sub>-massa-debiet (g/s).