

# Publicatieblad

## van de Europese Unie

# L 349



Uitgave  
in de Nederlandse taal

## Wetgeving

60e jaargang

29 december 2017

Inhoud

### II *Niet-wetgevingshandelingen*

#### VERORDENINGEN

- ★ **Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie van 12 december 2017 tot uitvoering van Verordening (EG) nr. 595/2009 van het Europees Parlement en de Raad wat de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen betreft, en tot wijziging van Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad en Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie <sup>(1)</sup> .....** 1

<sup>(1)</sup> Voor de EER relevante tekst.

# NL

Besluiten waarvan de titels mager zijn gedrukt, zijn besluiten van dagelijks beheer die in het kader van het landbouwbeleid zijn genomen en die in het algemeen een beperkte geldigheidsduur hebben.

Besluiten waarvan de titels vet zijn gedrukt en die worden voorafgegaan door een sterretje, zijn alle andere besluiten.



## II

(Niet-wetgevingshandelingen)

## VERORDENINGEN

## VERORDENING (EU) 2017/2400 VAN DE COMMISSIE

van 12 december 2017

**tot uitvoering van Verordening (EG) nr. 595/2009 van het Europees Parlement en de Raad wat de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen betreft, en tot wijziging van Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad en Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie**

(Voor de EER relevante tekst)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Verordening (EG) nr. 595/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 18 juni 2009 betreffende de typegoedkeuring van motorvoertuigen en motoren met betrekking tot emissies van zware bedrijfsvoertuigen (Euro VI) en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie, tot wijziging van Verordening (EG) nr. 715/2007 en Richtlijn 2007/46/EG en tot intrekking van de Richtlijnen 80/1269/EEG, 2005/55/EG en 2005/78/EG <sup>(1)</sup>, en met name artikel 4, lid 3, en artikel 5, lid 4, onder e),

Gezien Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad van 5 september 2007 tot vaststelling van een kader voor de goedkeuring van motorvoertuigen en aanhangwagens daarvan en van systemen, onderdelen en technische eenheden die voor dergelijke voertuigen zijn bestemd (Kaderrichtlijn) <sup>(2)</sup>, en met name artikel 39, lid 7,

Overwegende hetgeen volgt:

- (1) Verordening (EG) nr. 595/2009 is een van de bijzondere regelgevingshandelingen in het kader van de bij Richtlijn 2007/46/EG vastgestelde typegoedkeuringsprocedure. Bij die verordening is aan de Commissie de bevoegdheid verleend maatregelen met betrekking tot de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen vast te stellen. Deze verordening strekt tot vaststelling van maatregelen om accurate informatie te verkrijgen over de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe zware bedrijfsvoertuigen die in de Unie in de handel worden gebracht.
- (2) Richtlijn 2007/46/EG bevat de noodzakelijke vereisten voor de typegoedkeuring van volledige voertuigen.
- (3) Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie <sup>(3)</sup> bevat vereisten betreffende de goedkeuring van zware bedrijfsvoertuigen wat emissies en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie betreft. Het bij die verordening ingestelde typegoedkeuringsstelsel moet ook maatregelen betreffende de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe zware bedrijfsvoertuigen omvatten. Om goedkeuring te kunnen verkrijgen, zal een licentie vereist zijn voor de uitvoering van simulaties om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van een voertuig te bepalen.

<sup>(1)</sup> PB L 188 van 18.7.2009, blz. 1.

<sup>(2)</sup> PB L 263 van 9.10.2007, blz. 1.

<sup>(3)</sup> Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie van 25 mei 2011 tot uitvoering en wijziging van Verordening (EG) nr. 595/2009 van het Europees Parlement en de Raad met betrekking tot emissies van zware bedrijfsvoertuigen (Euro VI) en tot wijziging van de bijlagen I en III bij Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 167 van 25.6.2011, blz. 1).

- (4) De emissies van vrachtwagens, bussen en touringcars, de meest voorkomende categorieën zware bedrijfsvoertuigen, vertegenwoordigen momenteel zo'n 25 % van de totale CO<sub>2</sub>-emissies van het wegverkeer en verwacht wordt dat dit percentage nog verder zal toenemen. Om de doelstelling te kunnen verwezenlijken om de CO<sub>2</sub>-emissies door het vervoer in 2050 met 60 % te verlagen, moeten doeltreffende maatregelen worden genomen om de uitstoot door zware bedrijfsvoertuigen terug te dringen.
- (5) Tot dusver is er in de wetgeving van de Unie geen gemeenschappelijke methode vastgesteld om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen te meten, waardoor het onmogelijk is een objectieve vergelijking van de prestaties van voertuigen te maken of maatregelen op het niveau van de Unie of de lidstaten in te voeren ter bevordering van de introductie van energiezuinigere voertuigen. Hierdoor is de markt niet transparant wat de energiezuinigheid van zware bedrijfsvoertuigen betreft.
- (6) De sector zware bedrijfsvoertuigen is zeer divers en omvat veel verschillende voertuigtypen en modellen, die ook nog eens in hoge mate aan de wensen van klanten worden aangepast. De Commissie heeft een diepgaande analyse van de beschikbare opties voor het meten van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van deze voertuigen verricht en is tot de conclusie gekomen dat de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen met behulp van simulatiesoftware bepaald moeten worden om tegen de laagste kosten unieke gegevens voor elk geproduceerd voertuig te verkrijgen.
- (7) Vanwege de diversiteit van de sector moeten zware bedrijfsvoertuigen worden onderverdeeld in groepen voertuigen met een soortgelijke asconfiguratie, chassisconfiguratie en technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand. Aangezien deze parameters het doel van het voertuig bepalen, moet het daarvan afhangen welke reeks testcycli voor de simulatie wordt gebruikt.
- (8) Aangezien er nog geen software op de markt is waarmee voldaan kan worden aan de eisen voor de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen, moet de Commissie speciale software ontwikkelen die voor dat doeleinde moet worden gebruikt.
- (9) Die software moet openbaar toegankelijk zijn, aan het opensourcebeginsel voldoen en downloadbaar en uitvoerbaar zijn. In de software moet een simulatietool zijn opgenomen waarmee de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van specifieke zware bedrijfsvoertuigen kunnen worden berekend. De input van die tool moet bestaan uit gegevens over de kenmerken van de onderdelen, technische eenheden en systemen die een significante invloed hebben op de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen: de motor, de versnellingsbak en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn, de assen, de banden, de aerodynamica en hulpapparatuur. In de software moeten ook voorbewerkingstools zijn opgenomen die gebruikt moeten worden om de inputgegevens van de simulatietool betreffende de motor en de luchtweerstand van het voertuig te controleren en voor te bewerken, alsook een hashingtool dat gebruikt moet worden voor de encryptie van de input- en outputbestanden van de simulatietool.
- (10) Om een realistische beoordeling mogelijk te maken, moet de simulatietool een aantal functies hebben waarmee voertuigen met verschillende ladingen en brandstoffen kunnen worden gesimuleerd voor specifieke testcycli die aan een voertuig worden toegewezen op grond van het gebruik ervan.
- (11) Erkend wordt dat het voor de juiste bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van voertuigen belangrijk is dat de software goed functioneert en dat het belangrijk is dat de software aan de technologische vooruitgang wordt aangepast; daarom moet de Commissie de software onderhouden en zo nodig actualiseren.
- (12) De simulaties moeten door de voertuigfabrikanten worden uitgevoerd voordat een nieuw voertuig in de Unie geregistreerd, verkocht of in het verkeer gebracht wordt. Er moeten ook bepalingen worden vastgesteld betreffende de licentie voor de processen die de voertuigfabrikanten moeten toepassen om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van voertuigen te berekenen. De processen die de voertuigfabrikanten toepassen bij de verwerking en het gebruik van gegevens om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van voertuigen met de simulatietool te berekenen, moeten door de goedkeuringsinstanties worden beoordeeld en nauwgezet worden gevolgd om te waarborgen dat de simulaties op de juiste wijze worden verricht. Daarom moet worden bepaald dat voertuigfabrikanten een licentie voor het gebruik van de simulatietool moeten hebben.
- (13) De CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de onderdelen, technische eenheden en systemen die een significante invloed op de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen hebben, moeten als input voor de simulatietool worden gebruikt.
- (14) Om de specifieke kenmerken van de individuele onderdelen, technische eenheden en systemen te weerspiegelen en een nauwkeuriger bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen ervan mogelijk te maken, moeten bepalingen betreffende de certificering van die eigenschappen op basis van tests worden vastgesteld.

- (15) Om de kosten van de certificering te beperken, moeten fabrikanten de mogelijkheid hebben onderdelen, technische eenheden en systemen met soortgelijke kenmerken qua ontwerp en CO<sub>2</sub>-emissie en brandstofverbruik in families te groeperen. Per familie moet één onderdeel, technische eenheid of systeem met de minst gunstige kenmerken wat CO<sub>2</sub>-emissies en brandstofverbruik betreft binnen die familie worden getest, en de resultaten daarvan moeten voor de hele familie gelden.
- (16) De kosten van tests kunnen, met name voor bedrijven die onderdelen, technische eenheden of systemen in kleine aantallen fabriceren, een belangrijke belemmering vormen. Om een economisch haalbaar alternatief voor certificering te bieden, moeten voor bepaalde onderdelen, technische eenheden of systemen standaardwaarden worden vastgesteld, die in plaats van de op basis van tests vastgestelde gecertificeerde waarden mogen worden gebruikt. De standaardwaarden moeten echter zodanig worden gekozen dat leveranciers van onderdelen, technische eenheden en systemen worden aangemoedigd een aanvraag tot certificering in te dienen.
- (17) Om te waarborgen dat de door leveranciers van onderdelen, technische eenheden en systemen en door voertuigfabrikanten opgegeven resultaten betreffende de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik juist zijn, moet worden bepaald dat de conformiteit van het gebruik van de simulatietool en van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de relevante onderdelen, technische eenheden en systemen moet worden gecontroleerd en gewaarborgd.
- (18) Om de nationale autoriteiten en het bedrijfsleven voldoende voorbereidingstijd te geven, moet de verplichting om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen te bepalen en op te geven geleidelijk worden ingevoerd voor de verschillende voertuiggroepen, te beginnen met de voertuigen die binnen de sector van de zware bedrijfsvoertuigen de grootste bijdrage aan de CO<sub>2</sub>-emissies leveren.
- (19) De in deze verordening vervatte bepalingen maken deel uit van het bij Richtlijn 2007/46/EG vastgestelde kader en vormen een aanvulling op de in Verordening (EU) nr. 582/2011 vastgestelde bepalingen betreffende de typegoedkeuring wat emissies en reparatie- en onderhoudsinformatie betreft. Om een duidelijk verband tussen die bepalingen en deze verordening te leggen, moeten Richtlijn 2007/46/EG en Verordening (EU) nr. 582/2011 dienovereenkomstig worden gewijzigd.
- (20) De in deze verordening vervatte maatregelen zijn in overeenstemming met het advies van het Technisch Comité motorvoertuigen,

HEEFT DE VOLGENDE VERORDENING VASTGESTELD:

#### HOOFDSTUK 1

#### ALGEMENE BEPALINGEN

##### *Artikel 1*

#### Onderwerp

Bij deze verordening wordt het bij Verordening (EU) nr. 582/2011 vastgestelde wettelijk kader voor de typegoedkeuring van motorvoertuigen en motoren wat emissies en reparatie- en onderhoudsinformatie betreft, aangevuld door regels vast te stellen voor de verlening van licenties voor het gebruik van een simulatietool ter bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen voordat deze in de Unie verkocht, geregistreerd of in het verkeer gebracht worden, voor het gebruik van die simulatietool en voor het opgeven van de aldus bepaalde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikswaarden.

##### *Artikel 2*

#### Toepassingsgebied

1. Deze verordening is, behoudens artikel 4, tweede alinea, van toepassing op voertuigen van categorie N2, zoals gedefinieerd in bijlage II bij Richtlijn 2007/46/EG, met een technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand van meer dan 7 500 kg, alsmede op alle voertuigen van categorie N3, zoals gedefinieerd in die bijlage.
2. In het geval van meerfasetypegoedkeuring van de in lid 1 bedoelde voertuigen is deze verordening alleen van toepassing op basisvoertuigen die ten minste zijn uitgerust met een chassis, een motor, een transmissie, assen en banden.
3. Deze verordening is niet van toepassing op terreinvoertuigen, voertuigen voor speciale doeleinden en terreinvoertuigen voor speciale doeleinden, zoals gedefinieerd in respectievelijk punt 2.1, punt 2.2 en punt 2.3 van deel A van bijlage II bij Richtlijn 2007/46/EG.

*Artikel 3***Definities**

Voor de toepassing van deze verordening wordt verstaan onder:

1. „CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen”: specifieke, voor een onderdeel, technische eenheid of systeem afgeleide eigenschappen die het effect daarvan op de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van een voertuig bepalen;
2. „inputgegevens”: informatie over de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een onderdeel, technische eenheid of systeem die door de simulatietool voor de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van een voertuig wordt gebruikt;
3. „inputinformatie”: informatie over de kenmerken van een voertuig die door de simulatietool voor de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van het voertuig wordt gebruikt en niet tot de inputgegevens behoort;
4. „fabrikant”: de persoon of instantie die jegens de goedkeuringsinstantie verantwoordelijk is voor alle aspecten van het certificeringsproces en voor het waarborgen van de conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van onderdelen, technische eenheden en systemen. Het is niet essentieel dat die persoon of instantie rechtstreeks betrokken is bij alle constructiefasen van het onderdeel, de technische eenheid of het systeem waarop de certificering betrekking heeft;
5. „gemachtigde entiteit”: nationale autoriteit die door een lidstaat gemachtigd is van fabrikanten en voertuigfabrikanten relevante informatie over de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een bepaald onderdeel, een bepaalde technische eenheid of een bepaald systeem, respectievelijk over de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen op te vragen;
6. „transmissie”: voorziening die bestaat uit ten minste twee versnellingen waartussen kan worden geschakeld, waardoor het koppel en het toerental volgens bepaalde verhoudingen worden gewijzigd;
7. „koppelomvormer”: hydrodynamisch startonderdeel, dat een afzonderlijk onderdeel van de aandrijflijn of de transmissie is, waarbij door seriële overbrenging van vermogen het toerental tussen motor en wiel wordt aangepast en koppelvergroting plaatsvindt;
8. „ander koppeloverbrengingsonderdeel” (OTTC): met de aandrijflijn verbonden roterend onderdeel dat, afhankelijk van de eigen rotatiesnelheid, koppelverlies produceert;
9. „aanvullend onderdeel van de aandrijflijn” (ADC): roterend onderdeel van de aandrijflijn dat vermogen naar andere onderdelen van de aandrijflijn overbrengt of verdeelt en, afhankelijk van de eigen rotatiesnelheid, koppelverlies produceert;
10. „as”: centrale aandrijf-as van een draaiend wiel of een tandwiel, die als aandrijvende as van een voertuig fungeert;
11. „luchtweerstand”: kenmerk van een voertuigconfiguratie betreffende de aerodynamische kracht die in tegengestelde richting van de luchtstroom op een voertuig wordt uitgeoefend en die bij omstandigheden zonder zijwind wordt bepaald als het product van de weerstandscoefficiënt en de oppervlakte van de dwarsdoorsnede;
12. „hulpapparatuur”: voertuigonderdelen zoals een motorventilator, stuursysteem, elektrisch systeem, pneumatisch systeem en klimatiseringssysteem (AC) waarvan de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen in bijlage IX zijn gedefinieerd;
13. „familie van onderdelen”, „familie van technische eenheden” en „familie van systemen”: door de fabrikant bepaalde groep van respectievelijk onderdelen, technische eenheden en systemen die door hun ontwerp soortgelijke CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen hebben;
14. „ouderonderdeel”, „technische oudereenheid” en „oudersysteem”: respectievelijk onderdeel, technische eenheid en systeem dat/die op zodanige wijze uit een familie van respectievelijk onderdelen, technische eenheden en systemen is gekozen dat de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen ervan het minst gunstige geval van die familie zullen zijn.

*Artikel 4***Voertuiggroepen**

Voor de toepassing van deze verordening worden motorvoertuigen overeenkomstig tabel 1 van bijlage I in voertuiggroepen ingedeeld.

De artikelen 5 tot en met 22 zijn niet van toepassing op motorvoertuigen van de voertuiggroepen 0, 6, 7, 8, 13, 14, 15 en 17.

*Artikel 5***Elektronische hulpmiddelen**

1. De Commissie verstrekt kosteloos de volgende elektronische hulpmiddelen in de vorm van downloadbare en uitvoerbare software:

- a) een simulatietool;
- b) voorbewerkingstools;
- c) een hashingtool.

De Commissie onderhoudt de elektronische hulpmiddelen en verstrekt aanpassingen en updates ervan.

2. De Commissie stelt de in lid 1 bedoelde elektronische hulpmiddelen beschikbaar via een speciaal elektronisch distributieplatform dat openbaar toegankelijk is.

3. De simulatietool wordt gebruikt om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen te bepalen. Deze tool wordt zodanig ontworpen dat bij het gebruik uitgegaan wordt van de in bijlage III gespecificeerde inputinformatie en de in artikel 12, lid 1, bedoelde inputgegevens.

4. De voorbewerkingstools worden gebruikt om de testresultaten te controleren en te verzamelen en om aanvullende berekeningen voor de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van bepaalde onderdelen, technische eenheden of systemen uit te voeren en die eigenschappen in een door de simulatietool gebruikte vorm om te zetten. De fabrikant gebruikt de voorbewerkingstools nadat hij de in bijlage V, punt 4, bedoelde motortests en de in bijlage VIII, punt 3, bedoelde luchtweerstandstests heeft uitgevoerd.

5. De hashingtools worden gebruikt om de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een onderdeel, technische eenheid of systeem ondubbelzinnig te koppelen aan het certificeringsdocument ervan, alsook om een voertuig ondubbelzinnig te koppelen aan het in bijlage IV, punt 1, bedoelde gegevensdossier van de fabrikant.

## HOOFDSTUK 2

**LICENTIE VOOR HET GEBRUIK VAN DE SIMULATIETOOL MET HET OOG OP TYPEGOEDKEURING  
BETREFFENDE EMISSIES EN REPARATIE- EN ONDERHOUDSINFORMATIE***Artikel 6***Aanvraag van een licentie voor het gebruik van de simulatietool om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen te bepalen**

1. De voertuigfabrikant dient bij de goedkeuringsinstantie een aanvraag in voor een licentie voor het gebruik van de in artikel 5, lid 3, bedoelde simulatietool om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik te bepalen van nieuwe voertuigen die tot een of meer voertuiggroepen behoren (hierna „licentie” genoemd).

2. De licentiaanvraag heeft de vorm van een inlichtingenformulier dat is opgesteld overeenkomstig het model in aanhangsel 1 van bijlage II.

3. De licentiaanvraag gaat vergezeld van een adequate beschrijving van de door de fabrikant ingestelde processen, overeenkomstig bijlage II, punt 1, om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik voor alle betrokken voertuiggroepen te bepalen.

De licentiaanvraag gaat ook vergezeld van het beoordelingsverslag dat de goedkeuringsinstantie heeft opgesteld na uitvoering van een beoordeling overeenkomstig bijlage II, punt 2.

4. De voertuigfabrikant dient uiterlijk tegelijkertijd met de aanvraag van EG-typegoedkeuring voor een voertuig met een goedgekeurd motorsysteem wat emissies en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie betreft ingevolge artikel 7 van Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie of de aanvraag van EG-typegoedkeuring voor een voertuig wat emissies en de toegang tot reparatie- en onderhoudsinformatie betreft ingevolge artikel 9 van die verordening een overeenkomstig de leden 2 en 3 opgestelde licentiaanvraag bij de goedkeuringsinstantie in. De licentiaanvraag betreft de voertuiggroep waartoe het type voertuig behoort waarop de aanvraag van EG-typegoedkeuring betrekking heeft.

#### Artikel 7

### Administratieve bepalingen betreffende de verlening van de licentie

1. De goedkeuringsinstantie verleent de licentie indien de fabrikant een aanvraag overeenkomstig artikel 6 indient en aantoont dat voor de betrokken voertuiggroepen voldaan is aan de voorschriften in bijlage II.

Als slechts voor enkele van de in de licentiaanvraag vermelde voertuiggroepen aan de voorschriften in bijlage II wordt voldaan, wordt de licentie alleen voor die voertuiggroepen verleend.

2. De verleende licentie is in overeenstemming met het model in aanhangsel 2 van bijlage II.

#### Artikel 8

### Latere wijziging van de ingestelde processen om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van voertuigen te bepalen

1. Een licentie wordt uitgebreid tot andere voertuiggroepen dan die waarvoor overeenkomstig artikel 7, lid 1, een licentie is verleend, als de voertuigfabrikant aantoont dat de processen die hij heeft ingesteld om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van de onder de licentie vallende voertuiggroepen te bepalen, ook voor die andere voertuiggroepen volledig aan de voorschriften van bijlage II voldoen.

2. De voertuigfabrikant verzoekt overeenkomstig artikel 6, leden 1, 2 en 3, om uitbreiding van de licentie.

3. Nadat de licentie aan de voertuigfabrikant is verleend, stelt hij de goedkeuringsinstantie onverwijld in kennis van wijzigingen in de processen die hij heeft ingesteld om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van de onder de licentie vallende voertuiggroepen te bepalen die van invloed kunnen zijn op de nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en stabiliteit van die processen.

4. Bij ontvangst van de in lid 3 bedoelde kennisgeving informeert de goedkeuringsinstantie de voertuigfabrikant of de processen waarop de wijzigingen betrekking hebben, onder de verleende licentie blijven vallen, dan wel of de licentie overeenkomstig de leden 1 en 2 moet worden uitgebreid, dan wel of een nieuwe licentie overeenkomstig artikel 6 moet worden aangevraagd.

5. Als de wijzigingen niet onder de licentie vallen, dient de fabrikant binnen een maand na ontvangst van de in lid 4 bedoelde informatie een aanvraag tot uitbreiding van de licentie of tot verlening van een nieuwe licentie in. Als de fabrikant binnen die termijn geen aanvraag tot uitbreiding van de licentie of tot verlening van een nieuwe licentie indient, of als de aanvraag wordt afgewezen, wordt de licentie ingetrokken.

#### HOOFDSTUK 3

### GEBRUIK VAN DE SIMULATIETOOL OM DE CO<sub>2</sub>-EMISSIONS EN HET BRANDSTOFVERBRUIK TE BEPALEN MET HET OOG OP REGISTRATIE, VERKOOP EN IN HET VERKEER BRENGEN VAN NIEUWE VOERTUIGEN

#### Artikel 9

### Verplichting om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen te bepalen en op te geven

1. Voor elk nieuw voertuig dat in de Unie verkocht, geregistreerd of in het verkeer gebracht zal worden, bepaalt de voertuigfabrikant de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik met behulp van de meest recente versie van de in artikel 5, lid 3, bedoelde simulatietool die beschikbaar is.



Een voertuigfabrikant mag de simulatietool alleen voor de doeleinden van dit artikel gebruiken als hij beschikt over een licentie die overeenkomstig artikel 7 voor de betrokken voertuiggroep is verleend of overeenkomstig artikel 8, lid 1, tot de betrokken voertuiggroep is uitgebreid.

2. De voertuigfabrikant legt de resultaten van de overeenkomstig lid 1, eerste alinea, verrichte simulatie vast in het gegevensdossier van de fabrikant, dat overeenkomstig het model in bijlage IV, deel I, wordt opgesteld.

Met uitzondering van de in artikel 21, lid 3, tweede alinea, en artikel 23, lid 6, bedoelde gevallen, is het verboden later wijzigingen in het gegevensdossier van de fabrikant aan te brengen.

3. De fabrikant maakt met behulp van de in artikel 5, lid 5, bedoelde hashingtool een cryptografische hash van het gegevensdossier van de fabrikant.

4. Elk voertuig dat geregistreerd, verkocht of in het verkeer gebracht zal worden, gaat vergezeld van het klanteninformatiedossier, dat de fabrikant overeenkomstig het model in bijlage IV, deel II, opstelt.

Elk klanteninformatiedossier bevat een afdruk van de in lid 3 bedoelde cryptografische hash van het gegevensdossier van de fabrikant.

5. Elk voertuig dat geregistreerd, verkocht of in het verkeer gebracht zal worden, gaat vergezeld van een certificaat van overeenstemming dat een afdruk van de in lid 3 bedoelde cryptografische hash van het gegevensdossier van de fabrikant bevat.

De eerste alinea is niet van toepassing op voertuigen die overeenkomstig artikel 24 van Richtlijn 2007/46/EG worden goedgekeurd.

#### *Artikel 10*

### **Wijzigingen, updates en storings van de elektronische hulpmiddelen**

1. Als de simulatietool wordt gewijzigd of geüpdatet, gebruikt de voertuigfabrikant de gewijzigde of geüpdatete simulatietool uiterlijk vanaf drie maanden nadat de wijzigingen en updates op het speciale elektronische distributieplatform beschikbaar zijn gesteld.

2. Als de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen door een storing van de simulatietool niet overeenkomstig artikel 9, lid 1, kunnen worden bepaald, stelt de voertuigfabrikant de Commissie daarvan onverwijld in kennis via het speciale elektronische distributieplatform.

3. Als de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van nieuwe voertuigen door een storing van de simulatietool niet overeenkomstig artikel 9, lid 1, kunnen worden bepaald, verricht de voertuigfabrikant de simulatie voor die voertuigen uiterlijk zeven kalenderdagen na de in lid 1 bedoelde datum. Tot die tijd worden de uit artikel 9 voortvloeiende verplichtingen opgeschort voor de voertuigen waarvoor de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik niet kunnen worden bepaald.

#### *Artikel 11*

### **Toegankelijkheid van de input- en outputinformatie van de simulatietool**

1. De voertuigfabrikant bewaart het gegevensdossier van de fabrikant gedurende ten minste twintig jaar na de productie van het voertuig, samen met de certificaten betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van onderdelen, systemen en technische eenheden; zij moeten op verzoek voor de goedkeuringsinstantie en de Commissie beschikbaar zijn.

2. Op verzoek van een gemachtigde entiteit van een lidstaat of van de Commissie verstrekt de voertuigfabrikant binnen vijftien werkdagen het gegevensdossier van de fabrikant.

3. Op verzoek van een gemachtigde entiteit van een lidstaat of van de Commissie verstrekt de goedkeuringsinstantie die de licentie overeenkomstig artikel 7 heeft verleend of de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een onderdeel, technische eenheid of systeem overeenkomstig artikel 17 heeft gecertificeerd, binnen vijftien werkdagen het in artikel 6, lid 2, respectievelijk artikel 16, lid 2, bedoelde inlichtingenformulier.

## HOOFDSTUK 4

**CO<sub>2</sub>-EMISSIE- EN BRANDSTOFVERBRUIKSEIGENSCHAPPEN VAN ONDERDELEN, TECHNISCHE EENHEDEN EN SYSTEMEN***Artikel 12***Onderdelen, technische eenheden en systemen die van belang zijn voor de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik**

1. De in artikel 5, lid 3, bedoelde inputgegevens van de simulatietool omvatten informatie over de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de volgende onderdelen, technische eenheden en systemen:

- a) motoren;
- b) transmissies;
- c) koppelvormers;
- d) andere koppeloverbrengingsonderdelen;
- e) aanvullende onderdelen van de aandrijflijn;
- f) assen;
- g) luchtweerstand van de carrosserie of de aanhangwagen;
- h) hulpapparatuur;
- i) banden.

2. De CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de in lid 1, onder b) tot en met g) en i), bedoelde onderdelen, technische eenheden en systemen worden gebaseerd op hetzij de waarden die voor elke familie van onderdelen, technische eenheden of systemen overeenkomstig artikel 14 zijn bepaald en overeenkomstig artikel 17 zijn gecertificeerd („gecertificeerde waarden”), hetzij, als er geen gecertificeerde waarden zijn, de overeenkomstig artikel 13 bepaalde standaardwaarden.

3. De CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van motoren worden gebaseerd op de waarden die voor elke familie van motoren overeenkomstig artikel 14 zijn bepaald en overeenkomstig artikel 17 zijn gecertificeerd.

4. De CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van hulpapparatuur worden gebaseerd op de overeenkomstig artikel 13 bepaalde standaardwaarden.

5. In het in artikel 2, lid 2, bedoelde geval worden de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de in lid 1, onder g) en h), bedoelde onderdelen, technische eenheden en systemen die niet voor het basisvoertuig kunnen worden bepaald, op de standaardwaarden gebaseerd. Voor de onder h) bedoelde onderdelen, technische eenheden en systemen kiest de voertuigfabrikant de technologie met de grootste vermogensverliezen.

*Artikel 13***Standaardwaarden**

1. De standaardwaarden voor transmissies worden overeenkomstig aanhangsel 8 van bijlage VI bepaald.
2. De standaardwaarden voor koppelvormers worden overeenkomstig aanhangsel 9 van bijlage VI bepaald.
3. De standaardwaarden voor andere koppeloverbrengingsonderdelen worden overeenkomstig aanhangsel 10 van bijlage VI bepaald.
4. De standaardwaarden voor aanvullende onderdelen van de aandrijflijn worden overeenkomstig aanhangsel 11 van bijlage VI bepaald.
5. De standaardwaarden voor assen worden overeenkomstig aanhangsel 3 van bijlage VII bepaald.

6. De standaardwaarden voor de luchtweerstand van de carrosserie of de aanhangwagen worden overeenkomstig aanhangsel 7 van bijlage VIII bepaald.
7. De standaardwaarden voor hulpapparatuur worden overeenkomstig bijlage IX bepaald.
8. De standaardwaarde voor banden is de waarde voor C3-banden die vermeld is in tabel 2 van deel B van bijlage II bij Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad <sup>(1)</sup>.

#### Artikel 14

##### **Gecertificeerde waarden**

1. De voertuigfabrikant mag de overeenkomstig de leden 2 tot en met 9 bepaalde waarden als inputgegevens van de simulatietool gebruiken als zij overeenkomstig artikel 17 zijn gecertificeerd.
2. De gecertificeerde waarden voor motoren worden overeenkomstig bijlage V, punt 4, bepaald.
3. De gecertificeerde waarden voor transmissies worden overeenkomstig bijlage VI, punt 3, bepaald.
4. De gecertificeerde waarden voor koppelomvormers worden overeenkomstig bijlage VI, punt 4, bepaald.
5. De gecertificeerde waarden voor andere koppeloverbrengingsonderdelen worden overeenkomstig bijlage VI, punt 5, bepaald.
6. De gecertificeerde waarden voor aanvullende onderdelen van de aandrijflijn worden overeenkomstig bijlage VI, punt 6, bepaald.
7. De gecertificeerde waarden voor assen worden overeenkomstig bijlage VII, punt 4, bepaald.
8. De gecertificeerde waarden voor de luchtweerstand van de carrosserie of de aanhangwagen worden overeenkomstig bijlage VIII, punt 3, bepaald.
9. De gecertificeerde waarden voor banden worden overeenkomstig bijlage X bepaald.

#### Artikel 15

##### **Familieconcept voor onderdelen, technische eenheden en systemen waarbij gecertificeerde waarden worden gebruikt**

1. Behoudens de leden 3 tot en met 6 gelden de voor een ouderonderdeel, technische oudereenheid of oudersysteem bepaalde gecertificeerde waarden, zonder nadere tests, voor alle leden van de familie overeenkomstig de familiedefinitie in:
  - aanhangsel 6 van bijlage VI voor het familieconcept van transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn;
  - aanhangsel 4 van bijlage VII voor het familieconcept van assen;
  - aanhangsel 5 van bijlage VIII voor het familieconcept met het oog op het bepalen van de luchtweerstand.
2. Onverminderd lid 1 worden de gecertificeerde waarden voor alle motoren die lid zijn van een overeenkomstig de familiedefinitie in aanhangsel 3 van bijlage V gecreëerde familie van motoren, overeenkomstig bijlage V, onderdelen 4, 5 en 6, afgeleid.

Een familie van banden bestaat uit slechts één bandentype.

3. De CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van het ouderonderdeel, de technische oudereenheid of het oudersysteem mogen niet beter zijn dan de eigenschappen van een van de leden van dezelfde familie.

<sup>(1)</sup> Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 13 juli 2009 betreffende typegoedkeuringsvoorschriften voor de algemene veiligheid van motorvoertuigen, aanhangwagens daarvan en daarvoor bestemde systemen, onderdelen en technische eenheden (PB L 200 van 31.7.2009, blz. 1).

4. De fabrikant verstrekt bewijzen aan de goedkeuringsinstantie waaruit blijkt dat het ouderonderdeel, de technische oudereenheid of het oudersysteem volledig representatief is voor de familie van onderdelen, technische eenheden of systemen.

Als de goedkeuringsinstantie bij tests voor de doeleinden van artikel 16, lid 3, tweede alinea, vaststelt dat het gekozen ouderonderdeel, de gekozen technische oudereenheid of het gekozen oudersysteem niet volledig representatief is voor de familie van onderdelen, technische eenheden of systemen, kan de goedkeuringsinstantie een ander onderdeel, een andere technische eenheid of een ander systeem kiezen dat als referentie dient, wordt getest en het ouderonderdeel, de technische oudereenheid of het oudersysteem wordt.

5. Op verzoek van de fabrikant kunnen, met toestemming van de goedkeuringsinstantie, in het certificaat betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de familie van onderdelen, technische eenheden of systemen in plaats van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van het ouderonderdeel, de technische oudereenheid of het oudersysteem de eigenschappen van een ander specifiek onderdeel, een andere specifieke technische eenheid of een ander specifiek systeem worden vermeld.

De CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van dat specifieke onderdeel, die specifieke technische eenheid of dat specifieke systeem worden overeenkomstig artikel 14 bepaald.

6. Als de overeenkomstig lid 5 bepaalde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van het specifieke onderdeel, de specifieke technische eenheid of het specifieke systeem hogere waarden opleveren dan die van respectievelijk het ouderonderdeel, de technische oudereenheid of het oudersysteem, wordt dat onderdeel, die technische eenheid of dat systeem door de fabrikant van de bestaande familie uitgesloten en aan een nieuwe familie toegewezen en als het nieuwe ouderonderdeel, de nieuwe technische oudereenheid of het nieuwe oudersysteem van die familie aangeduid, of dient de fabrikant een aanvraag tot uitbreiding van de certificering ingevolge artikel 18 in.

#### Artikel 16

##### **Aanvraag tot certificering van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van onderdelen, technische eenheden of systemen**

1. De aanvraag tot certificering van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een familie van onderdelen, technische eenheden of systemen wordt ingediend bij de goedkeuringsinstantie.

2. De aanvraag tot certificering heeft de vorm van een inlichtingenformulier dat is opgesteld overeenkomstig het model in:

- aanhangsel 2 van bijlage V voor motoren;
- aanhangsel 2 van bijlage VI voor transmissies;
- aanhangsel 3 van bijlage VI voor koppelvormers;
- aanhangsel 4 van bijlage VI voor andere koppeloverbrengingsonderdelen;
- aanhangsel 5 van bijlage VI voor aanvullende onderdelen van de aandrijflijn;
- aanhangsel 2 van bijlage VII voor assen;
- aanhangsel 2 van bijlage VIII voor luchtweerstand;
- aanhangsel 2 van bijlage X voor banden.

3. De aanvraag tot certificering gaat vergezeld van een toelichting op de ontwerpelementen van de familie van onderdelen, technische eenheden of systemen die een niet-verwaarloosbaar effect hebben op de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de betrokken onderdelen, technische eenheden of systemen.

De aanvraag gaat ook vergezeld van de desbetreffende testrapporten van een goedkeuringsinstantie, de testresultaten en een door een goedkeuringsinstantie afgegeven verklaring van overeenstemming ingevolge punt 1 van bijlage X bij Richtlijn 2007/46/EG.

*Artikel 17***Administratieve bepalingen betreffende de certificering van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van onderdelen, technische eenheden en systemen**

1. Als aan alle toepasselijke voorschriften is voldaan, certificeert de goedkeuringsinstantie de waarden betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de betrokken familie van onderdelen, technische eenheden of systemen.
2. In het in lid 1 bedoelde geval geeft de goedkeuringsinstantie een certificaat betreffende CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen af overeenkomstig het model in:
  - aanhangsel 1 van bijlage V voor motoren;
  - aanhangsel 1 van bijlage VI voor transmissies, koppelvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn;
  - aanhangsel 1 van bijlage VII voor assen;
  - aanhangsel 1 van bijlage VIII voor luchtweerstand;
  - aanhangsel 1 van bijlage X voor banden.
3. De goedkeuringsinstantie kent een certificeringsnummer toe overeenkomstig het nummeringssysteem in:
  - aanhangsel 6 van bijlage V voor motoren;
  - aanhangsel 7 van bijlage VI voor transmissies, koppelvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn;
  - aanhangsel 5 van bijlage VII voor assen;
  - aanhangsel 8 van bijlage VIII voor luchtweerstand;
  - aanhangsel 1 van bijlage X voor banden.

De goedkeuringsinstantie mag hetzelfde nummer niet aan een andere familie van onderdelen, technische eenheden of systemen toekennen. Het certificeringsnummer dient als identificatiemiddel van het testrapport.

4. De goedkeuringsinstantie maakt met behulp van de in artikel 5, lid 5, bedoelde hashingtool een cryptografische hash van het bestand met de testresultaten, dat ook het certificeringsnummer omvat. Dit gebeurt onmiddellijk nadat de testresultaten zijn geproduceerd. De goedkeuringsinstantie drukt die hash, evenals het certificeringsnummer, af op het certificaat betreffende CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen.

*Artikel 18***Uitbreiding van een familie van onderdelen, technische eenheden of systemen met een nieuw onderdeel, een nieuwe technische eenheid of een nieuw systeem**

1. Op verzoek van de fabrikant kan, met goedkeuring van de goedkeuringsinstantie, een nieuw onderdeel, een nieuwe technische eenheid of een nieuw systeem in een gecertificeerde familie van onderdelen, technische eenheden of systemen worden opgenomen, mits voldaan wordt aan de criteria voor de familiedefinitie in:
  - aanhangsel 3 van bijlage V voor het familieconcept van motoren;
  - aanhangsel 6 van bijlage VI voor het familieconcept van transmissies, koppelvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn;
  - aanhangsel 4 van bijlage VII voor het familieconcept van assen;
  - aanhangsel 5 van bijlage VIII voor het familieconcept met het oog op het bepalen van de luchtweerstand.

In dat geval geeft de goedkeuringsinstantie een herzien certificaat af, dat voorzien is van een uitbreidingsnummer.

De fabrikant wijzigt het in artikel 16, lid 2, bedoelde inlichtingenformulier en verstrekt dit aan de goedkeuringsinstantie.

2. Als de overeenkomstig lid 1 bepaalde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van het specifieke onderdeel, de specifieke technische eenheid of het specifieke systeem hogere waarden opleveren dan die van respectievelijk het ouderonderdeel, de technische oudereenheid of het oudersysteem, wordt dat onderdeel, die technische eenheid of dat systeem respectievelijk het nieuwe ouderonderdeel, de nieuwe technische oudereenheid of het nieuwe oudersysteem.

#### Artikel 19

##### **Latere wijzigingen die van belang zijn voor de certificering van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van onderdelen, technische eenheden en systemen**

1. De fabrikant stelt de goedkeuringsinstantie in kennis van wijzigingen in het ontwerp of het fabricageproces van de betrokken onderdelen, technische eenheden of systemen die plaatsvinden na de certificering van de waarden betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de betrokken familie van onderdelen, technische eenheden of systemen uit hoofde van artikel 17 en die een niet-verwaarloosbaar effect kunnen hebben op de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van die onderdelen, technische eenheden en systemen.
2. Bij ontvangst van de in lid 1 bedoelde kennisgeving informeert de goedkeuringsinstantie de fabrikant of de onderdelen, technische eenheden of systemen waarop de wijzigingen betrekking hebben, onder het afgegeven certificaat blijven vallen, dan wel of aanvullende tests overeenkomstig artikel 14 noodzakelijk zijn om het effect van de wijzigingen op de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de betrokken onderdelen, technische eenheden of systemen te controleren.
3. Als de onderdelen, technische eenheden of systemen waarop de wijzigingen betrekking hebben, niet onder het certificaat vallen, dient de fabrikant binnen een maand nadat hij die informatie van de goedkeuringsinstantie heeft ontvangen, een nieuwe aanvraag tot certificering of een aanvraag tot uitbreiding uit hoofde van artikel 18 in. Als de fabrikant binnen die termijn geen nieuwe aanvraag tot certificering of aanvraag tot uitbreiding indient, of als de aanvraag wordt afgewezen, wordt het certificaat ingetrokken.

#### HOOFDSTUK 5

##### **CONFORMITEIT VAN HET GEBRUIK VAN DE SIMULATIETOOL, DE INPUTINFORMATIE EN DE INPUTGEVENS**

#### Artikel 20

##### **Verantwoordelijkheden van de voertuigfabrikant en de goedkeuringsinstantie in verband met de conformiteit van het gebruik van de simulatietool**

1. De voertuigfabrikant neemt de nodige maatregelen om te waarborgen dat de ingestelde processen om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik te bepalen van alle voertuiggroepen die onder de krachtens artikel 7 verleende licentie of de uitbreiding van de licentie krachtens artikel 8, lid 1, vallen, toereikend blijven voor dat doel.
2. De goedkeuringsinstantie verricht vier keer per jaar een beoordeling, zoals bedoeld in punt 2 van bijlage II, om te controleren of de processen die de fabrikant heeft ingesteld om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik te bepalen van alle voertuiggroepen die onder de licentie vallen, nog toereikend zijn. Bij die beoordeling wordt ook de selectie van de inputinformatie en de inputgegevens gecontroleerd en worden de door de fabrikant uitgevoerde simulaties herhaald.

#### Artikel 21

##### **Corrigerende maatregelen in verband met de conformiteit van het gebruik van de simulatietool**

1. Als de goedkeuringsinstantie ingevolge artikel 20, lid 2, vaststelt dat de processen die de voertuigfabrikant heeft ingesteld om de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van de betrokken voertuiggroepen te bepalen, niet in overeenstemming zijn met de licentie of met deze verordening, of kunnen leiden tot een onjuiste bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van de betrokken voertuigen, verzoekt de goedkeuringsinstantie de fabrikant uiterlijk dertig kalenderdagen na ontvangst van het verzoek van de goedkeuringsinstantie een plan van corrigerende maatregelen in te dienen.

Als de voertuigfabrikant aantoont dat er meer tijd nodig is om het plan van corrigerende maatregelen in te dienen, kan de goedkeuringsinstantie de termijn met ten hoogste dertig kalenderdagen verlengen.

2. Het plan van corrigerende maatregelen is van toepassing op alle voertuiggroepen die de goedkeuringsinstantie in haar verzoek heeft aangeduid.
3. Het plan van corrigerende maatregelen wordt binnen dertig kalenderdagen na ontvangst door de goedkeuringsinstantie goedgekeurd of afgewezen. De goedkeuringsinstantie stelt de fabrikant en alle andere lidstaten in kennis van haar besluit om het plan van corrigerende maatregelen goed te keuren of af te wijzen.

De goedkeuringsinstantie kan van de voertuigfabrikant verlangen dat deze een nieuw gegevensdossier van de fabrikant, klanteninformatiedossier en certificaat van overeenstemming op basis van een nieuwe bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik verstrekt, waarin de overeenkomstig het goedgekeurde plan van corrigerende maatregelen toegepaste wijzigingen tot uitdrukking komen.

4. De fabrikant is verantwoordelijk voor de uitvoering van het goedgekeurde plan van corrigerende maatregelen.
5. Als de goedkeuringsinstantie het plan van corrigerende maatregelen heeft afgewezen of vaststelt dat de corrigerende maatregelen niet op de juiste wijze worden toegepast, neemt zij de nodige maatregelen om de conformiteit van het gebruik van de simulatietool te waarborgen of trekt zij de licentie in.

#### Artikel 22

#### **Verantwoordelijkheden van de fabrikant en de goedkeuringsinstantie in verband met de conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van onderdelen, technische eenheden en systemen**

1. De fabrikant neemt de nodige maatregelen overeenkomstig bijlage X bij Richtlijn 2007/46/EG om te waarborgen dat de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de in artikel 12, lid 1, vermelde onderdelen, technische eenheden en systemen die overeenkomstig artikel 17 zijn gecertificeerd, niet afwijken van de gecertificeerde waarden.

Deze maatregelen omvatten ook:

- de in aanhangsel 4 van bijlage V beschreven procedures voor motoren;
- de in bijlage VI, punt 7, beschreven procedures voor transmissies;
- de in bijlage VII, punten 5 en 6, beschreven procedures voor assen;
- de in aanhangsel 6 van bijlage VIII beschreven procedures voor de luchtweerstand van de carrosserie of de aanhangwagen;
- de in bijlage X, punt 4, beschreven procedures voor banden.

Wanneer de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een lid van een familie van onderdelen, technische eenheden of systemen overeenkomstig artikel 15, lid 5, zijn gecertificeerd, dient de voor dat lid van de familie gecertificeerde waarde als referentiewaarde voor de controle van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen.

Als bij de in de eerste en tweede alinea bedoelde maatregelen een afwijking van de gecertificeerde waarden wordt vastgesteld, stelt de fabrikant de goedkeuringsinstantie daarvan onmiddellijk in kennis.

2. De fabrikant verstrekt jaarlijks testrapporten met de resultaten van de in lid 1, tweede alinea, bedoelde procedures aan de goedkeuringsinstantie die de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de betrokken familie van onderdelen, technische eenheden of systemen heeft gecertificeerd. De fabrikant stelt de testrapporten op verzoek ter beschikking van de Commissie.
3. De fabrikant zorgt ervoor dat van de in lid 1, tweede alinea, bedoelde procedures er ten minste 1 op de 25, of, met uitzondering van de banden, ten minste één procedure per jaar, betreffende een familie van onderdelen, technische eenheden of systemen, wordt gecontroleerd door een andere goedkeuringsinstantie dan de instantie die heeft deelgenomen aan de certificering van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de betrokken familie van onderdelen, technische eenheden of systemen uit hoofde van artikel 16.

4. Alle goedkeuringsinstanties mogen te allen tijde controles betreffende onderdelen, technische eenheden en systemen in de bedrijfsruimten van de fabrikant of de voertuigfabrikant verrichten om te controleren of de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van die onderdelen, technische eenheden en systemen niet afwijken van de gecertificeerde waarden.

De fabrikant en de voertuigfabrikant verstrekken de goedkeuringsinstantie op haar verzoek binnen vijftien werkdagen alle relevante documenten, monsters en andere materialen die in zijn bezit zijn en nodig zijn om de controles betreffende een onderdeel, technische eenheid of systeem te verrichten.

#### Artikel 23

### **Corrigerende maatregelen in verband met de conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van onderdelen, technische eenheden en systemen**

1. Als de goedkeuringsinstantie ingevolge artikel 22 vaststelt dat de maatregelen die de fabrikant heeft genomen om te waarborgen dat de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de in artikel 12, lid 1, vermelde onderdelen, technische eenheden en systemen die overeenkomstig artikel 17 zijn gecertificeerd, niet afwijken van de gecertificeerde waarden, ontoereikend zijn, verzoekt de goedkeuringsinstantie de fabrikant uiterlijk dertig kalenderdagen na ontvangst van het verzoek van de goedkeuringsinstantie een plan van corrigerende maatregelen in te dienen.

Als de fabrikant aantoont dat er meer tijd nodig is om het plan van corrigerende maatregelen in te dienen, kan de goedkeuringsinstantie de termijn met ten hoogste dertig kalenderdagen verlengen.

2. Het plan van corrigerende maatregelen is van toepassing op alle families van onderdelen, technische eenheden of systemen die de goedkeuringsinstantie in haar verzoek heeft aangeduid.

3. Het plan van corrigerende maatregelen wordt binnen dertig kalenderdagen na ontvangst door de goedkeuringsinstantie goedgekeurd of afgewezen. De goedkeuringsinstantie stelt de fabrikant en alle andere lidstaten in kennis van haar besluit om het plan van corrigerende maatregelen goed te keuren of af te wijzen.

De goedkeuringsinstantie kan van de voertuigfabrikanten die de betrokken onderdelen, technische eenheden en systemen in hun voertuigen hebben gemonteerd, verlangen dat zij een nieuw gegevensdossier van de fabrikant, klanteninformatiedossier en certificaat van overeenstemming verstrekken op basis van de door middel van de in artikel 22, lid 1, bedoelde maatregelen verkregen CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van die onderdelen, technische eenheden en systemen.

4. De fabrikant is verantwoordelijk voor de uitvoering van het goedgekeurde plan van corrigerende maatregelen.

5. De fabrikant bewaart een dossier van elk van de teruggeroepen en gerepareerde of aangepaste onderdelen, technische eenheden of systemen en van de werkplaats waar de reparatie is uitgevoerd. De goedkeuringsinstantie heeft gedurende de uitvoering van het plan van corrigerende maatregelen en gedurende een termijn van vijf jaar na de voltooiing van de uitvoering ervan toegang tot deze dossiers.

6. Als de goedkeuringsinstantie het plan van corrigerende maatregelen heeft afgewezen of vaststelt dat de corrigerende maatregelen niet op de juiste wijze worden toegepast, neemt zij de nodige maatregelen om de conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van de betrokken familie van onderdelen, technische eenheden of systemen te waarborgen, of trekt zij het certificaat betreffende CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen in.

#### HOOFDSTUK 6

#### SLOTBEPALINGEN

#### Artikel 24

### **Overgangsbepalingen**

1. Onverminderd artikel 10, lid 3, verbieden de lidstaten, wanneer de in artikel 9 bedoelde verplichtingen niet zijn nagekomen, de registratie, de verkoop of het in het verkeer brengen van:

- voertuigen van de groepen 4, 5, 9 en 10, als gedefinieerd in tabel 1 van bijlage I, vanaf 1 juli 2019;
- voertuigen van de groepen 1, 2 en 3, als gedefinieerd in tabel 1 van bijlage I, vanaf 1 januari 2020;
- voertuigen van de groepen 11, 12 en 16, als gedefinieerd in tabel 1 van bijlage I, vanaf 1 juli 2020.



2. Onverminderd lid 1, onder a), zijn de in artikel 9 bedoelde verplichtingen vanaf 1 januari 2019 van toepassing op alle voertuigen van de groepen 4, 5, 9 en 10 waarvan de productiedatum 1 januari 2019 of later is. De productiedatum is de datum van ondertekening van het certificaat van overeenstemming of de datum van afgifte van het individueel goedkeuringscertificaat.

#### Artikel 25

### Wijziging van Richtlijn 2007/46/EG

De bijlagen I, III, IV, IX en XV bij Richtlijn 2007/46/EG worden gewijzigd overeenkomstig bijlage XI bij deze verordening.

#### Artikel 26

### Wijziging van Verordening (EU) nr. 582/2011

Verordening (EU) nr. 582/2011 wordt als volgt gewijzigd:

1) Aan artikel 3, lid 1, wordt de volgende alinea toegevoegd:

„Om EG-typegoedkeuring te verkrijgen voor een voertuig met een goedgekeurd motorsysteem wat emissies en reparatie- en onderhoudsinformatie betreft of voor een voertuig wat emissies en reparatie- en onderhoudsinformatie betreft, toont de fabrikant tevens aan dat voor de betrokken voertuiggroep voldaan is aan de voorschriften in artikel 6 van Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie (\*) en bijlage II bij die verordening. Deze bepaling is echter niet van toepassing als de fabrikant aangeeft dat in de Unie op of na de in artikel 24, lid 1, onder a), b) en c), van Verordening (EU) 2017/2400 voor de betrokken voertuiggroep vermelde datum geen nieuwe voertuigen van het goed te keuren type geregistreerd, verkocht of in het verkeer gebracht zullen worden.

(\*) Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie van 12 december 2017 tot uitvoering van Verordening (EG) nr. 595/2009 van het Europees Parlement en de Raad wat de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van zware bedrijfsvoertuigen betreft, en tot wijziging van Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad en Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie (PB L 349 van 29.12.2017, blz. 1).”

2) Artikel 8 wordt als volgt gewijzigd:

a) in lid 1 bis wordt punt d) vervangen door:

„d) alle andere uitzonderingen in punt 3.1 van bijlage VII, de punten 2.1 en 6.1 van bijlage X, de punten 2.1, 4.1, 5.1, 7.1, 8.1 en 10.1 van bijlage XIII en punt 1.1 van aanhangsel 6 van bijlage XIII, zijn van toepassing;”

b) aan lid 1 bis wordt het volgende punt toegevoegd:

„e) er wordt voor de betrokken voertuiggroep voldaan aan de voorschriften in artikel 6 van Verordening (EU) 2017/2400 en bijlage II bij die verordening, behalve indien de fabrikant aangeeft dat in de Unie op of na de in artikel 24, lid 1, onder a), b) en c), van die verordening voor de betrokken voertuiggroep vermelde datum geen nieuwe voertuigen van het goed te keuren type geregistreerd, verkocht of in het verkeer gebracht zullen worden.”

3) Artikel 10 wordt als volgt gewijzigd:

a) in lid 1 bis wordt punt d) vervangen door:

„d) alle andere uitzonderingen in punt 3.1 van bijlage VII, de punten 2.1 en 6.1 van bijlage X, de punten 2.1, 4.1, 5.1, 7.1, 8.1 en 10.1.1 van bijlage XIII en punt 1.1 van aanhangsel 6 van bijlage XIII, zijn van toepassing;”

b) aan lid 1 bis wordt het volgende punt toegevoegd:

„e) er wordt voor de betrokken voertuiggroep voldaan aan de voorschriften in artikel 6 van Verordening (EU) 2017/2400 en bijlage II bij die verordening, behalve indien de fabrikant aangeeft dat in de Unie op of na de in artikel 24, lid 1, onder a), b) en c), van die verordening voor de betrokken voertuiggroep vermelde datum geen nieuwe voertuigen van het goed te keuren type geregistreerd, verkocht of in het verkeer gebracht zullen worden.”

*Artikel 27***Inwerkingtreding**

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

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

Gedaan te Brussel, 12 december 2017.

*Voor de Commissie*  
*De voorzitter*  
Jean-Claude JUNCKER

---



Beschrijving van de elementen die van belang zijn voor de indeling in voertuig-groepen			Voertuiggroep	Toewijzing van opdrachtprofiel en voertuigconfiguratie							Toewijzing standaardcarrosserie
Assenconfiguratie	Chassisconfiguratie	Technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand (ton)		Lange afstanden	Lange afstanden (EMS)	Regionale bezorging	Regionale bezorging (EMS)	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwrijverheid	
8 × 2	Enkelvoudig	elk gewicht	(15)								
8 × 4	Enkelvoudig	elk gewicht	16						R	(generiek gewicht + C <sub>d</sub> × A)	
8 × 6 8 × 8	Enkelvoudig	elk gewicht	(17)								

(\*) EMS - Europees modulair systeem

(\*\*) In deze voertuigklassen worden trekkers beschouwd als enkelvoudige chassis, maar met een specifiek ledig gewicht van de trekker

T = Trekker

R = Enkelvoudig chassis & standaardcarrosserie

T1, T2 = Standaardaanhangwagens

ST = Standaardoplegger

D = Standaarddolly

## BIJLAGE II

## VOORSCHRIFTEN EN PROCEDURES VOOR HET GEBRUIK VAN DE SIMULATIETOOL

1. Door de voertuigfabrikant in te stellen processen voor het gebruik van de simulatietool
  - 1.1. De fabrikant stelt ten minste de volgende processen in:
    - 1.1.1. een databeheersysteem voor het verzamelen, opslaan, verwerken en ophalen van de inputinformatie en -gegevens voor de simulatietool en het verwerken van certificaten betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van families van onderdelen, technische eenheden en systemen. Het databeheersysteem voldoet ten minste aan de volgende eisen:
      - a) het waarborgt dat voor specifieke voertuigconfiguraties de juiste inputinformatie en -gegevens worden gebruikt;
      - b) het waarborgt dat de standaardwaarden correct worden berekend en toegepast;
      - c) het controleert, door vergelijking van cryptografische hashes, of de voor de simulatie gebruikte inputbestanden van de families van onderdelen, technische eenheden en systemen overeenkomen met de inputgegevens van de families van onderdelen, technische eenheden en systemen waarvoor de certificering is verleend;
      - d) het omvat een beschermde databank voor de opslag van inputgegevens voor de families van onderdelen, technische eenheden en systemen en de bijbehorende certificaten betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen;
      - e) het waarborgt een correct beheer van de specificatiewijzigingen en updates van onderdelen, technische eenheden en systemen;
      - f) het zorgt ervoor dat de onderdelen, technische eenheden en systemen getraceerd kunnen worden nadat het voertuig is geproduceerd;
    - 1.1.2. een databeheersysteem voor het ophalen van de inputinformatie en -gegevens en berekeningen met behulp van de simulatietool en het opslaan van de outputgegevens. Het databeheersysteem voldoet ten minste aan de volgende eisen:
      - a) het waarborgt dat de cryptografische hashes correct worden toegepast;
      - b) het omvat een beschermde databank voor de opslag van de outputgegevens;
    - 1.1.3. een proces voor het raadplegen van het in artikel 5, lid 2, en artikel 10, leden 1 en 2, bedoelde speciale elektronische distributieplatform en het ophalen en installeren van de laatste versies van de simulatietool;
    - 1.1.4. passende opleiding van het personeel dat met de simulatietool werkt.
  2. Beoordeling door de goedkeuringsinstantie
    - 2.1. De goedkeuringsinstantie controleert of de in punt 1 beschreven processen voor het gebruik van de simulatietool zijn ingesteld.

De goedkeuringsinstantie controleert ook:

      - a) de werking van de in de punten 1.1.1, 1.1.2 en 1.1.3 beschreven processen en de toepassing van punt 1.1.4;
      - b) of de tijdens de demonstratie toegepaste processen op dezelfde wijze worden toegepast in alle productiefaciliteiten waar de betrokken voertuiggroep wordt gefabriceerd;
      - c) de volledigheid van de beschrijving van de gegevens- en processtromen van de operaties in verband met de bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van de voertuigen.

De controle met het oog op de toepassing van punt a) van de tweede alinea omvat een bepaling van de CO<sub>2</sub>-emissies en het brandstofverbruik van ten minste één voertuig uit elk van de voertuiggroepen waarvoor de licentie is aangevraagd.

*Aanhangsel 1***MODEL VAN EEN INLICHTINGENFORMULIER BETREFFENDE HET GEBRUIK VAN DE SIMULATIETOOL OM DE CO<sub>2</sub>-EMISSIONS EN HET BRANDSTOFVERBRUIK VAN NIEUWE VOERTUIGEN TE BEPALEN**

## AFDELING I

1. Naam en adres van de fabrikant:
2. Assemblagefabrieken waarvoor de in bijlage II, punt 1, bij Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie bedoelde processen zijn ingesteld met het oog op het gebruik van de simulatietool:
3. Betrokken voertuiggroepen:
4. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant:

## AFDELING II

1. Aanvullende informatie
  - 1.1. Beschrijving van de gegevens- en processtroom (bv. stroomschema)
  - 1.2. Beschrijving van het kwaliteitsborgingsproces
  - 1.3. Eventuele aanvullende kwaliteitsborgingscertificaten
  - 1.4. Beschrijving van de verzameling, verwerking en opslag van de gegevens van de simulatietool
  - 1.5. Eventuele aanvullende documenten
2. Datum: .....
3. Handtekening: .....

---

## Aanhangsel 2

**MODEL VAN EEN LICENTIE VOOR HET GEBRUIK VAN DE SIMULATIETOOL OM DE CO<sub>2</sub>-EMISSIES EN HET BRANDSTOFVERBRUIK VAN NIEUWE VOERTUIGEN TE BEPALEN**

Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm)

**LICENTIE VOOR HET GEBRUIK VAN DE SIMULATIETOOL OM DE CO<sub>2</sub>-EMISSIES EN HET BRANDSTOFVERBRUIK VAN NIEUWE VOERTUIGEN TE BEPALEN**

Mededeling betreffende de:

- verlening <sup>(1)</sup>
- uitbreiding <sup>(1)</sup>
- weigering <sup>(1)</sup>
- intrekking <sup>(1)</sup>

Stempel instantie

van een licentie voor het gebruik van de simulatietool in verband met Verordening (EG) nr. 595/2009, ten uitvoer gelegd bij Verordening (EU) 2017/2400.

Licentie nummer:

Reden van de uitbreiding: .....

## AFDELING I

- 0.1. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.2. Assemblagefabrieken waarvoor de in bijlage II, punt 1, bij Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie bedoelde processen zijn ingesteld met het oog op het gebruik van de simulatietool:
- 0.3. Betrokken voertuiggroepen:

## AFDELING II

1. Aanvullende informatie
  - 1.1. Verslag van beoordeling door een goedkeuringsinstantie
  - 1.2. Beschrijving van de gegevens- en processtroom (bv. stroomschema)
  - 1.3. Beschrijving van het kwaliteitsborgingsproces
  - 1.4. Eventuele aanvullende kwaliteitsborgingscertificaten
  - 1.5. Beschrijving van de verzameling, verwerking en opslag van de gegevens van de simulatietool
  - 1.6. Eventuele aanvullende documenten
2. Goedkeuringsinstantie die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de beoordeling
3. Datum van het beoordelingsverslag
4. Nummer van het beoordelingsverslag
5. Eventuele opmerkingen: zie addendum
6. Plaats
7. Datum
8. Handtekening

---

<sup>(1)</sup> Doorhalen wat niet van toepassing is (soms hoeft niets te worden doorgehaald als meerdere antwoorden mogelijk zijn)

## BIJLAGE III

## INPUTINFORMATIE OVER DE KENMERKEN VAN HET VOERTUIG

## 1. Inleiding

In deze bijlage worden de parameters beschreven die de voertuigfabrikant als input voor de simulatietool moet verstrekken. Het te gebruiken xml-schema en voorbeeldgegevens zijn beschikbaar op het elektronische distributieplatform.

## 2. Definities

1) „Parameter-ID”: unieke identificatiecode die in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig (VECTO) voor een specifieke inputparameter of reeks inputgegevens wordt gebruikt.

2) „Type”: datatype van de parameter:

string .....: tekenreeks in ISO 8859-1-codering;

token .....: tekenreeks in ISO 8859-1-codering, zonder lege karakters aan begin en eind;

date .....: datum en tijd (UTC) in de vorm YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, waarbij de cursieve letters *vaste tekens* zijn, bv. „2002-05-30T09:30:10Z”;

integer .....: waarde van een geheel getal zonder voorafgaande nullen, bv. „1800”;

double, X .....: gebroken getal met precies X cijfers na het scheidingsteken (.) en zonder voorafgaande nullen, bv. voor „double, 2”: „2345.67”; voor „double, 4”: „45.6780”.

3) „Eenheid” ... natuurkundige eenheid van de parameter.

4) „Gecorrigeerde feitelijke massa van het voertuig”: de „feitelijke massa van het voertuig” overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1230/2012 <sup>(1)</sup> van de Commissie, met uitzondering van de tank(s) die tot ten minste 50 % van zijn (hun) inhoud gevuld moeten zijn, zonder bovenbouw en gecorrigeerd met het in punt 4.3 vermelde aanvullende gewicht van niet-geïnstalleerde standaardapparatuur en de massa van de standaardcarrosserie, de standaardoplegger of de standaardaanhangwagen, om het volledige voertuig of de volledige combinatie van voertuig en oplegger of aanhangwagen te simuleren.

Alle delen die op en boven het hoofdframe worden gemonteerd, worden als delen van de bovenbouw beschouwd indien zij uitsluitend worden aangebracht om een bovenbouw mogelijk te maken en niet behoren tot de delen die voor het voertuig in rijklare toestand nodig zijn.

## 3. Reeks inputparameters

Tabel 1

## Inputparameters „Vehicle/General”

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P235	token	[-]	
ManufacturerAddress	P252	token	[-]	
Model	P236	token	[-]	
VIN	P238	token	[-]	

<sup>(1)</sup> Verordening (EU) nr. 1230/2012 van de Commissie van 12 december 2012 tot uitvoering van Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad wat de typegoedkeuringsvoorschriften voor massa's en afmetingen van motorvoertuigen en aanhangwagens daarvan betreft en tot wijziging van Richtlijn 2007/46/EG van het Europees Parlement en de Raad (PB L 353 van 21.12.2012, blz. 31).



Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Date	P239	dateTime	[-]	Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
LegislativeClass	P251	string:	[-]	Toegestane waarden: „N3”
VehicleCategory	P036	string	[-]	Toegestane waarden: „Rigid Truck”, „Tractor”
AxleConfiguration	P037	string	[-]	Toegestane waarden: „4x2”, „6x2”, „6x4”, „8x4”
CurbMassChassis	P038	int	[kg]	
GrossVehicleMass	P041	int	[kg]	
IdlingSpeed	P198	int	[min <sup>-1</sup> ]	
RetarderType	P052	string	[-]	Toegestane waarden: „None”, „Losses included in Gearbox”, „Engine Retarder”, „Transmission Input Retarder”, „Transmission Output Retarder”
RetarderRatio	P053	double, 3	[-]	
AngledriveType	P180	string	[-]	Toegestane waarden: „None”, „Losses included in Gearbox”, „Separate Angledrive”
PTOShaftsGearWheels	P247	string	[-]	Toegestane waarden: „none”, „only the drive shaft of the PTO”, „drive shaft and/or up to 2 gear wheels”, „drive shaft and/or more than 2 gear wheels”, „only one engaged gearwheel above oil level”
PTOOtherElements	P248	string	[-]	Toegestane waarden: „none”, „shift claw, synchronizer, sliding gearwheel”, „multi-disc clutch”, „multi-disc clutch, oil pump”
CertificationNumberEngine	P261	token	[-]	
CertificationNumberGearbox	P262	token	[-]	
CertificationNumberTorqueconverter	P263	token	[-]	
CertificationNumberAxlegear	P264	token	[-]	
CertificationNumberAngledrive	P265	token	[-]	
CertificationNumberRetarder	P266	token	[-]	
CertificationNumberTyre	P267	token	[-]	
CertificationNumberAirdrag	P268	token	[-]	

Tabel 2

**Inputparameters „Vehicle/AxleConfiguration” per wielas**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
TwinTyres	P045	boolean	[-]	
AxleType	P154	string	[-]	Toegestane waarden: „VehicleNonDriven”, „VehicleDriven”
Steered	P195	boolean		

Tabel 3

**Inputparameters „Vehicle/Auxiliaries”**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Fan/Technology	P181	string	[-]	Toegestane waarden: „Crankshaft mounted - Electronically controlled visco clutch”, „Crankshaft mounted - Bimetallic controlled visco clutch”, „Crankshaft mounted - Discrete step clutch”, „Crankshaft mounted - On/off clutch”, „Belt driven or driven via transm. - Electronically controlled visco clutch”, „Belt driven or driven via transm. - Bimetallic controlled visco clutch”, „Belt driven or driven via transm. - Discrete step clutch”, „Belt driven or driven via transm. - On/off clutch”, „Hydraulic driven - Variable displacement pump”, „Hydraulic driven - Constant displacement pump”, „Electrically driven - Electronically controlled”
SteeringPump/Technology	P182	string	[-]	Toegestane waarden: „Fixed displacement”, „Fixed displacement with elec. control”, „Dual displacement”, „Variable displacement mech. controlled”, „Variable displacement elec. controlled”, „Electric” <b>Voor elke gestuurde wielas is een afzonderlijke vermelding vereist.</b>
ElectricSystem/Technology	P183	string	[-]	Toegestane waarden: „Standard technology”, „Standard technology - LED headlights, all”
PneumaticSystem/Technology	P184	string	[-]	Toegestane waarden: „Small”, „Small + ESS”, „Small + visco clutch”, „Small + mech. clutch”, „Small + ESS + AMS”, „Small + visco clutch + AMS”, „Small + mech. clutch + AMS”, „Medium Supply 1-stage”, „Medium Supply 1-stage + ESS”, „Medium Supply 1-stage + visco clutch”, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch”, „Medium Supply 1-stage + ESS + AMS”, „Medium Supply 1-stage + visco clutch + AMS”, „Medium Supply 1-stage + mech. clutch + AMS”, „Medium Supply 2-stage”, „Medium Supply 2-stage + ESS”, „Medium Supply 2-stage + visco clutch”, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch”, „Medium Supply 2-stage + ESS + AMS”, „Medium Supply 2-stage + visco clutch + AMS”, „Medium Supply 2-stage + mech. clutch + AMS”, „Large Supply”, „Large Supply + ESS”, „Large Supply + visco clutch”, „Large Supply + mech. clutch”, „Large Supply + ESS + AMS”, „Large Supply + visco clutch + AMS”, „Large Supply + mech. clutch + AMS”; „Vacuum pump”
HVAC/Technology	P185	string	[-]	Toegestane waarden: „Default”

Tabel 4

**Inputparameters „Vehicle/EngineTorqueLimits” per versnelling (facultatief)**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Gear	P196	integer	[-]	Er moeten alleen versnellingsnummers worden gespecificeerd indien er overeenkomstig punt 6 voertuigerelateerde motorkoppelbegrenzingsen gelden.
MaxTorque	P197	integer	[Nm]	

## 4. Voertuigmassa

4.1. De gecorrigeerde feitelijke massa van het voertuig is de voertuigmassa die als input van de simulatietool wordt gebruikt.

Deze gecorrigeerde feitelijke massa wordt gebaseerd op voertuigen die zodanig zijn uitgerust dat zij voldoen aan alle in de bijlagen IV en XI bij Richtlijn 2007/46/EG vermelde regelgevingshandelingen die op de voertuigklasse van toepassing zijn.

4.2. Als niet alle standaarduitrusting is gemonteerd, vermeerderd de fabrikant de gecorrigeerde feitelijke massa van het voertuig met het gewicht van de volgende constructie-elementen:

- a) bescherming aan de voorzijde tegen klemrijden overeenkomstig Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad <sup>(1)</sup>;
- b) bescherming aan de achterzijde tegen klemrijden overeenkomstig Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad;
- c) zijdelingse bescherming overeenkomstig Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad;
- d) koppelschotel overeenkomstig Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad.

4.3. Het gewicht van de in punt 4.2 bedoelde constructie-elementen bedraagt:

voor voertuigen van de groepen 1, 2 en 3:

- a) bescherming aan de voorzijde tegen klemrijden: 45 kg;
- b) bescherming aan de achterzijde tegen klemrijden: 40 kg;
- c) zijdelingse bescherming:  $8,5 \text{ kg/m} \times \text{wielbasis [m]} - 2,5 \text{ kg}$ ;
- d) koppelschotel: 210 kg;

voor voertuigen van de groepen 4, 5, 9 tot en met 12 en 16

- a) bescherming aan de voorzijde tegen klemrijden: 50 kg;
- b) bescherming aan de achterzijde tegen klemrijden: 45 kg;
- c) zijdelingse bescherming:  $14 \text{ kg/m} \times \text{wielbasis [m]} - 17 \text{ kg}$ ;
- d) koppelschotel: 210 kg.

## 5. Hydraulisch en mechanisch aangedreven assen

Bij voertuigen die zijn uitgerust met:

- a) hydraulisch aangedreven assen, worden die assen als niet-aandrijfbare assen beschouwd en houdt de fabrikant daarmee geen rekening bij de vaststelling van de assenconfiguratie van een voertuig;
- b) mechanisch aangedreven assen, worden die assen als aandrijfbare assen beschouwd en houdt de fabrikant daarmee rekening bij de vaststelling van de assenconfiguratie van een voertuig.

<sup>(1)</sup> Verordening (EG) nr. 661/2009 van het Europees Parlement en de Raad van 13 juli 2009 betreffende typegoedkeuringsvoorschriften voor de algemene veiligheid van motorvoertuigen, aanhangwagens daarvan en daarvoor bestemde systemen, onderdelen en technische eenheden (PB L 200 van 31.7.2009, blz. 1).

6. Versnellingsafhankelijke motorkoppelbegrenzingsen die door de voertuigcontrole worden ingesteld

Voor de hoogste 50 % van de versnellingen (d.w.z. voor de versnellingen 7 t/m 12 van een transmissie met 12 versnellingen) kan de voertuigfabrikant een versnellingsafhankelijke motorkoppelbegrenzing opgeven die ten hoogste 95 % van het maximummotorkoppel bedraagt.

7. Voertuigspecifiek stationair toerental

- 7.1. Het stationaire toerental moet voor elk individueel voertuig in VECTO worden opgegeven. Dit opgegeven stationaire toerental van het voertuig moet gelijk zijn aan of hoger zijn dan de waarde die gespecificeerd is in de inputgegevens van de motor bij de goedkeuring.
-

## BIJLAGE IV

## MODEL VAN GEGEVENSDOSSIER VAN DE FABRIKANT EN VAN KLANTENINFORMATIEDOSSIER

## DEEL I

**CO<sub>2</sub>-emissies en brandstofverbruik van voertuig — Gegevensdossier van de fabrikant**

Het gegevensdossier van de fabrikant wordt door de simulatietool samengesteld en bevat ten minste de volgende informatie:

1. Gegevens over voertuig, onderdelen, technische eenheden en systemen
  - 1.1. Voertuiggegevens
    - 1.1.1. Naam en adres van de fabrikant
    - 1.1.2. Voertuigmodel
    - 1.1.3. Voertuigidentificatienummer (VIN) .....
    - 1.1.4. Voertuigcategorie (N<sub>1</sub>, N<sub>2</sub>, N<sub>3</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, M<sub>3</sub>) .....
    - 1.1.5. Assenconfiguratie .....
    - 1.1.6. Max. brutogewicht van het voertuig (t) .....
    - 1.1.7. Voertuiggroep volgens tabel 1 .....
    - 1.1.8. Gecorrigeerde feitelijke eigen massa (kg) .....
  - 1.2. Voornaamste motorspecificaties
    - 1.2.1. Motormodel
    - 1.2.2. Motorcertificeringsnummer .....
    - 1.2.3. Nominaal motorvermogen (kW) .....
    - 1.2.4. Stationair toerental (min<sup>-1</sup>) .....
    - 1.2.5. Nominaal toerental (min<sup>-1</sup>) .....
    - 1.2.6. Cilinderinhoud (L) .....
    - 1.2.7. Referentiebrandstoftype van de motor (diesel/lpg/cng...) .....
    - 1.2.8. Hash van bestand/document van brandstofdiagram .....
  - 1.3. Voornaamste transmissiespecificaties
    - 1.3.1. Transmissiemodel
    - 1.3.2. Transmissiecertificeringsnummer .....
    - 1.3.3. Hoofdoptie die gebruikt is voor het genereren van de verliesdiagrammen (optie 1/optie 2/optie 3/standaardwaarden) .....
    - 1.3.4. Transmissietype (SMT, AMT, APT-S, APT-P) .....
    - 1.3.5. Aantal versnellingen .....
    - 1.3.6. Eindoverbrengingsverhouding .....
    - 1.3.7. Type retarder .....

1.3.8.	Krachtafnemer (ja/nee) .....	
1.3.9.	Hash van bestand/document van efficiëntiediagram .....	
1.4.	Retarderspecificaties	
1.4.1.	Model van retarder	
1.4.2.	Certificeringsnummer van retarder .....	
1.4.3.	Toegepaste certificeringsoptie om een verliesdiagram te genereren (standaardwaarden/meting) .....	
1.4.4.	Hash van bestand/document van efficiëntiediagram .....	
1.5.	Koppelomvormerspecificatie	
1.5.1.	Model van koppelomvormer	
1.5.2.	Certificeringsnummer van koppelomvormer .....	
1.5.3.	Toegepaste certificeringsoptie om een verliesdiagram te genereren (standaardwaarden/meting) .....	
1.5.4.	Hash van bestand/document van efficiëntiediagram .....	
1.6.	Specificaties haakse overbrenging	
1.6.1.	Model van haakse overbrenging	
1.6.2.	Ascificeringsnummer .....	
1.6.3.	Toegepaste certificeringsoptie om een verliesdiagram te genereren (standaardwaarden/meting) .....	
1.6.4.	Verhouding haakse overbrenging .....	
1.6.5.	Hash van bestand/document van efficiëntiediagram .....	
1.7.	Asspecificaties	
1.7.1.	Asmodel .....	
1.7.2.	Ascificeringsnummer .....	
1.7.3.	Toegepaste certificeringsoptie om een verliesdiagram te genereren (standaardwaarden/meting) .....	
1.7.4.	Astype (bv. standaard enkelvoudig aangedreven as) .....	
1.7.5.	Asverhouding .....	
1.7.6.	Hash van bestand/document van efficiëntiediagram .....	
1.8.	Aerodynamica	
1.8.1.	Model	
1.8.2.	Toegepaste certificeringsoptie om $C_d \times A$ te berekenen (standaardwaarde/meting) .....	
1.8.3.	$C_d \times A$ -certificeringsnummer (indien van toepassing) .....	
1.8.4.	$C_d \times A$ -waarde .....	
1.8.5.	Hash van bestand/document van efficiëntiediagram .....	
1.9.	Voornaamste bandspecificaties	
1.9.1.	Bandmaten as 1 .....	
1.9.2.	Certificeringsnummer van band .....	

- 1.9.3. Specifieke rolweerstandscoefficiënt van alle banden op as 1 .....
- 1.9.4. Bandmaten as 2 .....
- 1.9.5. Tweeassig (ja/nee) as 2 .....
- 1.9.6. Certificeringsnummer van band .....
- 1.9.7. Specifieke rolweerstandscoefficiënt van alle banden op as 2 .....
- 1.9.8. Bandmaten as 3 .....
- 1.9.9. weeassig (ja/nee) as 3 .....
- 1.9.10. Certificeringsnummer van band .....
- 1.9.11. Specifieke rolweerstandscoefficiënt van alle banden op as 3 .....
- 1.9.12. Bandmaten as 4 .....
- 1.9.13. Tweeassig (ja/nee) as 4 .....
- 1.9.14. Certificeringsnummer van band .....
- 1.9.15. Specifieke rolweerstandscoefficiënt van alle banden op as 4 .....
- 1.10. Voornaamste aanvullende specificaties
  - 1.10.1. Ventilatortechnologie voor motorkoeling .....
  - 1.10.2. Stuurpomptechnologie .....
  - 1.10.3. Technologie elektrisch systeem .....
  - 1.10.4. Technologie pneumatisch systeem .....
- 1.11. Motorkoppelbegrenzingsen
  - 1.11.1. Motorkoppelbegrenzing in versnelling 1 (% van max. motorkoppel) .....
  - 1.11.2. Motorkoppelbegrenzing in versnelling 2 (% van max. motorkoppel) .....
  - 1.11.3. Motorkoppelbegrenzing in versnelling 3 (% van max. motorkoppel) .....
  - 1.11.4. Motorkoppelbegrenzing in versnelling ... (% van max. motorkoppel)
- 2. Opdrachtprofiel en belastingafhankelijke waarden
  - 2.1. Simulatieparameters (voor iedere combinatie van profiel/belasting/brandstof)
    - 2.1.1. Opdrachtprofiel (lange afstanden/regionaal/stad/bouw) .....
    - 2.1.2. Belasting (als bepaald in simulatietool) (kg) .....
    - 2.1.3. Brandstof (diesel/benzine/lpg/cng/...) .....
    - 2.1.4. Totale voertuigmassa bij simulatie (kg) .....
  - 2.2. Rijprestaties van het voertuig en informatie voor kwaliteitscontrole van de simulatie
    - 2.2.1. Gemiddelde snelheid (km/h) .....
    - 2.2.2. Minimale momentane snelheid (km/h) .....
    - 2.2.3. Maximale momentane snelheid (km/h) .....

2.2.4.	Maximumvertraging (m/s <sup>2</sup> ) .....
2.2.5.	Maximumversnelling (m/s <sup>2</sup> ) .....
2.2.6.	Percentage volle belasting tijdens rijtijd .....
2.2.7.	Totaal aantal versnellingswisselingen .....
2.2.8.	Totale afgelegde afstand (km) .....
2.3.	Brandstof- en CO <sub>2</sub> -resultaten
2.3.1.	Brandstofverbruik (g/km) .....
2.3.2.	Brandstofverbruik (g/t-km) .....
2.3.3.	Brandstofverbruik (g/p-km) .....
2.3.4.	Brandstofverbruik (g/m <sup>3</sup> -km) .....
2.3.5.	Brandstofverbruik (L/100 km) .....
2.3.6.	Brandstofverbruik (L/t-km) .....
2.3.7.	Brandstofverbruik (L/p-km) .....
2.3.8.	Brandstofverbruik (L/m <sup>3</sup> -km) .....
2.3.9.	Brandstofverbruik (MJ/km) .....
2.3.10.	Brandstofverbruik (MJ/t-km) .....
2.3.11.	Brandstofverbruik (MJ/p-km) .....
2.3.12.	Brandstofverbruik (MJ/m <sup>3</sup> -km) .....
2.3.13.	CO <sub>2</sub> (g/km) .....
2.3.14.	CO <sub>2</sub> (g/t-km) .....
2.3.15.	CO <sub>2</sub> (g/p-km) .....
2.3.16.	CO <sub>2</sub> (g/m <sup>3</sup> -km) .....
3.	Software- en gebruikersinformatie
3.1.	Software- en gebruikersinformatie
3.1.1.	Versie simulatietool (X.X.X) .....
3.1.2.	Datum en tijd van de simulatie
3.1.3.	Hash van inputinformatie en inputgegevens simulatietool .....
3.1.4.	Hash van resultaat simulatietool .....

## DEEL II

**CO<sub>2</sub>-emissies en brandstofverbruik van voertuig — Klanteninformatiedossier**

1.	Gegevens over voertuig, onderdelen, technische eenheden en systemen
1.1.	Voertuiggegevens
1.1.1.	Voertuigidentificatienummer (VIN) .....
1.1.2.	Voertuigcategorie (N <sub>1</sub> , N <sub>2</sub> , N <sub>3</sub> , M <sub>1</sub> , M <sub>2</sub> , M <sub>3</sub> ) .....



- 1.1.3. Assenconfiguratie .....
- 1.1.4. Max. brutogewicht van het voertuig (t) .....
- 1.1.5. Voertuiggroep .....
- 1.1.6. Naam en adres van de fabrikant .....
- 1.1.7. Merk (handelsnaam van de fabrikant) .....
- 1.1.8. Gecorrigeerde feitelijke eigen massa (kg) .....
- 1.2. Gegevens over onderdelen, technische eenheden en systemen
- 1.2.1. Nominaal motorvermogen (kW) .....
- 1.2.2. Cilinderinhoud (L) .....
- 1.2.3. Referentiebrandstoftype van de motor (diesel/lpg/cng...) .....
- 1.2.4. Transmissiewaarden (gemeten/standaard) .....
- 1.2.5. Transmissietype (SMT, AMT, AT-S, AT-S) .....
- 1.2.6. Aantal versnellingen .....
- 1.2.7. Retarder (ja/nee) .....
- 1.2.8. Asverhouding .....
- 1.2.9. Gemiddelde rolweerstandcoëfficiënt (rolling resistance coefficient, RRC) van alle banden

## DEEL III

**CO<sub>2</sub>-emissies en brandstofverbruik van het voertuig (voor iedere combinatie van belasting en brandstof)**

Belasting laag [kg]:

	Gemiddelde voertuig-snelheid	CO <sub>2</sub> -emissies			Brandstofverbruik		
		g/km	g/t-km	g/m <sup>3</sup> -km	l/100 km	l/t-km	l/m <sup>3</sup> -km
Lange afstanden	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Lange afstanden (EMS)	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Regionale bezorging	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Regionale bezorging (EMS)	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Stads-bezorging	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Gemeente-lijke voorzie-ningen	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Bouw-nijverheid	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km

Belasting representatief [kg]:

	Gemiddelde voertuig-snelheid	CO <sub>2</sub> -emissies			Brandstofverbruik		
		g/km	g/t-km	g/m <sup>3</sup> -km	l/100 km	l/t-km	l/m <sup>3</sup> -km
Lange afstanden	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Lange afstanden (EMS)	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km

	Gemiddelde voertuig-snelheid	CO <sub>2</sub> -emissies			Brandstofverbruik		
		g/km	g/t-km	g/m <sup>3</sup> -km	l/100 km	l/t-km	l/m <sup>3</sup> -km
Regionale bezorging	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Regionale bezorging (EMS)	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Stads-bezorging	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Gemeente-lijke voorzieningen	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km
Bouw-nijverheid	..... km/h	..... g/km	..... g/t-km	..... g/m <sup>3</sup> -km	.... l/100 km	..... l/t-km	..... l/m <sup>3</sup> -km

Software- en gebruikersinformatie	Versie simulatietool	[X.X.X]
	Datum en tijd van de simulatie	[-]

Cryptografische hash van het outputbestand:

\_\_\_\_\_

## BIJLAGE V

## CONTROLE VAN MOTORGEGEVENS

## 1. Inleiding

De in deze bijlage beschreven motortestprocedure levert de inputgegevens voor de simulatortool betreffende motoren op.

## 2. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage gelden de definities in VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, en wordt bovendien verstaan onder:

- 1) „CO<sub>2</sub>-familie van motoren”: een door de fabrikant bepaalde groep motoren overeenkomstig de definitie in punt 1 van aanhangsel 3;
- 2) „CO<sub>2</sub>-oudermotor”: een uit een CO<sub>2</sub>-familie van motoren overeenkomstig aanhangsel 3 gekozen motor;
- 3) „onderste verbrandingswaarde” of „NCV”(net calorific value): de in punt 3.2 gespecificeerde calorische waarde van een brandstof;
- 4) „specifieke massa-emissies”: de totale massa-emissies in een bepaalde periode, gedeeld door de totale motorarbeid in die periode, uitgedrukt in g/kWh;
- 5) „specifiek brandstofverbruik”: het totale brandstofverbruik in een bepaalde periode, gedeeld door de totale motorarbeid in die periode, uitgedrukt in g/kWh;
- 6) „FCMC” (fuel consumption mapping cycle): cyclus voor het bepalen van de diagram van het brandstofverbruik;
- 7) „volle belasting” of „vollast”: bij een bepaald toerental door de motor geleverd koppel/vermogen wanneer de motor bij maximumvraag van de operator draait.

De definities in de punten 3.1.5 en 3.1.6 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, zijn niet van toepassing.

## 3. Algemene voorschriften

De faciliteiten van het kalibratielaboratorium moeten voldoen aan de eisen van ISO/TS 16949, ISO 9000-reeks of ISO/IEC 17025. Alle voor kalibraties en/of controles gebruikte referentiemeetapparatuur van het laboratorium moet herleidbaar zijn naar nationale of internationale standaarden.

De motoren moeten zijn gegroepeerd in overeenkomstig aanhangsel 3 samengestelde CO<sub>2</sub>-families van motoren. In punt 4.1 wordt uitgelegd welke tests moeten worden uitgevoerd met het oog op de certificering van een specifieke CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

## 3.1. Testomstandigheden

Alle tests die met het oog op de certificering van een specifieke, overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren worden uitgevoerd, worden verricht met dezelfde fysieke motor en zonder wijzigingen aan te brengen in de opstelling van de motordynamometer en het motorsysteem, afgezien van de in punt 4.2 en aanhangsel 3 vermelde uitzonderingen.

## 3.1.1. Laboratoriumtestomstandigheden

De omgevingsomstandigheden voldoen gedurende de volledige test aan de volgende voorwaarden:

- 1) voor de overeenkomstig punt 6.1 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, bepaalde parameter  $f_a$ , die de laboratoriumtestomstandigheden beschrijft, geldt:  $0,96 \leq f_a \leq 1,04$ ;

- 2) voor de overeenkomstig punt 6.1 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, bepaalde absolute temperatuur ( $T_a$ ) van de inlaatlucht van de motor, uitgedrukt in kelvin, geldt:  $283 \text{ K} \leq T_a \leq 303 \text{ K}$ ;
- 3) voor de overeenkomstig punt 6.1 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, bepaalde atmosferische druk, uitgedrukt in kPa, geldt:  $90 \text{ kPa} \leq p_s \leq 102 \text{ kPa}$ .

Indien tests worden uitgevoerd in meetcellen waarin andere luchtdrukomstandigheden kunnen worden gesimuleerd dan op de plaats van de test heersen, worden de gesimuleerde luchtdrukwaarden van het regelsysteem gebruikt bij de bepaling van de waarde van  $f_a$ . Voor de inlaatlucht- en uitlaatroute en alle andere relevante motorsystemen wordt dezelfde referentiewaarde voor de gesimuleerde luchtdruk gebruikt. De werkelijke waarde van de gesimuleerde luchtdruk voor de inlaatlucht- en uitlaatroute en alle andere relevante motorsystemen moet binnen het in punt 3) vermelde bereik liggen.

Als de omgevingsdruk op de plaats van de test hoger is dan de bovengrens van 102 kPa, mogen toch tests overeenkomstig deze bijlage worden verricht. In dat geval worden de tests uitgevoerd met de specifieke omgevingsluchtdruk in de atmosfeer.

Als in de meetcel de temperatuur, de druk en/of de vochtigheid van de inlaatlucht van de motor onafhankelijk van de atmosferische omstandigheden kunnen worden geregeld, worden voor alle tests die met het oog op de certificering van een specifieke, overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren worden uitgevoerd, dezelfde instellingen van deze parameters gebruikt.

### 3.1.2. Installatie van de motor

De testmotor wordt overeenkomstig de punten 6.3 tot en met 6.6 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, geïnstalleerd.

Als apparatuur en hulpapparatuur die noodzakelijk zijn voor de werking van het motorsysteem, overeenkomstig punt 6.3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, niet zijn gemonteerd, worden voor de toepassing van deze bijlage alle gemeten motorkoppelwaarden overeenkomstig punt 6.3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, gecorrigeerd voor het vermogen dat nodig is om die onderdelen aan te drijven.

Voor de volgende motoronderdelen wordt het opgenomen vermogen dat resulteert in het voor de aandrijving ervan vereiste motorkoppel, overeenkomstig aanhangsel 5 van deze bijlage bepaald:

- 1) ventilator;
- 2) elektrisch aangedreven apparatuur en hulpapparatuur die noodzakelijk zijn voor de werking van het motorsysteem.

### 3.1.3. Carteremissies

In het geval van een gesloten carter zorgt de fabrikant ervoor dat het ventilatiesysteem van de motor geen cartergassen in de atmosfeer laat ontsnappen. Als het carter van een open type is, worden de emissies overeenkomstig punt 6.10 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, gemeten en bij de uitlaatemissies opgeteld.

### 3.1.4. Motoren met tussenkoeling

Tijdens alle tests wordt het op de testbank gebruikte tussenkoelsysteem gebruikt onder omstandigheden die representatief zijn voor de toepassing in het voertuig onder referentieomgevingsomstandigheden. De referentieomgevingsomstandigheden zijn gedefinieerd als een luchttemperatuur van 293 K en een luchtdruk van 101,3 kPa.

De voor tests overeenkomstig deze verordening toegepaste laboratoriumtussenkoeling moet voldoen aan punt 6.2 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

### 3.1.5. Motorkoelsysteem

- 1) Tijdens alle tests wordt het op de testbank gebruikte motorkoelsysteem gebruikt onder omstandigheden die representatief zijn voor de toepassing in het voertuig onder referentieomgevingsomstandigheden. De referentieomgevingsomstandigheden zijn gedefinieerd als een luchttemperatuur van 293 K en een luchtdruk van 101,3 kPa.
- 2) Het motorkoelsysteem moet zijn voorzien van thermostaten overeenkomstig de specificaties van de fabrikant voor montage in een voertuig. Als een niet-werkende thermostaat is gemonteerd of geen thermostaat wordt gebruikt, is punt 3) van toepassing. Het koelsysteem wordt overeenkomstig punt 4) ingesteld.
- 3) Als geen thermostaat wordt gebruikt of een niet-werkende thermostaat is gemonteerd, moet het systeem van de testbank onder alle testomstandigheden het gedrag van de thermostaat simuleren. Het koelsysteem wordt overeenkomstig punt 4) ingesteld.
- 4) Het debiet van het motorkoelmiddel (of de drukverandering aan de motorzijde van de warmtewisselaar) en de temperatuur van het motorkoelmiddel moeten worden ingesteld op een waarde die representatief is voor de toepassing in het voertuig onder referentieomgevingsomstandigheden wanneer de motor bij nominaal toerental en volle belasting werkt met de motorthermostaat in volledig open stand. Deze instelling bepaalt de referentietemperatuur van het koelmiddel. De instelling van het koelsysteem mag voor alle tests die met het oog op de certificering van één specifieke motor binnen een CO<sub>2</sub>-familie van motoren worden uitgevoerd, noch aan de motorzijde, noch aan de testbankzijde van het koelsysteem worden gewijzigd. De temperatuur van het koelmiddel aan de testbankzijde moet naar goede ingenieursinzichten redelijk constant gehouden worden. De temperatuur van het koelmiddel aan de testbankzijde van de warmtewisselaar mag niet hoger zijn dan de nominale inschakeltemperatuur van de thermostaat voorbij de warmtewisselaar.
- 5) De temperatuur van het motorkoelmiddel wordt voor alle tests die met het oog op de certificering van één specifieke motor binnen een CO<sub>2</sub>-familie van motoren worden uitgevoerd, tussen de door de fabrikant opgegeven nominale inschakeltemperatuur van de thermostaat en de overeenkomstig punt 4) bepaalde referentietemperatuur van het koelmiddel gehouden, nadat het motorkoelmiddel na een koude start van de motor de opgegeven inschakeltemperatuur van de thermostaat heeft bereikt.
- 6) Voor de uitvoering van een WHTC-koudstarttest overeenkomstig punt 4.3.3 zijn specifieke initiële voorwaarden vastgesteld in de punten 7.6.1 en 7.6.2 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06. Als het thermostaatgedrag overeenkomstig punt 3) wordt gesimuleerd, hoeft er geen koelmiddelstroom in de warmtewisselaar te zijn zolang het motorkoelmiddel na een koude start niet de opgegeven inschakeltemperatuur van de thermostaat heeft bereikt.

### 3.2. Brandstoffen

De referentiebrandstof voor de geteste motorsystemen wordt gekozen uit de in tabel 1 vermelde brandstoftypen. De eigenschappen van de in tabel 1 vermelde referentiebrandstoffen komen overeen met de specificaties in bijlage IX bij Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie.

Om te waarborgen dat dezelfde brandstof wordt gebruikt voor alle tests die met het oog op de certificering van een specifieke CO<sub>2</sub>-familie van motoren worden uitgevoerd, mag de tank niet worden bijgevuld en mag niet worden overgeschakeld op een andere tank die het motorsysteem van brandstof voorziet. Bij wijze van uitzondering kan worden toegestaan dat de tank wordt bijgevuld of wordt overgeschakeld op een andere tank, mits kan worden gewaarborgd dat de vervangende brandstof exact dezelfde eigenschappen heeft als de eerder gebruikte brandstof (zelfde productiepartij).

De onderste verbrandingswaarde van de brandstof wordt bepaald met twee afzonderlijke metingen overeenkomstig de desbetreffende normen voor elk in tabel 1 vermeld brandstoftype. De twee afzonderlijke metingen worden verricht door twee verschillende laboratoria die onafhankelijk zijn van de fabrikant die de certificeringsaanvraag indient. Het laboratorium dat de metingen verricht, moet aan de eisen van ISO/IEC 17025 voldoen. De goedkeuringsinstantie zorgt ervoor dat het voor de bepaling van de onderste verbrandingswaarde gebruikte brandstofmonster wordt genomen uit de partij brandstof die voor alle tests wordt gebruikt.

Als de twee afzonderlijke waarden van de onderste verbrandingswaarde meer dan 440 joule per gram brandstof van elkaar afwijken, worden de bepaalde waarden ongeldig verklaard en worden nieuwe metingen verricht.

Als de twee afzonderlijke waarden van de onderste verbrandingswaarde niet meer dan 440 joule per gram brandstof van elkaar afwijken, wordt het gemiddelde van beide waarden, overeenkomstig ASTM E 29-06 op drie decimalen afgerond, vastgelegd.

Voor gasvormige brandstoffen moet volgens de in bijlage 1 vermelde normen die voor de bepaling van de onderste verbrandingswaarde moeten worden toegepast, de verbrandingswaarde op basis van de brandstofsamenstelling worden berekend. Hiervoor wordt de brandstofsamenstelling gebruikt die is gevonden in de analyse van de voor de certificeringstests gebruikte partij van het referentiegas. Voor de bepaling van de samenstelling van de gasvormige vloeistof met het oog op de bepaling van de onderste verbrandingswaarde ervan, wordt slechts één analyse gebruikt die verricht moet worden door een laboratorium dat onafhankelijk is van de fabrikant die de certificeringsaanvraag indient. Voor gasvormige brandstoffen wordt de onderste verbrandingswaarde op deze ene analyse gebaseerd in plaats van op het gemiddelde van twee afzonderlijke metingen.

Tabel 1

**Referentiebrandstoffen voor tests**

Brandstoftype/motortype	Type referentie-brandstof	Norm die voor de bepaling van de onderste verbrandingswaarde wordt gebruikt
Diesel / CI	B7	ten minste ASTM D240 of DIN 59100-1 (ASTM D4809 wordt aanbevolen)
Ethanol / CI	ED95	ten minste ASTM D240 of DIN 59100-1 (ASTM D4809 wordt aanbevolen)
Benzine / PI	E10	ten minste ASTM D240 of DIN 59100-1 (ASTM D4809 wordt aanbevolen)
Ethanol / PI	E85	ten minste ASTM D240 of DIN 59100-1 (ASTM D4809 wordt aanbevolen)
Lpg / PI	Lpg-brandstof B	ASTM 3588 of DIN 51612
Aardgas / PI	G <sub>25</sub>	ISO 6976 of ASTM 3588

## 3.3. Smeermiddelen

Bij alle overeenkomstig deze bijlage verrichte tests wordt als smeermiddel een in de handel verkrijgbare olie gebruikt waarvan de toepassing door de fabrikant zonder beperkingen is goedgekeurd voor normale gebruiksomstandigheden, zoals gedefinieerd in punt 4.2 van bijlage 8 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06. Smeermiddelen die alleen mogen worden gebruikt in bepaalde bedrijfsomstandigheden van het motorsysteem of die ongewoon snel vervangen moeten worden, mogen niet bij de overeenkomstig deze bijlage verrichte tests worden gebruikt. De in de handel verkrijgbare olie mag op geen enkele wijze worden gewijzigd en er mogen geen middelen aan worden toegevoegd.

Bij alle tests die met het oog op de certificering van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een specifieke CO<sub>2</sub>-familie van motoren worden uitgevoerd, moet hetzelfde type smeerolie worden gebruikt.

## 3.4. Systeem voor de meting van het brandstofdebiet

Alle brandstofstromen die door het volledige motorsysteem worden verbruikt, moeten met het brandstofdebietmeetsysteem worden gemeten. Aanvullende brandstofstromen die niet rechtstreeks naar het verbrandingsproces in de motorcilinders worden geleid, moeten worden opgenomen in het brandstofstroomsignaal voor alle uitgevoerde tests. Aanvullende brandstofinjectoren (bv. koudstartinrichtingen) die niet noodzakelijk zijn voor de werking van het motorsysteem, moeten tijdens alle uitgevoerde tests zijn losgekoppeld van de brandstoftoevoerleiding.

## 3.5. Specificaties voor meetapparatuur

De meetapparatuur moet voldoen aan punt 9 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

Onverminderd punt 9 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, moeten de in tabel 2 vermelde meetsystemen aan de in die tabel vermelde grenswaarden voldoen.

Tabel 2

## Voorschriften voor meetsystemen

Meetsysteem	Lineariteit				Nauwkeurigheid <sup>(1)</sup>	Stijgtijd <sup>(2)</sup>
	Intercept $ x_{\min} \dot{I}(a_1 - 1) + a_0 $	Helling $a_1$	Standaardfout van de schatting (SEE)	Determinatiecoëfficiënt $r^2$		
<b>Motortoerental</b>	$\leq 0,2$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	0,999 - 1,001	$\leq 0,1$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	$\geq 0,9985$	0,2 % van afgelezen waarde of, als dat meer is, 0,1 % van max. kalibratie <sup>(3)</sup> van het toerental	$\leq 1$ s
<b>Motorkoppel</b>	$\leq 0,5$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	0,995 - 1,005	$\leq 0,5$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	$\geq 0,995$	0,6 % van afgelezen waarde of, als dat meer is, 0,3 % van max. kalibratie <sup>(3)</sup> van het koppel	$\leq 1$ s
<b>Brandstofmassadebiet voor vloeibare brandstoffen</b>	$\leq 0,5$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	0,995 - 1,005	$\leq 0,5$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	$\geq 0,995$	0,6 % van afgelezen waarde of, als dat meer is, 0,3 % van max. kalibratie <sup>(3)</sup> van het debiet	$\leq 2$ s
<b>Brandstofmassadebiet voor gasvormige brandstoffen</b>	$\leq 1$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	0,99 - 1,01	$\leq 1$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	$\geq 0,995$	1 % van afgelezen waarde of, als dat meer is, 0,5 % van max. kalibratie <sup>(3)</sup> van het debiet	$\leq 2$ s
<b>Elektrisch vermogen</b>	$\leq 1$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	0,98 - 1,02	$\leq 2$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	$\geq 0,990$	n.v.t.	$\leq 1$ s
<b>Elektrische stroom</b>	$\leq 1$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	0,98 - 1,02	$\leq 2$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	$\geq 0,990$	n.v.t.	$\leq 1$ s
<b>Spanning</b>	$\leq 1$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	0,98 - 1,02	$\leq 2$ % max. kalibratie <sup>(3)</sup>	$\geq 0,990$	n.v.t.	$\leq 1$ s

<sup>(1)</sup> „Nauwkeurigheid” is de mate waarin de van de analysator afgelezen waarde afwijkt van een naar een nationale of internationale standaard herleidbare referentiewaarde.

<sup>(2)</sup> „Stijgtijd” is het tijdsverschil tussen de 10 %- en de 90 %-respons van de eindwaarde die van de analysator wordt afgelezen ( $t_{90} - t_{10}$ ).

<sup>(3)</sup> De waarden van de „max. kalibratie” zijn 1,1 keer de maximale voorspelde waarde die tijdens alle tests voor het meetsysteem wordt verwacht.

„ $x_{\min}$ ”, in tabel 2 gebruikt voor de berekening van de interceptwaarde, is 0,9 keer de minimale voorspelde waarde die tijdens alle tests voor het meetsysteem wordt verwacht.

De in tabel 2 vermelde meetsystemen moeten, met uitzondering van het meetsysteem voor het brandstofmassadebiet, met een frequentie van ten minste 5 Hz een signaal geven ( $\geq 10$  Hz wordt aanbevolen). Het meetsysteem voor het brandstofmassadebiet moet met een frequentie van ten minste 2 Hz een signaal geven.

Alle meetgegevens worden vastgelegd met een bemonsteringsfrequentie van ten minste 5 Hz ( $\geq 10$  Hz wordt aanbevolen).

## 3.5.1. Controle van de meetapparatuur

Voor elk meetsysteem wordt gecontroleerd of aan de in tabel 2 vermelde eisen wordt voldaan. Als input van het meetsysteem worden ten minste tien referentiewaarden tussen  $x_{\min}$  en de waarde „max. kalibratie”, zoals beschreven in punt 3.5, ingevoerd en de respons van het meetsysteem wordt geregistreerd als de gemeten waarde.

Voor de lineariteitscontrole worden de gemeten waarden met de referentiewaarden vergeleken door toepassing van lineaire regressie volgens de kleinstekwadratenmethode overeenkomstig punt A.3.2 van aanhangsel 3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

## 4. Testprocedure

Tenzij in deze bijlage anders is bepaald, worden alle meetgegevens overeenkomstig bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, verkregen.

## 4.1. Overzicht van de te verrichten tests

Tabel 3 bevat een overzicht van alle tests die moeten worden uitgevoerd met het oog op de certificering van een specifieke, overeenkomstig aanhangsel 3 samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

De cyclus voor het bepalen van de diagram van het brandstofverbruik overeenkomstig punt 4.3.5 en de vastlegging van de motorweerstandscurve overeenkomstig punt 4.3.2 worden voor alle andere motoren dan de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren weggelaten.

Als op verzoek van de fabrikant de in artikel 15, lid 5, van deze verordening vastgestelde bepalingen worden toegepast, moeten de cyclus voor het bepalen van de diagram van het brandstofverbruik overeenkomstig punt 4.3.5 en de vastlegging van de motorweerstandscurve overeenkomstig punt 4.3.2 ook voor die specifieke motor plaatsvinden.

Tabel 3

**Overzicht van de te verrichten tests**

Test	Verwijzing naar punt	Verplicht voor CO <sub>2</sub> -oudermotor?	Verplicht voor andere motoren binnen de CO <sub>2</sub> -familie?
Vollastcurve	4.3.1	ja	ja
Motorweerstandscurve	4.3.2	ja	nee
WHTC-test	4.3.3	ja	ja
WHSC-test	4.3.4	ja	ja
Cyclus voor het bepalen van de diagram van het brandstofverbruik	4.3.5	ja	nee

## 4.2. Toegestane veranderingen van het motorsysteem

De streefwaarde voor de regelaar van het stationaire toerental van de motor mag voor alle tests waarin de motor met stationair toerental draait, in de elektronische regeleenheid van de motor worden verlaagd om interferentie tussen de regelaar van het stationaire toerental van de motor en de toerentalregelaar van de testbank te voorkomen.

## 4.3. Tests

## 4.3.1. Vollastcurve van de motor

De vollastcurve van de motor wordt overeenkomstig de punten 7.4.1 tot en met 7.4.5 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vastgelegd.



#### 4.3.2. Motorweerstandscurve

De vastlegging van de motorweerstandscurve overeenkomstig dit punt wordt voor alle andere motoren dan de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren weggelaten. Overeenkomstig punt 6.1.3 geldt de voor de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren vastgelegde motorweerstandscurve voor alle motoren binnen dezelfde CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

Als op verzoek van de fabrikant de in artikel 15, lid 5, van deze verordening vastgestelde bepalingen worden toegepast, vindt de vastlegging van de motorweerstandscurve ook voor die specifieke motor plaats.

De motorweerstandscurve wordt overeenkomstig optie b) in punt 7.4.7 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vastgelegd. Met deze test wordt het negatieve koppel bepaald dat vereist is om de motor van het maximum- naar het minimumtoerental te brengen bij minimumvraag van de operator.

De test wordt direct aansluitend aan het uitzetten van de vollastcurve overeenkomstig punt 4.3.1 uitgevoerd. Op verzoek van de fabrikant kan de motorweerstandscurve afzonderlijk worden vastgelegd. In dat geval wordt aan het eind van de overeenkomstig punt 4.3.1 uitgevoerde test ter bepaling van de vollastcurve de motoroliettemperatuur vastgelegd en toont de fabrikant tot tevredenheid van de goedkeuringsinstantie aan dat de motoroliettemperatuur bij het beginpunt van de motorweerstandscurve niet meer dan  $\pm 2$  K van die temperatuur verschilt.

Bij het begin van de test ter bepaling van de motorweerstandscurve laat men de motor bij minimale vraag van de operator draaien met het maximumtoerental overeenkomstig punt 7.4.3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06. Zodra de koppelwaarde bij de motor in vrijloop zodanig is gestabiliseerd dat zij gedurende ten minste tien seconden binnen  $\pm 5$  % van de gemiddelde waarde ligt, begint de gegevensregistratie en wordt het toerental met een gemiddeld tempo van  $8 \pm 1$  min<sup>-1</sup>/s van het maximum- tot het minimumtoerental verlaagd overeenkomstig punt 7.4.3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

#### 4.3.3. WHTC-test

De WHTC-test wordt overeenkomstig bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, uitgevoerd. De gewogen emissietestresultaten moeten voldoen aan de toepasselijke grenswaarden die in Verordening (EG) nr. 595/2009 zijn vastgesteld.

De overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de motor wordt gebruikt voor de denormalisering van de referentiecycclus en alle berekeningen van referentiewaarden die overeenkomstig de punten 7.4.6, 7.4.7 en 7.4.8 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, worden uitgevoerd.

##### 4.3.3.1. Meetsignalen en gegevensregistratie

Naast het bepaalde in bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt het overeenkomstig punt 3.4 gemeten werkelijke debiet van de door de motor verbruikte brandstofmassa geregistreerd.

#### 4.3.4. WHSC-test

De WHSC-test wordt overeenkomstig bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, uitgevoerd. De emissietestresultaten moeten voldoen aan de toepasselijke grenswaarden die in Verordening (EG) nr. 595/2009 zijn vastgesteld.

De overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de motor wordt gebruikt voor de denormalisering van de referentiecycclus en alle berekeningen van referentiewaarden die overeenkomstig de punten 7.4.6, 7.4.7 en 7.4.8 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, worden uitgevoerd.

##### 4.3.4.1. Meetsignalen en gegevensregistratie

Naast het bepaalde in bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt het overeenkomstig punt 3.4 gemeten werkelijke debiet van de door de motor verbruikte brandstofmassa geregistreerd.

#### 4.3.5. Cyclus voor het bepalen van de diagram van het brandstofverbruik (FCMC)

De cyclus voor het bepalen van de diagram van het brandstofverbruik (FCMC) overeenkomstig dit punt wordt voor alle andere motoren dan de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren weggelaten. De voor de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren vastgelegde brandstofdiagramgegevens gelden voor alle motoren binnen dezelfde CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

Als op verzoek van de fabrikant de in artikel 15, lid 5, van deze verordening vastgestelde bepalingen worden toegepast, vindt de cyclus voor het bepalen van de diagram van het brandstofverbruik ook voor die specifieke motor plaats.

De waarden van het brandstofdiagram van de motor worden gemeten bij een overeenkomstig punt 4.3.5.2 bepaalde reeks punten waarbij de motor in statische toestand draait. In dit diagram wordt het van het toerental in min<sup>-1</sup> afhankelijke brandstofverbruik in g/h uitgezet tegen het motorkoppel in Nm.

##### 4.3.5.1. Onderbrekingen tijdens de FCMC

Als tijdens de FCMC van motoren met een uitlaatgasbehandelingssysteem dat periodiek wordt geregeerd, zoals gedefinieerd in punt 6.6 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, een regeneratieproces plaatsvindt, worden alle metingen bij die toerentalmodus ongeldig verklaard. Het regeneratieproces wordt voltooid, waarna de procedure overeenkomstig punt 4.3.5.1.1 wordt voortgezet.

Als tijdens de FCMC een onverwachte onderbreking, storing of fout optreedt, worden alle metingen bij die toerentalmodus ongeldig verklaard en kiest de fabrikant een van de volgende opties:

- 1) de procedure wordt overeenkomstig punt 4.3.5.1.1 voortgezet;
- 2) de volledige FCMC wordt overeenkomstig de punten 4.3.5.4 en 4.3.5.5 herhaald.

##### 4.3.5.1.1. Voortzetting van de FCMC

De motor wordt gestart en overeenkomstig punt 7.4.1 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, opgewarmd. Na het warmlopen wordt de motor voorgeconditioneerd door hem gedurende twintig minuten te laten draaien in modus 9, zoals gedefinieerd in tabel 1 van punt 7.2.2 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

De overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de motor wordt gebruikt voor de denormalisering van de referentiewaarden van modus 9 die overeenkomstig de punten 7.4.6, 7.4.7 en 7.4.8 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt uitgevoerd.

Direct na voltooiing van de voorconditionering worden het toerental en het koppel binnen 20 tot 46 seconden lineair veranderd tot het hoogste koppelinsteelpunt bij het eerstvolgende hogere toerentalinsteelpunt na het toerentalinsteelpunt waarbij de onderbreking van de FCMC plaatsvond. Als het insteelpunt in minder dan 46 seconden wordt bereikt, wordt het resterende deel van de 46 seconden voor stabilisatie gebruikt.

Met het oog op stabilisatie wordt de werking van de motor vanaf dat punt overeenkomstig de in punt 4.3.5.5 beschreven testsequentie voortgezet zonder de meetwaarden te registreren.

Wanneer het hoogste koppelinsteelpunt bij het toerentalinsteelpunt waarbij de onderbreking plaatsvond, is bereikt, wordt de registratie van de meetwaarden vanaf dat punt overeenkomstig de in punt 4.3.5.5 beschreven testsequentie voortgezet.

## 4.3.5.2. Raster van instelpunten

Het raster van instelpunten wordt op genormaliseerde wijze bepaald en bestaat uit tien toerentalinstelpunten en elf koppelinstantelpunten. De omzetting van de vastgestelde genormaliseerde instelpunten naar werkelijke streefwaarden voor de instelpunten van het toerental en het koppel wordt gebaseerd op de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

## 4.3.5.2.1. Bepaling van toerentalinstelpunten

De tien toerentalinstelpunten bestaan uit vier basisinstelpunten en zes aanvullende instelpunten.

De toerentallen  $n_{idle}$ ,  $n_{lo}$ ,  $n_{pref}$ ,  $n_{95h}$  en  $n_{hi}$  worden afgeleid uit de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren door de definities van de karakteristieke toerentallen overeenkomstig punt 7.4.6 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, toe te passen.

Het toerental  $n_{57}$  wordt bepaald met de volgende vergelijking:

$$n_{57} = 0,565 \times (0,45 \times n_{lo} + 0,45 \times n_{pref} + 0,1 \times n_{hi} - n_{idle}) \times 2,0327 + n_{idle}.$$

De vier basisinstelpunten worden als volgt bepaald:

- 1) basistoerental 1:  $n_{idle}$ ;
- 2) basistoerental 2:  $n_A = n_{57} - 0,05 \times (n_{95h} - n_{idle})$ ;
- 3) basistoerental 3:  $n_B = n_{57} + 0,08 \times (n_{95h} - n_{idle})$ ;
- 4) basistoerental 4:  $n_{95h}$ .

De potentiële afstanden tussen de toerentalinstelpunten worden bepaald met de volgende vergelijkingen:

- 1)  $dn_{idleA\_44} = (n_A - n_{idle}) / 4$ ;
- 2)  $dn_{B95h\_44} = (n_{95h} - n_B) / 4$ ;
- 3)  $dn_{idleA\_35} = (n_A - n_{idle}) / 3$ ;
- 4)  $dn_{B95h\_35} = (n_{95h} - n_B) / 5$ ;
- 5)  $dn_{idleA\_53} = (n_A - n_{idle}) / 5$ ;
- 6)  $dn_{B95h\_53} = (n_{95h} - n_B) / 3$ .

De absolute waarden van de potentiële afwijkingen tussen de twee segmenten worden bepaald met de volgende vergelijkingen:

- 1)  $dn_{44} = ABS(dn_{idleA\_44} - dn_{B95h\_44})$ ;
- 2)  $dn_{35} = ABS(dn_{idleA\_35} - dn_{B95h\_35})$ ;
- 3)  $dn_{53} = ABS(dn_{idleA\_53} - dn_{B95h\_53})$ .

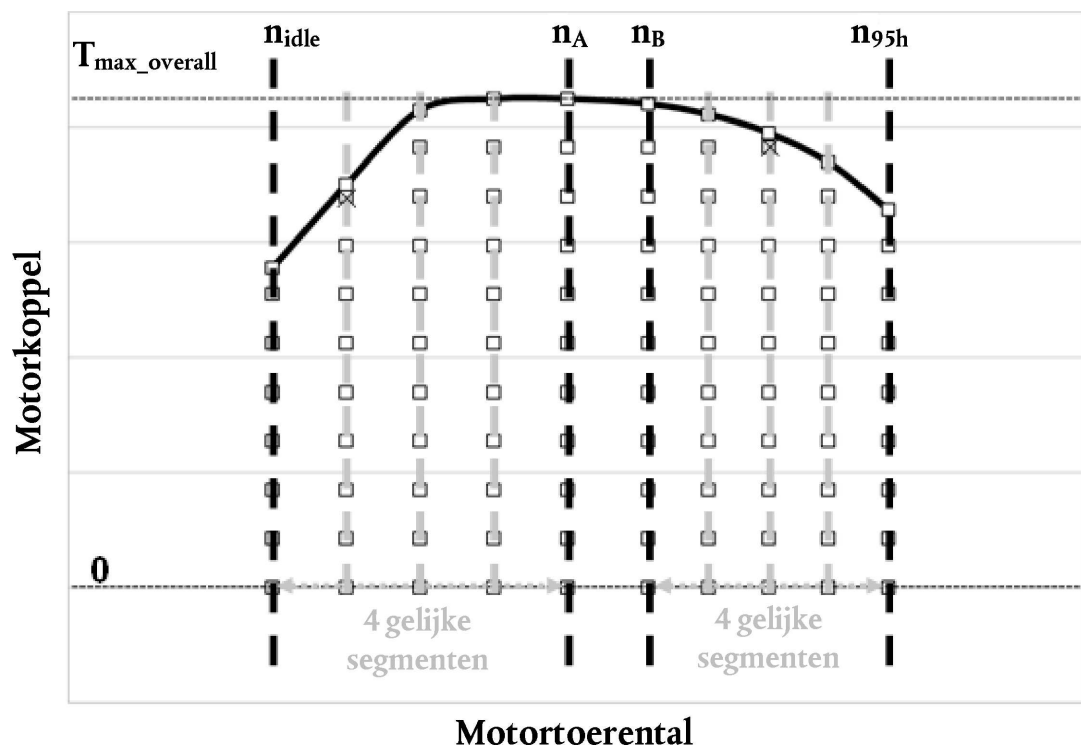
De zes aanvullende instelpunten worden als volgt bepaald op basis van de kleinste van de drie waarden  $dn_{44}$ ,  $dn_{35}$  en  $dn_{53}$ :

- 1) als  $dn_{44}$  de kleinste van de drie waarden is, worden de zes aanvullende instelpunten bepaald door twee bereiken, een van  $n_{idle}$  tot  $n_A$  en een van  $n_B$  tot  $n_{95h}$ , elk in vier gelijke segmenten te verdelen;
- 2) als  $dn_{35}$  de kleinste van de drie waarden is, worden de zes aanvullende instelpunten bepaald door het bereik van  $n_{idle}$  tot  $n_A$  in drie gelijke segmenten en het bereik van  $n_B$  tot  $n_{95h}$  in vijf gelijke segmenten te verdelen;
- 3) als  $dn_{53}$  de kleinste van de drie waarden is, worden de zes aanvullende instelpunten bepaald door het bereik van  $n_{idle}$  tot  $n_A$  in vijf gelijke segmenten en het bereik van  $n_B$  tot  $n_{95h}$  in drie gelijke segmenten te verdelen.

In figuur 1 wordt een voorbeeld gegeven van de bepaling van de toerentalinstelpunten volgens punt 1).

Figuur 1

### Bepaling van toerentalinstelpunten



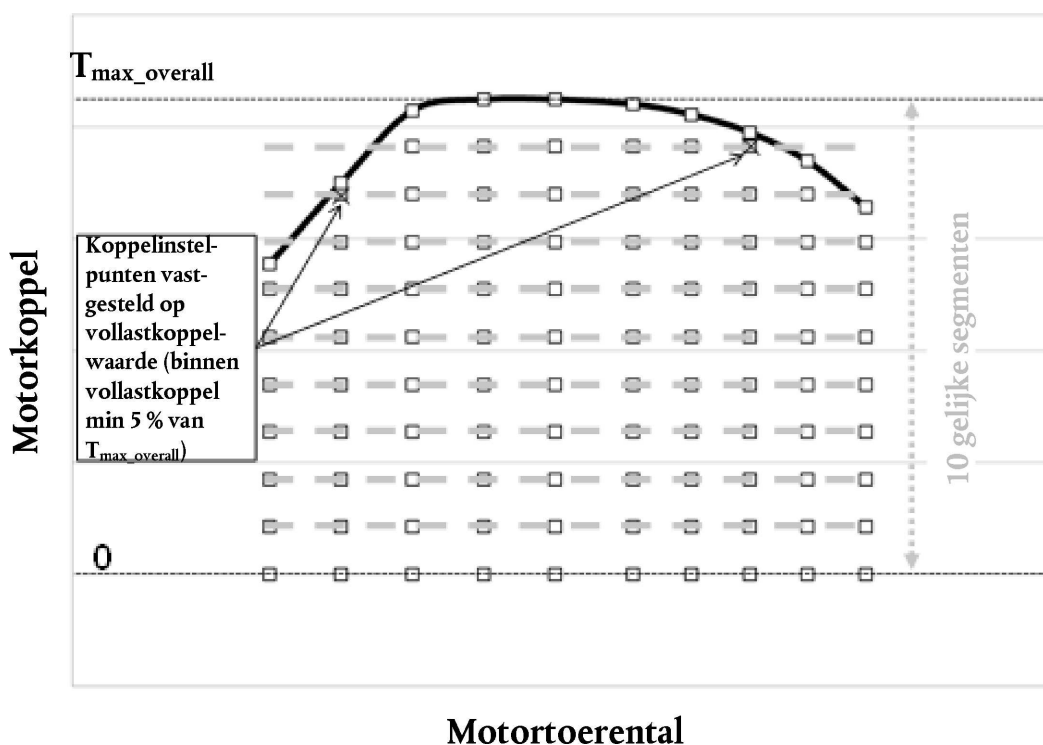
#### 4.3.5.2.2. Bepaling van koppelinsteelpunten

De elf koppelinsteelpunten bestaan uit twee basisinstelpunten en negen aanvullende instelpunten. De twee basisinstelpunten zijn het nulsteelpunt en het overeenkomstig punt 4.3.1 bepaalde maximumsteelpunt bij vollast van de CO<sub>2</sub>-oudermotor (algeheel maximumsteelpunt  $T_{max\_overall}$ ). De negen aanvullende instelpunten worden bepaald door het bereik van het nulsteelpunt tot het algeheel maximumsteelpunt,  $T_{max\_overall}$ , in tien gelijke segmenten te verdelen.

Alle koppelinsteelpunten bij een bepaald toerentalinstelpunt die hoger zijn dan de grenswaarde die bepaald is door de vollaststeelpuntwaarde bij dit toerentalinstelpunt min 5 % van  $T_{max\_overall}$ , worden vervangen door de vollaststeelpuntwaarde bij dit toerentalinstelpunt. In figuur 2 wordt een voorbeeld gegeven van de bepaling van de koppelinsteelpunten.

Figuur 2

## Bepaling van koppelinsteelpunten



## 4.3.5.3. Meetsignalen en gegevensregistratie

De volgende meetgegevens worden geregistreerd:

- 1) het toerental;
- 2) het overeenkomstig punt 3.1.2 gecorrigeerde motorkoppel;
- 3) de door het volledige motorsysteem verbruikte brandstofmassastroom overeenkomstig punt 3.4;
- 4) verontreinigende gassen zoals gedefinieerd in VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06. Tijdens de FCMC-test is geen meting van de emissie van verontreinigende deeltjes en ammoniak vereist.

De verontreinigende gassen worden gemeten overeenkomstig de punten 7.5.1, 7.5.2, 7.5.3, 7.5.5, 7.7.4, 7.8.1, 7.8.2, 7.8.4 en 7.8.5 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

Voor de toepassing van punt 7.8.4 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt onder het in dat punt gebruikte begrip „testcyclus” verstaan de volledige sequentie van de voorconditionering overeenkomstig punt 4.3.5.4 tot de beëindiging van de testsequentie overeenkomstig punt 4.3.5.5.

## 4.3.5.4. Voorconditionering van het motorsysteem

Het verdunningssysteem (in voorkomend geval) en de motor worden gestart en overeenkomstig punt 7.4.1 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, opgewarmd.

Na het warmlopen worden de motor en het bemonsteringssysteem voorgeconditioneerd door de motor gedurende twintig minuten te laten draaien in modus 9, zoals gedefinieerd in tabel 1 van punt 7.2.2 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, en tegelijkertijd het verdunningssysteem te laten werken.

De overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren wordt gebruikt voor de denormalisering van de referentiewaarden van modus 9 die overeenkomstig de punten 7.4.6, 7.4.7 en 7.4.8 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt uitgevoerd.

Direct na voltooiing van de voorconditionering worden het toerental en het koppel binnen 20 tot 46 seconden lineair veranderd totdat zij overeenkomen met het eerste instelpunt van de testsequentie overeenkomstig punt 4.3.5.5. Als het eerste instelpunt in minder dan 46 seconden wordt bereikt, wordt het resterende deel van de 46 seconden voor stabilisatie gebruikt.

#### 4.3.5.5. Testsequentie

De testsequentie bestaat uit statische instelpunten met de overeenkomstig punt 4.3.5.2 vastgestelde toerental- en koppelwaarden, en vastgestelde overgangen om van het ene instelpunt naar het volgende te gaan.

Bij het hoogste koppelinsteelpunt voor elk toerentalinstelpunt werkt de motor bij maximale vraag van de operator.

Het eerste instelpunt is het hoogste toerentalinstelpunt en het hoogste koppelinsteelpunt.

De volgende stappen worden gezet om alle instelpunten af te werken:

- 1) de motor draait gedurende  $95 \pm 3$  seconden bij elk instelpunt. De eerste  $55 \pm 1$  seconden van elk instelpunt worden als stabilisatieperiode beschouwd. Daarna wordt gedurende  $30 \pm 1$  seconden de gemiddelde waarde van het toerental als volgt geregeld:
  - a) de gemiddelde toerentalwaarde wordt op het toerentalinstelpunt gehouden met een marge van  $\pm 1\%$  van het hoogste doeltoerental;
  - b) behalve voor de vollastpunten, wordt de gemiddelde koppelwaarde op het koppelinsteelpunt gehouden met een marge van  $\pm 20$  Nm of, als dat meer is,  $\pm 2\%$  van het algehele maximumkoppel,  $T_{\text{max\_overall}}$ .

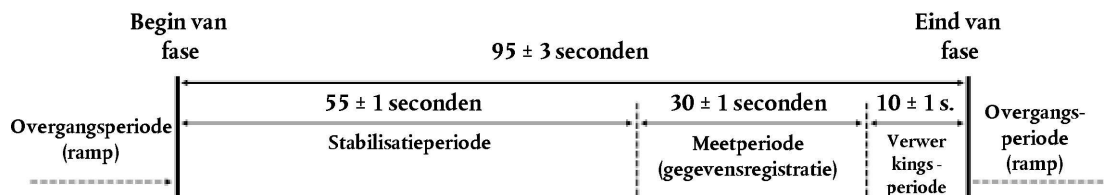
De overeenkomstig punt 4.3.5.3 geregistreerde waarden worden opgeslagen als gemiddelde waarde over de periode van  $30 \pm 1$  seconden. De resterende periode van  $10 \pm 1$  seconden kan zo nodig worden gebruikt voor de verwerking en opslag van de gegevens. Tijdens deze periode wordt de motor op het instelpunt gehouden;

- 2) nadat de meting op één instelpunt is voltooid, wordt het toerental constant gehouden op het toerentalinstelpunt, met een marge van  $\pm 20 \text{ min}^{-1}$ , en wordt het koppel binnen  $20 \pm 1$  seconden lineair verlaagd totdat het overeenkomt met het eerstvolgende lagere koppelinsteelpunt. Vervolgens wordt de meting overeenkomstig punt 1) verricht;
- 3) nadat het nuloppelinsteelpunt overeenkomstig punt 1) is gemeten, wordt binnen 20 tot 46 seconden het toerental lineair verlaagd totdat het overeenkomt met het eerstvolgende lagere toerentalinstelpunt, terwijl tegelijkertijd het koppel lineair wordt verhoogd totdat het overeenkomt met het hoogste koppelinsteelpunt bij het eerstvolgende lagere toerentalinstelpunt. Als het volgende instelpunt in minder dan 46 seconden wordt bereikt, wordt het resterende deel van de 46 seconden voor stabilisatie gebruikt. Vervolgens wordt de meting overeenkomstig punt 1) verricht door de stabilisatieprocedure te starten, waarna de koppelinsteelpunten bij constant motortoerental overeenkomstig punt 2) worden aangepast.

In figuur 3 zijn de drie verschillende stappen geïllustreerd die bij elk meetinstelpunt overeenkomstig punt 1) moeten worden uitgevoerd.

Figuur 3

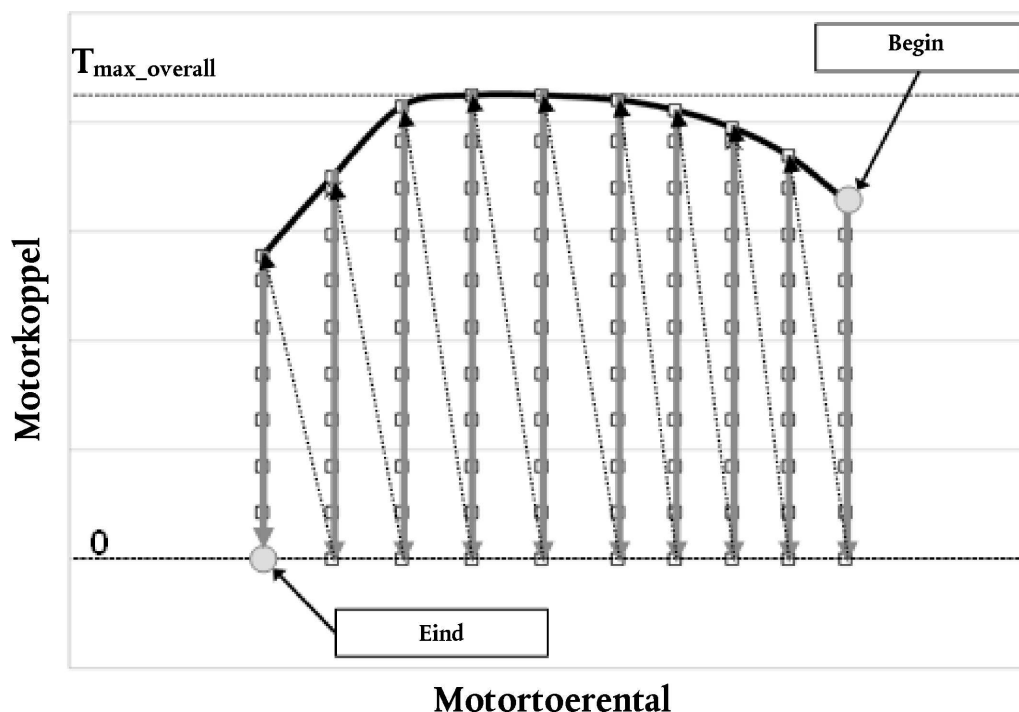
### Stappen die bij elk meetinstelpunt moeten worden uitgevoerd



In figuur 4 wordt een voorbeeld gegeven van de sequentie van statische meetinstelpunten.

Figuur 4

### Sequentie van statische meetinstelpunten



#### 4.3.5.6. Beoordeling van gegevens voor emissiebewaking

Tijdens de FCMC moeten de verontreinigende gassen overeenkomstig punt 4.3.5.3 worden bewaakt. De definities van de karakteristieke toerentallen overeenkomstig punt 7.4.6 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, zijn van toepassing.

#### 4.3.5.6.1. Bepaling van het controlegebied

Het controlegebied voor de emissiebewaking tijdens de FCMC wordt overeenkomstig de punten 4.3.5.6.1.1 en 4.3.5.6.1.2 bepaald.

#### 4.3.5.6.1.1. Toerentalbereik voor het controlegebied

- 1) Het toerentalbereik voor het controlegebied wordt gebaseerd op de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

- 2) Het controlegebied omvat alle toerentallen die hoger zijn dan of gelijk zijn aan het 30e percentiel van de cumulatieve toerentalverdeling, bepaald op basis van alle toerentallen, met inbegrip van het stationaire toerental, in oplopende volgorde, tijdens de overeenkomstig punt 4.3.3 uitgevoerde WHTC-testcyclus met warme start ( $n_{30}$ ), voor de onder 1) bedoelde vollastcurve.
- 3) Het controlegebied omvat alle toerentallen die lager dan of gelijk aan  $n_{hi}$  zijn, bepaald op basis van de onder 1) bedoelde vollastcurve.

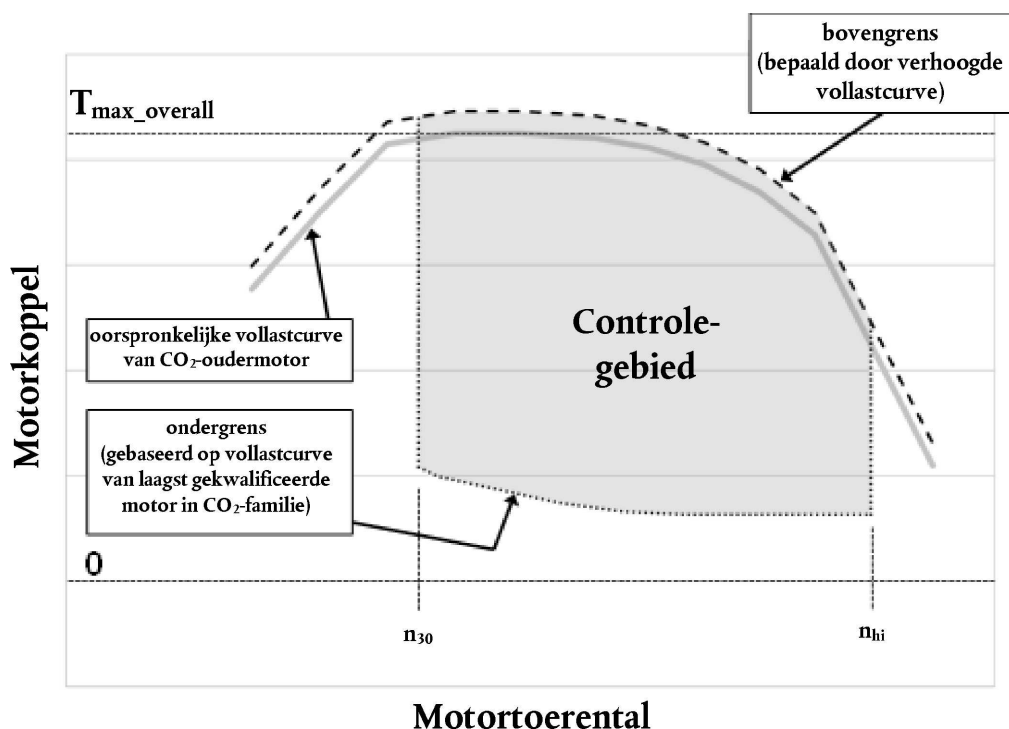
#### 4.3.5.6.1.2. Koppel- en vermogensbereik voor het controlegebied

- 1) De ondergrens van het koppelbereik voor het controlegebied wordt gebaseerd op de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de laagst gekwalificeerde motor van alle motoren binnen de CO<sub>2</sub>-familie van motoren.
- 2) Het controlegebied omvat alle motorbelastingstoestanden waarbij het koppel ten minste ten minste 30 % bedraagt van het op basis van de onder 1) bedoelde vollastcurve bepaalde maximumkoppel.
- 3) Onverminderd punt 2) worden toerental- en koppelpunten beneden 30 % van het op basis van de onder 1) bedoelde vollastcurve bepaalde maximumvermogen, van het controlegebied uitgesloten.
- 4) Onverminderd de punten 2) en 3) wordt de bovengrens van het controlegebied gebaseerd op de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren. De op basis van de vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor bepaalde koppelwaarde voor elk toerental wordt verhoogd met 5 % van het overeenkomstig punt 4.3.5.2.2 bepaalde algehele maximumkoppel,  $T_{\max\_overall}$ . De gewijzigde verhoogde vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor wordt gebruikt als bovengrens van het controlegebied.

In figuur 5 wordt een voorbeeld gegeven van de bepaling van de toerental-, koppel- en vermogensbereiken van het controlegebied.

Figuur 5

#### Voorbeeld van de bepaling van de toerental-, koppel- en vermogensbereiken van het controlegebied





## 4.3.5.6.2. Bepaling van de rastercellen

Het overeenkomstig punt 4.3.5.6.1 bepaalde controlegebied wordt met het oog op de emissiebewaking tijdens de FCMC in een aantal rastercellen verdeeld.

Het raster omvat negen cellen voor motoren met een nominaal toerental van minder dan  $3\,000\text{ min}^{-1}$  en twaalf cellen voor motoren met een nominaal toerental van  $3\,000\text{ min}^{-1}$  of meer. Het raster wordt als volgt gevormd:

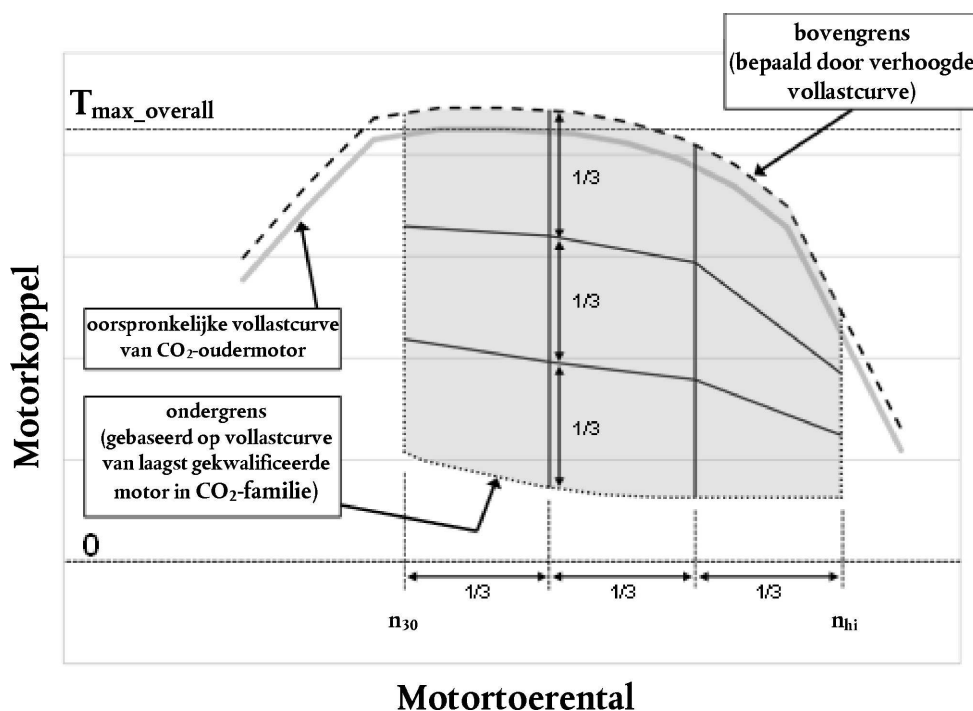
- 1) de buitengrenzen van de het raster komen overeen met het overeenkomstig punt 4.3.5.6.1 bepaalde controlegebied;
- 2) twee verticale lijnen op gelijke afstand tussen de motortoerentalen  $n_{30}$  en  $1,1 \times n_{95h}$  voor een raster met negen cellen, of drie verticale lijnen op gelijke afstand tussen de motortoerentalen  $n_{30}$  en  $1,1 \times n_{95h}$  voor een raster met twaalf cellen;
- 3) twee lijnen op gelijke afstand van het koppel (d.w.z.  $1/3$ ) bij elke overeenkomstig de punten 1) en 2) bepaalde verticale lijn van het toerental.

Alle toerentalwaarden in  $\text{min}^{-1}$  en koppelwaarden in newtonmeter die de grenzen van de rastercellen vormen, worden overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond.

In figuur 6 wordt een voorbeeld gegeven van de bepaling van de rastercellen van het controlegebied voor een raster met negen cellen.

Figuur 6

Voorbeeld van een bepaling van de rastercellen van het controlegebied voor een raster met negen cellen.



## 4.3.5.6.3. Berechnung van de specifieke massa-emissies

Bij de bepaling van de specifieke massa-emissies van de verontreinigende gassen wordt uitgegaan van de gemiddelde waarde voor elke overeenkomstig punt 4.3.5.6.2 bepaalde rastercel. De gemiddelde waarde voor elke rastercel wordt bepaald als het rekenkundige gemiddelde van de specifieke massa-emissies van alle binnen dezelfde rastercel gelegen toerental- en koppelpunten die tijdens de FCMC worden gemeten.

De tijdens de FCMC gemeten specifieke massa-emissies van één toerental en koppel worden bepaald als het gemiddelde van een meetperiode van  $30 \pm 1$  seconden, zoals gedefinieerd in punt 4.3.5.5, onder 1).

Als een toerental- en koppelpunt precies op een scheidingslijn van verschillende rastercellen ligt, wordt dat punt voor de gemiddelde waarden van alle aangrenzende rastercellen in aanmerking genomen.

De tijdens de FCMC voor elk toerental- en koppelpunt gemeten totale massa-emissies van elk verontreinigend gas,  $m_{\text{FCMC},i}$  in grammen, in de meetperiode van  $30 \pm 1$  seconden, zoals gedefinieerd in punt 4.3.5.5, onder 1), worden berekend overeenkomstig punt 8 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

De tijdens de FCMC voor elk toerental- en koppelpunt gemeten werkelijke motorarbeid,  $W_{\text{FCMC},i}$  in kWh, in de meetperiode van  $30 \pm 1$  seconden, zoals gedefinieerd in punt 4.3.5.5, onder 1), wordt op basis van de overeenkomstig punt 4.3.5.3 geregistreerde toerental- en koppelwaarden bepaald.

De tijdens de FCMC voor elk toerental- en koppelpunt gemeten specifieke massa-emissies van verontreinigende gassen,  $e_{\text{FCMC},i}$  in g/kWh, worden met de volgende vergelijking bepaald:

$$e_{\text{FCMC},i} = m_{\text{FCMC},i} / W_{\text{FCMC},i}$$

#### 4.3.5.7. Geldigheid van de gegevens

##### 4.3.5.7.1. Voorschriften voor validatiestatistieken van de FCMC

Voor de FCMC wordt een lineaire regressieanalyse tussen de werkelijke waarden van het toerental ( $n_{\text{act}}$ ), het koppel ( $M_{\text{act}}$ ) en het vermogen ( $P_{\text{act}}$ ) en de overeenkomstige referentiewaarden ( $n_{\text{ref}}$ ,  $M_{\text{ref}}$ ,  $P_{\text{ref}}$ ) gemaakt. De werkelijke waarden voor  $n_{\text{act}}$ ,  $M_{\text{act}}$  en  $P_{\text{act}}$  worden op basis van de overeenkomstig punt 4.3.5.3 geregistreerde waarden bepaald.

De overgangen om van het ene instelpunt naar het volgende te gaan, blijven bij deze regressieanalyse buiten beschouwing.

Om de onzuiverheid als gevolg van het tijdsverschil tussen de werkelijke en de referentiecyccluswaarden zo veel mogelijk te beperken, mag de hele werkelijke signaalreeks van het motortoerental en -koppel vroeger of later gesteld worden ten opzichte van de referentietoerental- en referentiekoppelreeks. Wanneer de werkelijke signalen worden verschoven, moeten zowel het toerental als het koppel eenzelfde hoeveelheid in dezelfde richting worden verschoven.

Voor de regressieanalyse overeenkomstig de punten A.3.1 en A.3.2 van aanhangsel 3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt de kleinstekwadratenmethode toegepast met de best passende formule met de in punt 7.8.7 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vermelde vorm. Aanbevolen wordt deze analyse met een frequentie van 1 Hz uit te voeren.

Uitsluitend voor deze regressieanalyse mogen vóór de berekening van de regressie punten worden geschrapt, mits dit is aangegeven in tabel 4 (Punten die in de regressieanalyse mogen worden geschrapt) van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06. Bovendien worden, uitsluitend voor deze regressieanalyse, alle koppel- en toerentalwaarden op punten met maximumvraag van de operator geschrapt. De voor de regressieanalyse geschrapte punten worden echter voor de overige berekeningen overeenkomstig deze bijlage niet weggelaten. Het schrappen van punten kan voor de hele cyclus of voor een gedeelte ervan worden toegepast.

De gegevens worden alleen geldig geacht als zij voldoen aan de criteria van tabel 3 (Regressierechttoelanties voor de WHSC) van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06.

##### 4.3.5.7.2. Voorschriften voor emissiebewaking

De in de FCMC-tests verkregen gegevens zijn geldig als de overeenkomstig punt 4.3.5.6.3 voor elke rastercel bepaalde specifieke massa-emissies van de gereguleerde verontreinigende gassen voldoen aan de in punt 5.2.2 van bijlage 10 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vastgestelde toepasselijke grenswaarden voor verontreinigende gassen. Als het aantal toerental- en koppelpunten binnen één rastercel minder dan drie bedraagt, is dit punt niet van toepassing op die specifieke rastercel.

## 5. Verwerking van meetgegevens

Alle in dit punt beschreven berekeningen worden specifiek uitgevoerd voor elke motor binnen één CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

## 5.1. Berekening van motorarbeid

De totale motorarbeid in een cyclus of in een bepaalde periode wordt bepaald op basis van de overeenkomstig punt 3.1.2 en de punten 6.3.5 en 7.4.8 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, geregistreerde waarden.

De motorarbeid in een volledige testcyclus of in elke WHTC-subcyclus wordt bepaald door de geregistreerde motorvermogenswaarden met de volgende formule te integreren:

$$W_{act,i} = \left( \frac{1}{2}P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_{n-2} + P_{n-1} + \frac{1}{2}P_n \right) h$$

waarbij:

- $W_{act,i}$  = totale motorarbeid in het tijdvak tussen  $t_0$  en  $t_1$ ;  
 $t_0$  = tijd bij het begin van het tijdvak;  
 $t_1$  = tijd bij het eind van het tijdvak;  
 $n$  = aantal geregistreerde waarden in het tijdvak tussen  $t_0$  en  $t_1$ ;  
 $P_{k [0 \dots n]}$  = in het tijdvak tussen  $t_0$  en  $t_1$  geregistreerde motorvermogenswaarden in chronologische volgorde, waarbij  $k$  gaat van 0 op het tijdstip  $t_0$  tot  $n$  op het tijdstip  $t_1$ ;  
 $h$  = interval tussen twee aangrenzende geregistreerde waarden, gegeven door  $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

## 5.2. Berekening van het geïntegreerde brandstofverbruik

Als er negatieve waarden voor het brandstofverbruik zijn geregistreerd, worden die bij de berekeningen voor de geïntegreerde waarde als zodanig gebruikt en niet gelijkgesteld aan nul.

De totale door de motor verbruikte brandstofmassa in een volledige testcyclus of in elke WHTC-subcyclus wordt bepaald door de geregistreerde brandstofmassadebietwaarden met de volgende formule te integreren:

$$\sum FC_{meas,i} = \left( \frac{1}{2}mf_{fuel,0} + mf_{fuel,1} + mf_{fuel,2} + \dots + mf_{fuel,n-2} + mf_{fuel,n-1} + \frac{1}{2}mf_{fuel,n} \right) h$$

waarbij:

- $\sum FC_{meas,i}$  = totale door de motor verbruikte brandstofmassa in het tijdvak tussen  $t_0$  en  $t_1$ ;  
 $t_0$  = tijd bij het begin van het tijdvak;  
 $t_1$  = tijd bij het eind van het tijdvak;  
 $n$  = aantal geregistreerde waarden in het tijdvak tussen  $t_0$  en  $t_1$ ;  
 $mf_{fuel,k [0 \dots n]}$  = in het tijdvak tussen  $t_0$  en  $t_1$  geregistreerde brandstofmassadebietwaarden in chronologische volgorde, waarbij  $k$  gaat van 0 op het tijdstip  $t_0$  tot  $n$  op het tijdstip  $t_1$ ;  
 $h$  = interval tussen twee aangrenzende geregistreerde waarden, gegeven door  $h = \frac{t_1 - t_0}{n}$

### 5.3. Berekening van de specifieke brandstofverbruikswaarden

De correctie- en vereffeningfactoren die als input voor de simulatietool moeten worden verstrekt, worden door de motorvoorbewerkingstool berekend op basis van de overeenkomstig de punten 5.3.1 en 5.3.2 bepaalde gemeten specifieke brandstofverbruikswaarden van de motor.

#### 5.3.1. Specifieke brandstofverbruikswaarden voor de WHTC-correctiefactor

De voor de WHTC-correctiefactor vereiste specifieke brandstofverbruikswaarden worden als volgt berekend op basis van de overeenkomstig punt 4.3.3 geregistreerde werkelijke gemeten waarden voor de WHTC met warme start:

$$SFC_{\text{meas, Urban}} = \Sigma FC_{\text{meas, WHTC-Urban}} / W_{\text{act, WHTC-Urban}}$$

$$SFC_{\text{meas, Rural}} = \Sigma FC_{\text{meas, WHTC-Rural}} / W_{\text{act, WHTC-Rural}}$$

$$SFC_{\text{meas, MW}} = \Sigma FC_{\text{meas, WHTC-MW}} / W_{\text{act, WHTC-M}}$$

waarbij:

$SFC_{\text{meas, i}}$  = specifiek brandstofverbruik in WHTC-subcyclus i [g/kWh];

$\Sigma FC_{\text{meas, i}}$  = totale door de motor verbruikte brandstofmassa in WHTC-subcyclus i [g], bepaald overeenkomstig punt 5.2;

$W_{\text{act, i}}$  = totale motorarbeid in WHTC-subcyclus i [kWh], bepaald overeenkomstig punt 5.1.

De drie subcycli van de WHTC (stad, platteland en snelweg) worden als volgt gedefinieerd:

1) stad: van het begin van de cyclus tot  $\leq 900$  seconden na het begin van de cyclus;

2) platteland: van  $> 900$  seconden tot  $\leq 1\ 380$  seconden na het begin van de cyclus;

3) snelweg (MW): van  $> 1\ 380$  seconden tot het eind van de cyclus.

#### 5.3.2. Specifieke brandstofverbruikswaarden voor de vereffeningfactor voor koude/warme emissies

De voor de vereffeningfactor voor koude/warme emissies vereiste specifieke brandstofverbruikswaarden worden berekend op basis van de overeenkomstig punt 4.3.3 geregistreerde werkelijke gemeten waarden voor zowel de WHTC-test met warme start als de WHTC-test met koude start. De berekeningen voor de WHTC met warme en koude start worden op de volgende wijze afzonderlijk verricht:

$$SFC_{\text{meas, hot}} = \Sigma FC_{\text{meas, hot}} / W_{\text{act, hot}}$$

$$SFC_{\text{meas, cold}} = \Sigma FC_{\text{meas, cold}} / W_{\text{act, cold}}$$

waarbij:

$SFC_{\text{meas, j}}$  = specifiek brandstofverbruik [g/kWh];

$\Sigma FC_{\text{meas, j}}$  = totaal brandstofverbruik in de WHTC [g], bepaald overeenkomstig punt 5.2 van deze bijlage;

$W_{\text{act, j}}$  = totale motorarbeid in de WHTC [kWh], bepaald overeenkomstig punt 5.1 van deze bijlage.

### 5.3.3. Specifieke brandstofverbruikswaarden voor de WHSC

De specifieke brandstofverbruikswaarden voor de WHSC worden als volgt berekend op basis van de overeenkomstig punt 4.3.4 geregistreerde werkelijke gemeten waarden voor de WHSC:

$$SFC_{WHSC} = (\Sigma FC_{WHSC}) / (W_{WHSC})$$

waarbij:

$SFC_{WHSC}$  = specifiek brandstofverbruik in de WHSC [g/kWh];

$\Sigma FC_{WHSC}$  = totaal brandstofverbruik in de WHSC [g], bepaald overeenkomstig punt 5.2 van deze bijlage.

$W_{WHSC}$  = totale motorarbeid in de WHSC [kWh], bepaald overeenkomstig punt 5.1 van deze bijlage.

#### 5.3.3.1. Gecorrigeerde specifieke brandstofverbruikswaarden voor de WHSC

Het overeenkomstig punt 5.3.3 bepaalde berekende specifieke brandstofverbruik in de WHSC,  $SFC_{WHSC}$ , wordt met de volgende vergelijking omgezet in een gecorrigeerde waarde,  $SFC_{WHSC,corr}$ , om rekening te houden met het verschil tussen de onderste verbrandingswaarde van de tijdens de test gebruikte brandstof en de standaardwaarde voor de betrokken motorbrandstoftechnologie:

$$SFC_{WHSC,corr} = SFC_{WHSC} \frac{NCV_{meas}}{NCV_{std}}$$

waarbij:

$SFC_{WHSC,corr}$  = gecorrigeerd specifiek brandstofverbruik in de WHSC [g/kWh];

$SFC_{WHSC}$  = specifiek brandstofverbruik in de WHSC [g/kWh];

$NCV_{meas}$  = onderste verbrandingswaarde van de tijdens de test gebruikte brandstof, bepaald overeenkomstig punt 3.2 [MJ/kg];

$NCV_{std}$  = standaard-NCV volgens tabel 4 [MJ/kg].

Tabel 4

#### Standaard-NCV voor verschillende brandstoftypen

Brandstoftype/ motortype	Type referentie-brandstof	Standaard-NCV [MJ/kg]
Diesel / CI	B7	42,7
Ethanol / CI	ED95	25,7
Benzine / PI	E10	41,5
Ethanol / PI	E85	29,1
Lpg / PI	Lpg-brandstof B	46,0
Aardgas / PI	G <sub>25</sub>	45,1

#### 5.3.3.2. Bijzondere bepalingen voor referentiebrandstof B7

Als overeenkomstig punt 3.2 referentiebrandstof van het type B7 (diesel/CI) tijdens de test is gebruikt, wordt de normalisatiecorrectie overeenkomstig punt 5.3.3.1 niet toegepast en is de gecorrigeerde waarde,  $SFC_{WHSC,corr}$ , gelijk aan de ongecorrigeerde waarde  $SFC_{WHSC}$ .

5.4. Correctiefactor voor motoren met een uitlaatgasbehandelingssysteem dat periodiek wordt geregenereerd

Voor motoren met een uitlaatgasbehandelingssysteem dat periodiek wordt geregenereerd, zoals gedefinieerd in punt 6.6.1 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt een correctiefactor op het brandstofverbruik toegepast om rekening te houden met regeneratieprocessen.

Deze correctiefactor,  $CF_{\text{RegPer}}$ , wordt overeenkomstig punt 6.6.2 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, bepaald.

Voor motoren met een uitlaatgasbehandelingssysteem met continue regeneratie, zoals gedefinieerd in punt 6.6 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt geen correctiefactor bepaald en heeft de factor  $CF_{\text{RegPer}}$  de waarde 1.

De overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de motor wordt gebruikt voor de denormalisering van de WHTC-referentiecycclus en alle berekeningen van referentiewaarden die overeenkomstig de punten 7.4.6, 7.4.7 en 7.4.8 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, worden uitgevoerd.

Naast het bepaalde in bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, wordt het overeenkomstig punt 3.4 gemeten werkelijke debiet van de door de motor verbruikte brandstofmassa geregistreerd voor elke overeenkomstig punt 6.6.2 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, uitgevoerde WHTC-test met warme start.

Het specifieke brandstofverbruik voor elke uitgevoerde WHTC-test met warme start wordt berekend met de volgende vergelijking:

$$SFC_{\text{meas}, m} = (\Sigma FC_{\text{meas}, m}) / (W_{\text{act}, m})$$

waarbij:

$SFC_{\text{meas}, m}$  = specifiek brandstofverbruik [g/kWh];

$\Sigma FC_{\text{meas}, m}$  = totaal brandstofverbruik in de WHTC [g], bepaald overeenkomstig punt 5.2 van deze bijlage;

$W_{\text{act}, m}$  = totale motorarbeid in de WHTC [kWh], bepaald overeenkomstig punt 5.1 van deze bijlage;

$m$  = index waarmee elke individuele WHTC-test met warme start wordt aangeduid.

De specifieke brandstofverbruikswaarden voor de individuele WHTC-tests worden gewogen met de volgende vergelijking:

$$SFC_w = \frac{n \times SFC_{\text{avg}} + n_r \times SFC_{\text{avg}, r}}{n + n_r}$$

waarbij:

$n$  = aantal WHTC-warmestarttests zonder regeneratie;

$n_r$  = aantal WHTC-warmestarttests met regeneratie (ten minste één test);

$SFC_{\text{avg}}$  = gemiddeld specifiek brandstofverbruik voor alle WHTC-warmestarttests zonder regeneratie [g/kWh];

$SFC_{\text{avg}, r}$  = gemiddeld specifiek brandstofverbruik voor alle WHTC-warmestarttests met regeneratie [g/kWh].

De correctiefactor,  $CF_{\text{RegPer}}$ , wordt berekend met de volgende vergelijking:

$$CF_{\text{RegPer}} = \frac{SFC_w}{SFC_{\text{avg}}}$$

## 6. Gebruik van de motorvoorbewerkingstool

De motorvoorbewerkingstool wordt voor elke motor binnen één CO<sub>2</sub>-familie van motoren gebruikt met de in punt 6.1 beschreven input.

De outputgegevens van de motorvoorbewerkingstool vormen het eindresultaat van de motortestprocedure en worden gedocumenteerd.

### 6.1. Inputgegevens voor de motorvoorbewerkingstool

Met de in deze bijlage beschreven testprocedures worden de volgende inputgegevens gegenereerd, die de input vormen voor de motorvoorbewerkingstool:

#### 6.1.1. vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor:

deze inputgegevens betreffen de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

Als op verzoek van de fabrikant de in artikel 15, lid 5, van deze verordening vastgestelde bepalingen worden toegepast, worden de waarden van de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van die specifieke motor als inputgegevens gebruikt.

De inputgegevens worden verstrekt als kommagescheiden bestand (CSV-bestand), waarbij als scheidingstekens het Unicodeteken „komma” (U+002C) („,”) wordt gebruikt. De eerste regel van het bestand wordt als kopregel gebruikt en bevat geen vastgelegde gegevens. De vastgelegde gegevens beginnen bij de tweede regel van het bestand.

De eerste kolom van het bestand betreft het toerental van de motor in min<sup>-1</sup>, overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond. De tweede kolom van het bestand betreft het koppel in Nm, overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond;

#### 6.1.2. vollastcurve:

deze inputgegevens betreffen de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve van de motor.

De inputgegevens worden verstrekt als kommagescheiden bestand (CSV-bestand), waarbij als scheidingstekens het Unicodeteken „komma” (U+002C) („,”) wordt gebruikt. De eerste regel van het bestand wordt als kopregel gebruikt en bevat geen vastgelegde gegevens. De vastgelegde gegevens beginnen bij de tweede regel van het bestand.

De eerste kolom van het bestand betreft het toerental van de motor in min<sup>-1</sup>, overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond. De tweede kolom van het bestand betreft het koppel in Nm, overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond;

#### 6.1.3. motorweerstandscurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor:

deze inputgegevens betreffen de overeenkomstig punt 4.3.2 vastgelegde motorweerstandscurve van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

Als op verzoek van de fabrikant de in artikel 15, lid 5, van deze verordening vastgestelde bepalingen worden toegepast, worden de waarden van de overeenkomstig punt 4.3.2 vastgelegde motorweerstandscurve van die specifieke motor als inputgegevens gebruikt.

De inputgegevens worden verstrekt als kommagescheiden bestand (CSV-bestand), waarbij als scheidingstekens het Unicodeteken „komma” (U+002C) („,”) wordt gebruikt. De eerste regel van het bestand wordt als kopregel gebruikt en bevat geen vastgelegde gegevens. De vastgelegde gegevens beginnen bij de tweede regel van het bestand.

De eerste kolom van het bestand betreft het toerental van de motor in  $\text{min}^{-1}$ , overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond. De tweede kolom van het bestand betreft het koppel in Nm, overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond;

6.1.4. brandstofverbruikdiagram van de  $\text{CO}_2$ -oudermotor:

deze inputgegevens betreffen de overeenkomstig punt 4.3.5 vastgelegde waarden voor het toerental, het koppel en het brandstofmassadebiet van de  $\text{CO}_2$ -oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 van deze bijlage samengestelde  $\text{CO}_2$ -familie van motoren.

Als op verzoek van de fabrikant de in artikel 15, lid 5, van deze verordening vastgestelde bepalingen worden toegepast, worden de overeenkomstig punt 4.3.5 vastgelegde waarden van het toerental, het koppel en het brandstofmassadebiet van die specifieke motor als inputgegevens gebruikt.

De inputgegevens bestaan uitsluitend uit de gemiddelde meetwaarden van het toerental, het koppel en het brandstofmassadebiet van een meetperiode van  $30 \pm 1$  seconden, zoals gedefinieerd in punt 4.3.5.5, onder 1).

De inputgegevens worden verstrekt als kommagescheiden bestand (CSV-bestand), waarbij als scheidingstekens het Unicodeteken „komma” (U+002C) („,”) wordt gebruikt. De eerste regel van het bestand wordt als kopregel gebruikt en bevat geen vastgelegde gegevens. De vastgelegde gegevens beginnen bij de tweede regel van het bestand.

De eerste kolom van het bestand betreft het toerental van de motor in  $\text{min}^{-1}$ , overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond. De tweede kolom van het bestand betreft het koppel in Nm, overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond. De derde kolom van het bestand betreft het brandstofmassadebiet in g/h, overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond;

6.1.5. specifieke brandstofverbruikswaarden voor de WHTC-correctiefactor:

deze inputgegevens betreffen de drie overeenkomstig punt 5.3.1 bepaalde waarden voor het specifieke brandstofverbruik in de subcycli van de WHTC (stad, platteland en snelweg) in g/kWh.

De waarden worden overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond;

6.1.6. specifieke brandstofverbruikswaarden voor de vereffeningsfactor voor koude/warme emissies:

deze inputgegevens betreffen de twee overeenkomstig punt 5.3.2 bepaalde waarden voor het specifieke brandstofverbruik in de WHTC met warme en koude start in g/kWh.

De waarden worden overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond;

6.1.7. correctiefactor voor motoren met een uitlaatgasbehandelingssysteem dat periodiek wordt geregenereerd:

deze inputgegevens betreffen de overeenkomstig punt 5.4 bepaalde correctiefactor  $CF_{\text{RegPer}}$

Voor motoren met een uitlaatgasbehandelingssysteem met continue regeneratie, zoals gedefinieerd in punt 6.6.1 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, heeft deze factor overeenkomstig punt 5.4 de waarde 1.

De waarde wordt overeenkomstig ASTM E 29-06 op twee decimalen afgerond;



6.1.8. onderste verbrandingswaarde van de testbrandstof:

deze inputgegevens betreffen de overeenkomstig punt 3.2 bepaalde onderste verbrandingswaarde van de testbrandstof in KJ/kg.

De waarde wordt overeenkomstig ASTM E 29-06 op drie decimalen afgerond;

6.1.9. type testbrandstof:

deze inputgegevens betreffen het type van de overeenkomstig punt 3.2 gekozen testbrandstof;

6.1.10. stationair toerental van de CO<sub>2</sub>-oudermotor:

deze inputgegevens betreffen het stationaire toerental,  $n_{idle}$ , in  $\text{min}^{-1}$  van de CO<sub>2</sub>-oudermotor van de overeenkomstig aanhangsel 3 samengestelde CO<sub>2</sub>-familie van motoren, zoals opgegeven door de fabrikant in het overeenkomstig het model in aanhangsel 2 opgestelde inlichtingenformulier van de aanvraag tot certificering.

Als op verzoek van de fabrikant de in artikel 15, lid 5, van deze verordening vastgestelde bepalingen worden toegepast, wordt het stationaire toerental van die specifieke motor als inputgegeven gebruikt.

De waarde wordt overeenkomstig ASTM E 29-06 op het dichtstbijzijnde gehele getal afgerond;

6.1.11. stationair toerental van de motor:

deze inputgegevens betreffen het stationaire toerental,  $n_{idle}$ , in  $\text{min}^{-1}$  van de motor, zoals opgegeven door de fabrikant in het overeenkomstig het model in aanhangsel 2 van deze bijlage opgestelde inlichtingenformulier van de aanvraag tot certificering.

De waarde wordt overeenkomstig ASTM E 29-06 op het dichtstbijzijnde gehele getal afgerond;

6.1.12. cilinderinhoud:

deze inputgegevens betreffen de cilinderinhoud in  $\text{cm}^3$  van de motor, zoals opgegeven door de fabrikant in het overeenkomstig het model in aanhangsel 2 van deze bijlage opgestelde inlichtingenformulier van de aanvraag tot certificering.

De waarde wordt overeenkomstig ASTM E 29-06 op het dichtstbijzijnde gehele getal afgerond;

6.1.13. nominaal toerental:

deze inputgegevens betreffen het nominale toerental in  $\text{min}^{-1}$  van de motor, zoals opgegeven door de fabrikant in punt 3.2.1.8 van het overeenkomstig aanhangsel 2 van deze bijlage opgestelde inlichtingenformulier van de aanvraag tot certificering.

De waarde wordt overeenkomstig ASTM E 29-06 op het dichtstbijzijnde gehele getal afgerond;

6.1.14. nominaal motorvermogen:

deze inputgegevens betreffen het nominale vermogen in kW van de motor, zoals opgegeven door de fabrikant in punt 3.2.1.8 van het overeenkomstig aanhangsel 2 van deze bijlage opgestelde inlichtingenformulier van de aanvraag tot certificering.

De waarde wordt overeenkomstig ASTM E 29-06 op het dichtstbijzijnde gehele getal afgerond;

6.1.15. fabrikant:

deze inputgegevens betreffen de naam van de motorfabrikant als tekenreeks in ISO 8859-1-codering;

6.1.16. model:

deze inputgegevens betreffen de naam van het motormodel als tekenreeks in ISO 8859-1-codering;

6.1.17. identificatiecode van technisch verslag:

deze inputgegevens betreffen een unieke identificatiecode van het technisch verslag dat is opgesteld voor de typegoedkeuring van de specifieke motor. Deze identificatiecode is een tekenreeks in ISO 8859-1-codering.

---

## Aanhangsel 1

## MODEL VAN EEN CERTIFICAAT VOOR EEN ONDERDEEL, TECHNISCHE EENHEID OF SYSTEEM

Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICAAT BETREFFENDE DE CO<sub>2</sub>-EMISSIE- EN BRANDSTOFVERBRUIKSEIGENSCHAPPEN VAN EEN FAMILIE VAN MOTOREN

Mededeling betreffende de:

- verlening <sup>(1)</sup>
- uitbreiding <sup>(1)</sup>
- weigering <sup>(1)</sup>
- intrekking <sup>(1)</sup>

Stempel instantie

van een certificaat betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een familie van motoren overeenkomstig Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie.

Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie, zoals laatstelijk gewijzigd bij .....

Certificeringsnummer:

Hash:

Reden van de uitbreiding:

## AFDELING I

- 0.1. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.2. Type:
- 0.3. Middel tot identificatie van het type:
  - 0.3.1. Plaats van het certificeringsmerk:
  - 0.3.2. Wijze van aanbrenging van het certificeringsmerk:
- 0.5. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.6. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
- 0.7. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant:

## AFDELING II

1. Eventuele aanvullende informatie: zie addendum
2. Goedkeuringsinstantie die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de tests:
3. Datum van het testrapport:
4. Nummer van het testrapport:
5. Eventuele opmerkingen: zie addendum
6. Plaats:
7. Datum:
8. Handtekening:

Bijlagen:

Informatiepakket. Testrapport.

**Inlichtingenformulier motor***Opmerkingen betreffende het invullen van de tabellen*

De letters A, B, C, D en E staan voor de leden van een CO<sub>2</sub>-familie van motoren en moeten door de namen van de leden van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren in kwestie worden vervangen. Wanneer voor een bepaald motorkenmerk dezelfde waarde/beschrijving van toepassing is op alle leden van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren, moeten de cellen voor de leden A tot en met E worden samengevoegd.

Wanneer de CO<sub>2</sub>-familie van motoren uit meer dan 5 leden bestaat, mogen nieuwe kolommen worden toegevoegd.

Het „Aanhangsel van het inlichtingenformulier” moet worden gekopieerd en afzonderlijk worden ingevuld voor elke motor binnen een CO<sub>2</sub>-familie van motoren.

De voetnoten zijn te vinden aan het einde van dit aanhangsel.

		CO <sub>2</sub> -oudermotor	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
0.	Algemeen						
0.1.	Merk (handelsnaam van de fabrikant)						
0.2.	Type						
0.2.1.	Handelsnaam (indien van toepassing)						
0.5.	Naam en adres van de fabrikant						
0.8.	Naam en adres van de assemblagefabriek(en)						
0.9.	Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing)						

## DEEL 1

**Essentiële kenmerken van de (ouder)motor en de motortypen binnen een familie van motoren**

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.	Verbrandingsmotor						
3.2.1.	Specifieke informatie over de motor						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.1.1.	Werkingsprincipe: elektrische ontsteking/ compressieontsteking <sup>(1)</sup> viertakt-/tweetakt-/draaizuigercyclus <sup>(1)</sup>						
3.2.1.2.	Aantal en opstelling van de cilinders						
3.2.1.2.1.	Boring <sup>(3)</sup> mm						
3.2.1.2.2.	Slag <sup>(3)</sup> mm						
3.2.1.2.3.	Ontstekingsvolgorde						
3.2.1.3.	Cilinderinhoud <sup>(4)</sup> cm <sup>3</sup>						
3.2.1.4.	Volumetrische compressieverhouding <sup>(5)</sup>						
3.2.1.5.	Tekeningen van verbrandingskamer, zuigerkop en, bij elektrischeontstekingsmotoren, zuigerveren						
3.2.1.6.	Normaal stationair toerental <sup>(5)</sup> min <sup>-1</sup>						
3.2.1.6.1.	Hoog stationair toerental <sup>(5)</sup> min <sup>-1</sup>						
3.2.1.7.	Volumepercentage koolstofmonoxide in de uitlaatgassen bij stationair draaiende motor <sup>(5)</sup> : % volgens opgave van de fabrikant (alleen voor elektrischeontstekingsmotoren)						
3.2.1.8.	Nettomaximumvermogen <sup>(6)</sup> ..... kW bij ..... min <sup>-1</sup> (volgens opgave van de fabrikant)						
3.2.1.9.	Maximaal toegestaan motortoerental zoals voorgeschreven door de fabrikant (min <sup>-1</sup> )						
3.2.1.10.	Nettomaximumkoppell <sup>(6)</sup> (Nm) bij (min <sup>-1</sup> ) (volgens opgave van de fabrikant)						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.1.11.	Verwijzingen van de fabrikant naar het krachtens de punten 3.1, 3.2 en 3.3 van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vereiste documentatiepakket dat de goedkeuringsinstantie in staat stelt de emissiebeheersingsstrategieën en de in de motor opgenomen systemen waarmee de correcte werking van de NO <sub>x</sub> -beperkingsmaatregelen wordt gegarandeerd, te beoordele						
3.2.2.	Brandstof						
3.2.2.2.	Zware bedrijfsvoertuigen: diesel/benzine/lpg/aardgas-H/aardgas-L/aardgas-HL/ethanol (ED95)/ethanol (E85))l <sup>(1)</sup>						
3.2.2.2.1.	Brandstoffen die voor de motor kunnen worden gebruikt zoals opgegeven door de fabrikant overeenkomstig punt 4.6.2 van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06 (indien van toepassing)						
3.2.4.	Brandstoftoevoer						
3.2.4.2.	Door brandstofinspuiting (alleen compressieontsteking): ja/nee <sup>(1)</sup>						
3.2.4.2.1.	Beschrijving van het systeem						
3.2.4.2.2.	Werkingsprincipe: directe inspuiting/voorkamer/wervelkamer <sup>(1)</sup>						
3.2.4.2.3.	Inspuitpomp						
3.2.4.2.3.1.	Merk(en)						
3.2.4.2.3.2.	Type(n)						
3.2.4.2.3.3.	Maximale brandstofopbrengst <sup>(1)</sup> <sup>(5)</sup> ..... mm <sup>3</sup> /slag of cyclus bij een motortoerental van ..... min <sup>-1</sup> of eventueel karakteristiek diagram (Als aanjaagdrukregeling wordt toegepast, de karakteristieke brandstofopbrengst vermelden, alsmede de aanjaagdruk met bijbehorend motortoerental)						
3.2.4.2.3.4.	Vast inspuittijdstip <sup>(5)</sup>						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.3.5.	Inspuitvervroegingscurve <sup>(5)</sup>						
3.2.4.2.3.6.	Kalibratieprocedure: testbank/motor <sup>(1)</sup>						
3.2.4.2.4.	Regulateur						
3.2.4.2.4.1.	Type						
3.2.4.2.4.2.	Uitschakelingspunt						
3.2.4.2.4.2.1.	Uitschakelingspunt onder belasting (min <sup>-1</sup> )						
3.2.4.2.4.2.2.	Maximumtoerental in onbelaste toestand (min <sup>-1</sup> )						
3.2.4.2.4.2.3.	Stationair toerental (min <sup>-1</sup> )						
3.2.4.2.5.	Inspuitleidingen						
3.2.4.2.5.1.	Lengte (mm)						
3.2.4.2.5.2.	Binnendiameter (mm)						
3.2.4.2.5.3.	Common rail, merk en type						
3.2.4.2.6.	Inspuiter(s)						
3.2.4.2.6.1.	Merk(en)						
3.2.4.2.6.2.	Type(n)						
3.2.4.2.6.3.	Openingsdruk <sup>(5)</sup> : kPa of karakteristiek diagram <sup>(5)</sup>						
3.2.4.2.7.	Koudstartstelsel						
3.2.4.2.7.1.	Merk(en)						
3.2.4.2.7.2.	Type(n)						
3.2.4.2.7.3.	Beschrijving						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.4.2.8.	Hulpstartstelsysteem						
3.2.4.2.8.1.	Merk(en)						
3.2.4.2.8.2.	Type(n)						
3.2.4.2.8.3.	Beschrijving van het systeem						
3.2.4.2.9.	Elektronisch geregelde inspuiting: ja/nee (!)						
3.2.4.2.9.1.	Merk(en)						
3.2.4.2.9.2.	Type(n)						
3.2.4.2.9.3.	Beschrijving van het systeem (bij andere dan continue inspuitingsystemen soortgelijke gegevens verstrekken)						
3.2.4.2.9.3.1.	Merk en type van de regeleenheid (ECU)						
3.2.4.2.9.3.2.	Merk en type van de brandstofregelaar						
3.2.4.2.9.3.3.	Merk en type van de luchtmassasensor						
3.2.4.2.9.3.4.	Merk en type van de brandstofverdelerpomp						
3.2.4.2.9.3.5.	Merk en type van het smookklephuis						
3.2.4.2.9.3.6.	Merk en type van de watertemperatuursensor						
3.2.4.2.9.3.7.	Merk en type van de luchttemperatuursensor						
3.2.4.2.9.3.8.	Merk en type van de luchtdruksensor						
3.2.4.2.9.3.9.	Softwarekalibratienummer(s)						



		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.	Door brandstofinspuiting (alleen elektrische ontsteking): ja/nee <sup>(1)</sup>						
3.2.4.3.1.	Werkingsprincipe: inlaatspruitstuk (monopoint/multipoint/directe inspuiting <sup>(1)</sup> /andere (specificeren))						
3.2.4.3.2.	Merk(en)						
3.2.4.3.3.	Type(n)						
3.2.4.3.4.	Beschrijving van het systeem (bij andere dan continue inspuitssystemen soortgelijke gegevens verstrekken)						
3.2.4.3.4.1.	Merk en type van de regeleenheid (ECU)						
3.2.4.3.4.2.	Merk en type van de brandstofregelaar						
3.2.4.3.4.3.	Merk en type van de luchtmassasensor						
3.2.4.3.4.4.	Merk en type van de brandstofverdelerpomp						
3.2.4.3.4.5.	Merk en type van de drukregelaar						
3.2.4.3.4.6.	Merk en type van de microschakelaar						
3.2.4.3.4.7.	Merk en type van de instelschroef voor stationair draaien						
3.2.4.3.4.8.	Merk en type van het smooklephuis						
3.2.4.3.4.9.	Merk en type van de watertemperatuursensor						
3.2.4.3.4.10.	Merk en type van de luchttemperatuursensor						
3.2.4.3.4.11.	Merk en type van de luchtdruksensor						
3.2.4.3.4.12.	Softwarekalibratienummer(s)						
3.2.4.3.5.	Inspuiters: openingsdruk <sup>(2)</sup> (kPa) of karakteristiek diagram <sup>(2)</sup>						
3.2.4.3.5.1.	Merk						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.4.3.5.2.	Type						
3.2.4.3.6.	Inspuittiming						
3.2.4.3.7.	Koudstartstelsel						
3.2.4.3.7.1.	Werkingsprincipe(s)						
3.2.4.3.7.2.	Bedrijfs grenzen/instellingen <sup>(1)</sup> <sup>(5)</sup>						
3.2.4.4.	Brandstofpomp						
3.2.4.4.1.	Druk <sup>(5)</sup> (kPa) of karakteristiek diagram <sup>(5)</sup>						
3.2.5.	Elektrisch systeem						
3.2.5.1.	Nominale spanning (V), positieve/negatieve massaverbinding <sup>(1)</sup>						
3.2.5.2.	Generator						
3.2.5.2.1.	Type						
3.2.5.2.2.	Nominale output (VA)						
3.2.6.	Ontstekingsstelsel (alleen bij elektrische ontstekingsmotoren)						
3.2.6.1.	Merk(en)						
3.2.6.2.	Type(n)						
3.2.6.3.	Werkingsprincipe						
3.2.6.4.	Ontstekingsvervroegingscurve of -diagram <sup>(5)</sup>						
3.2.6.5.	Vast ontstekingstijdstip <sup>(5)</sup> (graden vóór BDP)						
3.2.6.6.	Bougies						
3.2.6.6.1.	Merk						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.6.6.2.	Type						
3.2.6.6.3.	Elektrodenafstand (mm)						
3.2.6.7.	Bobine(s)						
3.2.6.7.1.	Merk						
3.2.6.7.2.	Type						
3.2.7.	Koelsysteem: vloeistof/lucht (¹)						
3.2.7.2.	Vloeistof						
3.2.7.2.1.	Aard van de vloeistof						
3.2.7.2.2.	Circulatiepomp(en): ja/nee (¹)						
3.2.7.2.3.	Kenmerken						
3.2.7.2.3.1.	Merk(en)						
3.2.7.2.3.2.	Type(n)						
3.2.7.2.4.	Aandrijvingsverhouding(en)						
3.2.7.3.	Lucht						
3.2.7.3.1.	Ventilator: ja/nee (¹)						
3.2.7.3.2.	Kenmerken						
3.2.7.3.2.1.	Merk(en)						
3.2.7.3.2.2.	Type(n)						
3.2.7.3.3.	Aandrijvingsverhouding(en)						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.8.	Inlaatsysteem						
3.2.8.1.	Drukvulling: ja/nee (!)						
3.2.8.1.1.	Merk(en)						
3.2.8.1.2.	Type(n)						
3.2.8.1.3.	Beschrijving van het systeem (bv. maximale vuldruk ..... kPa, overdrukklep, indien van toepassing)						
3.2.8.2.	Tussenkoeler: ja/nee (!)						
3.2.8.2.1.	Type: lucht-lucht/lucht-water (!)						
3.2.8.3.	Inlaatonderdruk bij nominaal motortoerental en bij 100 % belasting (alleen bij compressieontstekingsmotoren)						
3.2.8.3.1.	Toelaatbaar minimum (kPa)						
3.2.8.3.2.	Toelaatbaar maximum (kPa)						
3.2.8.4.	Beschrijving en tekeningen van de inlaatpijpen en bijbehorende onderdelen (drukkamer, voorverwarmingssysteem, extra luchtinlaten enz.)						
3.2.8.4.1.	Beschrijving van het inlaatspruitstuk (met tekeningen en/of foto's)						
3.2.9.	Uitlaatsysteem						
3.2.9.1.	Beschrijving en/of tekeningen van het uitlaatspruitstuk						
3.2.9.2.	Beschrijving en/of tekening van het uitlaatsysteem						
3.2.9.2.1.	Beschrijving en/of tekening van de elementen van het uitlaatsysteem die een deel van het motorsysteem vormen						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.9.3.	Maximaal toelaatbare uitlaattegendruk bij nominaal motortoerental en bij 100 % belasting (alleen bij compressieontstekingsmotoren) (kPa) (?)						
3.2.9.7.	Inhoud van het uitlaatsysteem (dm <sup>3</sup> )						
3.2.9.7.1.	Acceptabele inhoud van het uitlaatsysteem: (dm <sup>3</sup> )						
3.2.10.	Minimumdwarsdoorsnede van inlaat- en uitlaatpoorten en poortconfiguratie						
3.2.11.	Kleptiming of gelijkwaardige gegevens						
3.2.11.1.	Maximale lichthoogte van de kleppen, openings- en sluitingshoeken of gegevens over de timing van alternatieve distributiesystemen, ten opzichte van de dode punten. Bij variabele kleptiming, de minimum- en maximumtiming						
3.2.11.2.	Referentie- en/of afstelbereik (?)						
3.2.12.	Genomen maatregelen tegen luchtverontreiniging						
3.2.12.1.1.	Voorziening voor het recycleren van cartergassen: ja/nee (!) Zo ja, beschrijving en tekeningen Zo nee, naleving van punt 6.10 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, verplicht						
3.2.12.2.	Extra voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing (indien aanwezig en niet elders vermeld)						
3.2.12.2.1.	Katalysator: ja/nee (!)						
3.2.12.2.1.1.	Aantal katalysatoren en elementen (deze informatie voor elke eenheid verstrekken)						
3.2.12.2.1.2.	Afmetingen, vorm en inhoud van de katalysator(en)						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.1.3.	Soort katalytische werking						
3.2.12.2.1.4.	Totale hoeveelheid edelmetalen						
3.2.12.2.1.5.	Relatieve concentratie						
3.2.12.2.1.6.	Substraat (structuur en materiaal)						
3.2.12.2.1.7.	Celdichtheid						
3.2.12.2.1.8.	Type katalysatorhuis						
3.2.12.2.1.9.	Plaats van de katalysator(en) (plaats en referentieafstand in de uitlaatlijn)						
3.2.12.2.1.10.	Hitteschild: ja/nee <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.1.11.	Regeneratiesystemen/-methode van de uitlaatgasnabehandelingssystemen, beschrijving						
3.2.12.2.1.11.5.	Normaal bedrijfstemperatuurbereik (K)						
3.2.12.2.1.11.6.	Verbruiksreagentia: ja/nee <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.1.11.7.	Type en concentratie van het reagens dat nodig is voor de katalytische werking						
3.2.12.2.1.11.8.	Normaal bedrijfstemperatuurbereik van het reagens K						
3.2.12.2.1.11.9.	Internationale norm						
3.2.12.2.1.11.10.	Vulfrequentie reagens: continu/bij onderhoud <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.1.12.	Merk van de katalysator						
3.2.12.2.1.13.	Onderdeelidentificatienummer						
3.2.12.2.2.	Zuurstofsensor: ja/nee <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.2.1.	Merk						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.2.2.	Plaats						
3.2.12.2.2.3.	Controlebereik						
3.2.12.2.2.4.	Type						
3.2.12.2.2.5.	Onderdeelidentificatienummer						
3.2.12.2.3.	Luchtinjectie: ja/nee (!)						
3.2.12.2.3.1.	Type (pulse air, luchtpomp enz.)						
3.2.12.2.4.	Uitlaatgasrecirculatie (EGR): ja/nee (!)						
3.2.12.2.4.1.	Kenmerken (merk, type, debiet enz.)						
3.2.12.2.6.	Deeltjesvanger: ja/nee (!)						
3.2.12.2.6.1.	Afmetingen, vorm en inhoud van de deeltjesvanger						
3.2.12.2.6.2.	Ontwerp van de deeltjesvanger						
3.2.12.2.6.3.	Plaats (referentieafstand in de uitlaatlijn)						
3.2.12.2.6.4.	Regeneratiemethode of -systeem, beschrijving en/of tekening						
3.2.12.2.6.5.	Merk van de deeltjesvanger						
3.2.12.2.6.6.	Onderdeelidentificatienummer						
3.2.12.2.6.7.	Normaal bedrijfstemperatuurbereik (K) en drukbereik (kPa)						
3.2.12.2.6.8.	Bij periodieke regeneratie						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.6.8.1.1.	Aantal WHTC-testcycli zonder regeneratie (n)						
3.2.12.2.6.8.2.1.	Aantal WHTC-testcycli met regeneratie (n <sub>R</sub> )						
3.2.12.2.6.9.	Andere systemen: ja/nee <sup>(1)</sup>						
3.2.12.2.6.9.1.	Beschrijving en werking						
3.2.12.2.7.	Boorddiagnosesysteem (OBD-systeem)						
3.2.12.2.7.0.1.	Aantal OBD-motorenfamilies binnen de familie van motoren						
3.2.12.2.7.0.2.	Lijst van de OBD-motorenfamilies (indien van toepassing)	OBD-motorenfamilie 1: .....					
		OBD-motorenfamilie 2: .....					
		enz.					
3.2.12.2.7.0.3.	Nummer van de OBD-motorenfamilie waartoe de oudermotor/het familielid behoort						
3.2.12.2.7.0.4.	Verwijzingen van de fabrikant naar de krachtens punt 3.1.4, onder c), en punt 3.3.4 van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vereiste OBD-documentatie die wordt beschreven in bijlage 9A bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, met het oog op de goedkeuring van het OBD-systeem						
3.2.12.2.7.0.5.	Indien van toepassing, verwijzing van de fabrikant naar de documentatie voor het installeren van een motorsysteem met boorddiagnose in een voertuig						
3.2.12.2.7.2.	Lijst en doel van alle onderdelen die door het OBD-systeem worden bewaakt <sup>(8)</sup>						



		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.3.	Beschrijving in woorden (algemene werkingsprincipes) voor						
3.2.12.2.7.3.1.	Motoren met elektrische ontsteking <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.1.1.	Bewaking van de katalysator <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.1.2.	Detectie van ontstekingsfouten <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.1.3.	Bewaking van de zuurstofsensor <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.1.4.	Andere door het OBD-systeem bewaakte onderdelen						
3.2.12.2.7.3.2.	Compressieontstekingsmotoren <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.1.	Bewaking van de katalysator <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.2.	Bewaking van de deeltjesvanger <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.3.	Bewaking van het elektronische brandstofvoersysteem <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.4.	Bewaking van het NO <sub>x</sub> -verwijderingssysteem <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.3.2.5.	Andere door het OBD-systeem bewaakte onderdelen <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.4.	Criteria voor activering van de storingsindicator (MI) (vast aantal rijcycli of statistische methode) <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.5.	Lijst van alle gebruikte OBD-outputcodes en -formaten (met telkens een verklaring) <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.6.5.	Norm van het OBD-communicatieprotocol <sup>(8)</sup>						
3.2.12.2.7.7.	Verwijzing van de fabrikant naar de krachtens punt 3.1.4, onder d), en punt 3.3.4 van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vereiste OBD-gerelateerde informatie met het oog op de naleving van de bepalingen inzake toegang tot de OBD-informatie van het voertuig, of						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.12.2.7.7.1.	<p>Als alternatief voor een verwijzing van de fabrikant zoals beschreven in punt 3.2.12.2.7.7, een verwijzing naar het bijvoegsel bij deze bijlage dat de volgende tabel bevat die volgens onderstaand voorbeeld is ingevuld:</p> <p>Onderdeel – Foutcode – Bewakingsstrategie – Foutdetectiecriteria – MI-activeringcriteria – Secundaire parameters – Voorconditionering – Demonstratietest</p> <p>SCR-katalysator – P20EE – Signalen NO<sub>x</sub>-sensor 1 en 2 – Verschil tussen de signalen van sensor 1 en sensor 2 – 2e cyclus – Motortoerental, motorbelasting, katalysatortemperatuur, reagensactiviteit, uitlaatgasmassadebiet – Eén OBD-testcyclus (WHTC, warm gedeelte) – OBD-testcyclus (WHTC, warm gedeelte)</p>						
3.2.12.2.8.	Ander systeem (beschrijving en werking)						
3.2.12.2.8.1.	Systemen waarmee de correcte werking van de NO <sub>x</sub> -beperkingsmaatregelen wordt gegarandeerd						
3.2.12.2.8.2.	Motor met permanente deactivering van het aansporingssysteem voor de bestuurder, voor gebruik door hulpverleningsdiensten of in voertuigen die zijn ontworpen en gebouwd voor gebruik door het leger, de burgerbescherming, de brandweer en de ordediensten: ja/nee (!)						
3.2.12.2.8.3.	Aantal OBD-motorenfamilies binnen de betrokken familie van motoren ter waarborging van de correcte werking van NO <sub>x</sub> -beperkingsmaatregelen:						
3.2.12.2.8.4.	Lijst van de OBD-motorenfamilies (indien van toepassing)	OBD-motorenfamilie 1: ..... OBD-motorenfamilie 2: ..... enz.					
3.2.12.2.8.5.	Nummer van de OBD-motorenfamilie waartoe de oudermotor/het familielid behoort						
3.2.12.2.8.6.	Laagste concentratie van het in het reagens aanwezige werkzame ingrediënt, waarbij het waarschuwingssysteem niet wordt geactiveerd (CD <sub>min</sub> ) (vol. %)						
3.2.12.2.8.7.	Indien van toepassing, verwijzing van de fabrikant naar de documentatie voor installatie in een voertuig van de systemen waarmee de correcte werking van de NO <sub>x</sub> -beperkingsmaatregelen wordt gegarandeerd						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.17.	Specifieke informatie over gasmotoren voor zware bedrijfsvoertuigen (voor systeemvarianten soortgelijke informatie verstrekken)						
3.2.17.1.	Brandstof: lpg/aardgas-H/aardgas-L/aardgas-HL <sup>(1)</sup>						
3.2.17.2.	Drukregelaar(s) of verdamper(s)/drukregelaar(s) <sup>(1)</sup>						
3.2.17.2.1.	Merk(en)						
3.2.17.2.2.	Type(n)						
3.2.17.2.3.	Aantal drukreducerfasen						
3.2.17.2.4.	Druk in de eindfase, minimaal (kPa) – maximaal (kPa)						
3.2.17.2.5.	Aantal hoofdafstelpunten						
3.2.17.2.6.	Aantal afstelpunten stationair						
3.2.17.2.7.	Typegoedkeuringsnummer						
3.2.17.3.	Brandstofsysteem: mengenheid/gasinspuiting/ vloeistofinspuiting/directe inspuiting <sup>(1)</sup>						
3.2.17.3.1.	Mengverhoudingregeling						
3.2.17.3.2.	Systeembeschrijving en/of -diagram en tekeningen						
3.2.17.3.3.	Typegoedkeuringsnummer						
3.2.17.4.	Mengeenheid						
3.2.17.4.1.	Aantal						
3.2.17.4.2.	Merk(en)						
3.2.17.4.3.	Type(n)						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.17.4.4.	Plaats						
3.2.17.4.5.	Afstelmogelijkheden						
3.2.17.4.6.	Typegoedkeuringsnummer						
3.2.17.5.	Inspuiting in het inlaatspruitstuk						
3.2.17.5.1.	Inspuiting: monopoint/multipoint <sup>(1)</sup>						
3.2.17.5.2.	Inspuiting: continu/simultaan/sequentieel <sup>(1)</sup>						
3.2.17.5.3.	Inspuitapparatuur						
3.2.17.5.3.1.	Merk(en)						
3.2.17.5.3.2.	Type(n)						
3.2.17.5.3.3.	Afstelmogelijkheden						
3.2.17.5.3.4.	Typegoedkeuringsnummer						
3.2.17.5.4.	Brandstofpomp (indien van toepassing)						
3.2.17.5.4.1.	Merk(en)						
3.2.17.5.4.2.	Type(n)						
3.2.17.5.4.3.	Typegoedkeuringsnummer						
3.2.17.5.5.	Inspuiter(s)						
3.2.17.5.5.1.	Merk(en)						
3.2.17.5.5.2.	Type(n)						
3.2.17.5.5.3.	Typegoedkeuringsnummer						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.17.6.	Directe inspuiting						
3.2.17.6.1.	Inspuitpomp/drukregelaar <sup>(1)</sup>						
3.2.17.6.1.1.	Merk(en)						
3.2.17.6.1.2.	Type(n)						
3.2.17.6.1.3.	Inspuittiming						
3.2.17.6.1.4.	Typegoedkeuringsnummer						
3.2.17.6.2.	Inspuiter(s)						
3.2.17.6.2.1.	Merk(en)						
3.2.17.6.2.2.	Type(n)						
3.2.17.6.2.3.	Openingsdruk of karakteristiek diagram <sup>(1)</sup>						
3.2.17.6.2.4.	Typegoedkeuringsnummer						
3.2.17.7.	Elektronische regeleenheid (ECU)						
3.2.17.7.1.	Merk(en)						
3.2.17.7.2.	Type(n)						
3.2.17.7.3.	Afstelmogelijkheden						
3.2.17.7.4.	Softwarekalibratienummer(s)						
3.2.17.8.	Specifieke aardgasapparatuur						
3.2.17.8.1.	Variant 1 (alleen bij goedkeuring van motoren voor diverse specifieke brandstofsamenstellingen)						
3.2.17.8.1.0.1.	Voorziening voor automatische aanpassing? ja/nee <sup>(1)</sup>						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.2.17.8.1.0.2.	Kalibratie voor een specifieke gassenstelling aardgas-H/aardgas-L/aardgas-HL1 Omzetting voor een specifieke gassenstelling aardgas-H <sub>i</sub> /aardgas-L <sub>i</sub> /aardgas-HL <sub>i</sub> 1						
3.2.17.8.1.1.	methaan (CH <sub>4</sub> ) ..... basis (mol %)	min. (mol %)	max. (mol %)				
	ethaan (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> ) ..... basis (mol %)	min. (mol %)	max. (mol %)				
	propaan (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> ) ..... basis (mol %)	min. (mol %)	max. (mol %)				
	butaan (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ) ..... basis (mol %)	min. (mol %)	max. (mol %)				
	C <sub>5</sub> /C <sub>5+</sub> ; ..... basis (mol %)	min. (mol %)	max. (mol %)				
	zuurstof (O <sub>2</sub> ) ..... basis (mol %)	min. (mol %)	max. (mol %)				
	inert gas (N <sub>2</sub> , He enz.) ..... basis (mol %)	min. (mol %)	max. (mol %)				
3.5.5.	Specifiek brandstofverbruik en correctiefactoren						
3.5.5.1.	Specifiek brandstofverbruik in de WHSC (SFC <sub>WHSC</sub> ) overeenkomstig punt 5.3.3 in g/kWh						
3.5.5.2.	Gecorrigeerd specifiek brandstofverbruik in de WHSC (SFC <sub>WHSC,corr</sub> ) overeenkomstig punt 5.3.3.1: ... g/kWh						
3.5.5.3.	Correctiefactor voor stadsgedeelte van WHTC (output van motorvoorbewerkingstool)						
3.5.5.4.	Correctiefactor voor plattelandsgedeelte van WHTC (output van motorvoorbewerkingstool)						
3.5.5.5.	Correctiefactor voor snelweggedeelte van WHTC (output van motorvoorbewerkingstool)						
3.5.5.6.	Vereffeningsfactor voor koude/warme emissies (output van motorvoorbewerkingstool)						
3.5.5.7.	Correctiefactor voor motoren met een uitlaatgasbehandelingssysteem dat periodiek wordt geregenereerd CF <sub>RegPer</sub> (output van motorvoorbewerkingstool)						
3.5.5.8.	Correctiefactor naar standaard-NCV (output van motorvoorbewerkingstool)						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.6.	Door de fabrikant toegestane temperaturen						
3.6.1.	Koelsysteem						
3.6.1.1.	Vloeistofkoeling, maximumtemperatuur bij de uitlaat (K)						
3.6.1.2.	Luchtkoeling						
3.6.1.2.1.	Referentiepunt						
3.6.1.2.2.	Maximumtemperatuur op het referentiepunt (K)						
3.6.2.	Maximumuitlaattemperatuur van de inlaattussenkoeler (K)						
3.6.3.	Maximumtemperatuur van de uitlaatgassen op het punt in de uitlaatpijp(en) ter hoogte van de buitenflens (buitenflenzen) van het (de) uitlaatspruitstuk(ken) of de turbocompressor(en) (K)						
3.6.4.	Brandstoftemperatuur, minimum (K) – maximum (K) Voor dieselmotoren bij de inlaat van de inspuitpomp, voor gasmotoren bij de eindtrap van de drukregelaar						
3.6.5.	Smeermiddeltemperatuur minimum (K) – maximum (K)						
3.8.	Smeersysteem						
3.8.1.	Beschrijving van het systeem						
3.8.1.1.	Plaats van het smeermiddelreservoir						
3.8.1.2.	Toevoersysteem (pomp/inspuiting in het inlaatsysteem/vermenging met brandstof enz.) <sup>(1)</sup>						
3.8.2.	Smeerpomp						
3.8.2.1.	Merk(en)						
3.8.2.2.	Type(n)						

		Oudermotor of motortype	Leden van de CO <sub>2</sub> -familie van motoren				
			A	B	C	D	E
3.8.3.	Vermenging met brandstof						
3.8.3.1.	Percentage						
3.8.4.	Oliekoeler: ja/nee <sup>(1)</sup>						
3.8.4.1.	Tekening(en)						
3.8.4.1.1.	Merk(en)						
3.8.4.1.2.	Type(n)						

**Voetnoten:**

- <sup>(1)</sup> Doorhalen wat niet van toepassing is (soms hoeft niets te worden doorgehaald als meerdere antwoorden mogelijk zijn).
- <sup>(3)</sup> Dit cijfer moet op het dichtstbijzijnde tiende van een millimeter worden afgerond.
- <sup>(4)</sup> Deze waarde moet worden berekend en op de dichtstbijzijnder cm<sup>3</sup> worden afgerond.
- <sup>(5)</sup> Tolerantie aangeven.
- <sup>(6)</sup> Bepaald volgens de voorschriften van Reglement nr. 85.
- <sup>(7)</sup> Vul voor elke variant de hoogste en laagste waarde in.
- <sup>(8)</sup> Te documenteren in geval van één OBD-motorenfamilie en indien het nog niet is gedocumenteerd in het documentatiepakket (of de documentatiepakketten) waarnaar wordt verwezen in punt 3.2.12.2.7.0.4 van deel 1 van dit aanhangsel.



## Aanhangsel van het inlichtingenformulier

## Informatie over de testomstandigheden

1. Bougies
  - 1.1. Merk
  - 1.2. Type
  - 1.3. Instelling van de elektrodenafstand
2. Ontstekingsbobine
  - 2.1. Merk
  - 2.2. Type
3. Gebruikt smeermiddel
  - 3.1. Merk
  - 3.2. Type (het percentage olie in het mengsel vermelden, indien smeermiddel en brandstof vermengd zijn)
  - 3.3. Specificaties van het smeermiddel
4. Gebruikte testbrandstof
  - 4.1. Brandstoftype (overeenkomstig punt 6.1.9 van bijlage V bij Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie)
  - 4.2. Uniek identificatienummer (nummer van de productiepartij) van de gebruikte brandstof
  - 4.3. Onderste verbrandingswaarde (NCV) (overeenkomstig punt 6.1.8 van bijlage V bij Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie)
5. Door de motor aangedreven apparatuur
  - 5.1. Het door de (hulp)apparatuur opgenomen vermogen moet alleen worden bepaald:
    - a) indien de vereiste (hulp)apparatuur niet op de motor is gemonteerd en/of
    - b) indien niet-vereiste (hulp)apparatuur op de motor is gemonteerd.

*Noot:* De voorschriften voor door de motor aangedreven apparatuur zijn bij emissietests en vermogenstests niet dezelfde.
  - 5.2. Lijst en aanduiding van bijzonderheden
  - 5.3. Vermogen dat wordt opgenomen bij voor de emissietest specifieke motortoerentallen

Tabel 1

**Vermogen dat wordt opgenomen bij voor de emissietest specifieke motortoerentallen**

Apparatuur					
	Stationair	Laag toerental	Hoog toerental	Aanbevolen toerental (?)	$n_{95h}$
$P_a$ Overeenkomstig bijlage 4, aanhangsel 6, van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vereiste (hulp)apparatuur					
$P_b$ Overeenkomstig bijlage 4, aanhangsel 6, van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, niet-vereiste (hulp)apparatuur					

5.4. Overeenkomstig aanhangsel 5 van deze bijlage bepaalde ventilatorconstante (indien van toepassing)

5.4.1.  $C_{\text{avg-fan}}$  (indien van toepassing)

5.4.2.  $C_{\text{ind-fan}}$  (indien van toepassing)

Tabel 2

Waarde van ventilatorconstante  $C_{\text{ind-fan}}$  voor verschillende motortoerentallen

Waarde	Motor-toeren-tal 1	Motor-toeren-tal 2	Motor-toeren-tal 3	Motor-toeren-tal 4	Motor-toeren-tal 5	Motor-toeren-tal 6	Motor-toeren-tal 7	Motor-toeren-tal 8	Motor-toeren-tal 9	Motor-toeren-tal 10
Motor-toerental [ $\text{min}^{-1}$ ]										
Ventilator-constante $C_{\text{ind-fan},i}$										

6. Motorprestaties (opgegeven door de fabrikant)

6.1. Motortoerentallen voor emissietest overeenkomstig bijlage 4 van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06 <sup>(1)</sup>

Laag toerental ( $n_{lo}$ ) .....  $\text{min}^{-1}$

Hoog toerental ( $n_{hi}$ ) .....  $\text{min}^{-1}$

Stationair toerental .....  $\text{min}^{-1}$

Aanbevolen toerental .....  $\text{min}^{-1}$

$n_{95h}$  .....  $\text{min}^{-1}$

6.2. Opgegeven waarden voor vermogenstest overeenkomstig Reglement nr. 85

6.2.1. Stationair toerental .....  $\text{min}^{-1}$

6.2.2. Toerental bij maximumvermogen .....  $\text{min}^{-1}$

6.2.3. Maximumvermogen ..... kW

6.2.4. Toerental bij maximumkoppel .....  $\text{min}^{-1}$

6.2.5. Maximumkoppel ..... Nm

<sup>(1)</sup> De tolerantie aangeven; binnen  $\pm 3\%$  van de door de fabrikant opgegeven waarden.

*Aanhangsel 3***CO<sub>2</sub>-familie van motoren**1. Parameters die de CO<sub>2</sub>-familie van motoren bepalen

De door de fabrikant bepaalde CO<sub>2</sub>-familie van motoren moet voldoen aan de in punt 5.2.3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, vastgestelde criteria voor lidmaatschap. Een CO<sub>2</sub>-familie van motoren kan uit slechts één motor bestaan.

Behalve aan die criteria voor lidmaatschap, moet de door de fabrikant bepaalde CO<sub>2</sub>-familie van motoren ook aan de in de punten 1.1 tot en met 1.9 van dit aanhangsel vermelde criteria voor lidmaatschap voldoen.

Behalve de hieronder genoemde parameters kan de fabrikant ook aanvullende criteria opgeven op basis waarvan families van kleinere omvang kunnen worden bepaald. Dat zijn niet noodzakelijkerwijs parameters die het brandstofverbruik beïnvloeden.

## 1.1. Gegevens over de configuratie die van belang zijn voor de verbranding

## 1.1.1. Slagvolume per cilinder

## 1.1.2. Aantal cilinders

## 1.1.3. Gegevens over boring en slag

## 1.1.4. Configuratie van de verbrandingskamer en compressieverhouding

## 1.1.5. Klepdiameters en poortconfiguratie

## 1.1.6. Brandstofinjectoren (ontwerp en plaats)

## 1.1.7. Ontwerp cilinderkoppen

## 1.1.8. Ontwerp zuigers en zuigerveren

## 1.2. Onderdelen die van belang zijn voor de luchtregeling

## 1.2.1. Type drukvulapparatuur (overdrukklep, VGT, twee trappen, andere) en thermodynamische kenmerken

## 1.2.2. Tussenkoelingsconcept

## 1.2.3. Kleptimingsconcept (vast, gedeeltelijk variabel, variabel)

## 1.2.4. EGR-concept (zonder koeling/met koeling, hoge/lage druk, EGR-regeling)

## 1.3. Inspuitsysteem

## 1.4. Concept voor de aandrijving van (hulp)apparatuur (mechanisch, elektrisch, anders)

## 1.5. Terugwinning van afvalwarmte (ja/nee; concept en systeem)

## 1.6. Nabehandelingssysteem

## 1.6.1. Kenmerken reagensdoseringssysteem (reagens en doseringsconcept)

## 1.6.2. Katalysator en roefilter (opstelling, materiaal en coating)

## 1.6.3. Kenmerken HC-doseringssysteem (reagens en doseringsconcept)

## 1.7. Vollastcurve

1.7.1. De koppelwaarden bij elk toerental van de vollastcurve van de overeenkomstig punt 4.3.1 bepaalde CO<sub>2</sub>-oudermotor moeten binnen het hele geregistreerde toerentalbereik gelijk zijn aan of hoger zijn dan de waarden voor alle andere motoren binnen dezelfde CO<sub>2</sub>-familie bij hetzelfde toerental.

- 1.7.2. De koppelwaarden bij elk toerental van de vollastcurve van de motor met het laagste vermogen van alle motoren binnen de overeenkomstig punt 4.3.1 bepaalde CO<sub>2</sub>-familie van motoren moeten binnen het hele geregistreerde toerentalbereik gelijk zijn aan of lager zijn dan de waarden voor alle andere motoren binnen dezelfde CO<sub>2</sub>-familie bij hetzelfde toerental.
  - 1.8. Karakteristieke toerentallen van motortest
    - 1.8.1. Het stationaire toerental,  $n_{idle}$ , van de CO<sub>2</sub>-oudermotor, zoals opgegeven door de fabrikant in het overeenkomstig aanhangsel 2 van deze bijlage opgestelde inlichtingenformulier van de aanvraag tot certificering, moet gelijk zijn aan of lager zijn dan de waarde voor alle andere motoren binnen dezelfde CO<sub>2</sub>-familie.
    - 1.8.2. Het toerental  $n_{95h}$  van alle andere motoren binnen dezelfde CO<sub>2</sub>-familie dan de CO<sub>2</sub>-oudermotor, afgeleid uit de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve door de definities van de karakteristieke toerentallen overeenkomstig punt 7.4.6 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, toe te passen, mogen niet meer dan  $\pm 3\%$  afwijken van het toerental  $n_{95h}$  van de CO<sub>2</sub>-oudermotor.
    - 1.8.3. Het toerental  $n_{57}$  van alle andere motoren binnen dezelfde CO<sub>2</sub>-familie dan de CO<sub>2</sub>-oudermotor, afgeleid uit de overeenkomstig punt 4.3.1 vastgelegde vollastcurve door de definities overeenkomstig punt 4.3.5.2.1 toe te passen, mogen niet meer dan  $\pm 3\%$  afwijken van het toerental  $n_{57}$  van de CO<sub>2</sub>-oudermotor.
  - 1.9. Minimumaantal punten van het brandstofverbruikdiagram
    - 1.9.1. Op het brandstofverbruikdiagram van alle motoren binnen een CO<sub>2</sub>-familie moeten ten minste 54 punten onder de overeenkomstig punt 4.3.1 bepaalde vollastcurve van de motor liggen.
  2. Keuze van de CO<sub>2</sub>-oudermotor

De CO<sub>2</sub>-oudermotor van de CO<sub>2</sub>-familie van motoren wordt gekozen aan de hand van de volgende criteria:

    - 2.1. Motor met het hoogste vermogen binnen de CO<sub>2</sub>-familie van motoren.
-

## Aanhangsel 4

**Conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen**

## 1. Algemene bepalingen

- 1.1. De conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt gecontroleerd op basis van de beschrijving in de certificaten volgens het model in aanhangsel 1 van deze bijlage en op basis van de beschrijving in het inlichtingenformulier volgens het model in aanhangsel 2 van deze bijlage.
- 1.2. Indien het certificaat van een motor een of meer keren is uitgebreid, worden de tests uitgevoerd op de motoren die zijn beschreven in het informatiepakket voor de betrokken uitbreiding.
- 1.3. Alle motoren die worden getest, worden volgens de in punt 3 van dit aanhangsel beschreven selectiecriteria uit de serieproductie genomen.
- 1.4. De tests mogen worden uitgevoerd met de toepasselijke in de handel verkrijgbare brandstoffen. Op verzoek van de fabrikant mogen echter de in punt 3.2 gespecificeerde referentiebrandstoffen worden gebruikt.
- 1.5. Als tests betreffende de conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van gasmotoren (aardgas, lpg) met in de handel verkrijgbare brandstoffen worden uitgevoerd, toont de fabrikant tegenover de goedkeuringsinstantie aan dat de samenstelling van de gasvormige brandstof met het oog op de bepaling van de onderste verbrandingswaarde ervan overeenkomstig punt 4 van dit aanhangsel op correcte wijze naar goede ingenieursinzichten is bepaald.

2. Aantal te testen motoren en CO<sub>2</sub>-families van motoren

- 2.1. Voor het aantal CO<sub>2</sub>-families van motoren en het aantal motoren binnen die CO<sub>2</sub>-families dat jaarlijks moet worden getest om de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen te controleren, wordt uitgegaan van 0,05 % van alle onder het toepassingsgebied van deze verordening vallende motoren die in het afgelopen productiejaar zijn geproduceerd. Het resultaat van de berekening van 0,05 % van die motoren wordt afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal. Dit resultaat wordt  $n_{\text{COP,base}}$  genoemd.
- 2.2. Onverminderd het bepaalde in punt 2.1, bedraagt  $n_{\text{COP,base}}$  ten minste 30.
- 2.3. Om het aantal CO<sub>2</sub>-families van motoren dat jaarlijks moet worden getest om de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen te controleren,  $n_{\text{COP,fam}}$  te verkrijgen, wordt het overeenkomstig de punten 2.1 en 2.2 van dit aanhangsel verkregen resultaat van  $n_{\text{COP,base}}$  gedeeld door 10 en vervolgens afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal.
- 2.4. Als een fabrikant minder CO<sub>2</sub>-families heeft dan  $n_{\text{COP,fam}}$ , zoals bepaald overeenkomstig punt 2.3, wordt het aantal te testen CO<sub>2</sub>-families,  $n_{\text{COP,fam}}$ , bepaald door het totale aantal CO<sub>2</sub>-families van de fabrikant.

3. Keuze van de te testen CO<sub>2</sub>-families van motoren

De eerste twee CO<sub>2</sub>-families van motoren die worden getest van het overeenkomstig punt 2 van dit aanhangsel bepaalde aantal, zijn die met de hoogste productievolumes.

De resterende CO<sub>2</sub>-families van motoren van het aantal dat moet worden getest, worden in overleg tussen de fabrikant en de goedkeuringsinstantie willekeurig geselecteerd uit alle bestaande CO<sub>2</sub>-families van motoren.

## 4. Te verrichten test

Het minimumaantal motoren dat voor elke CO<sub>2</sub>-familie van motoren getest moet worden,  $n_{\text{COP,min}}$ , wordt bepaald door  $n_{\text{COP,base}}$  te delen door  $n_{\text{COP,fam}}$  (beide waarden bepaald overeenkomstig punt 2). Als de resulterende waarde van  $n_{\text{COP,min}}$  minder dan 4 bedraagt, wordt de waarde op 4 vastgesteld.

Voor elke van de overeenkomstig punt 3 van dit aanhangsel bepaalde CO<sub>2</sub>-familie van motoren wordt een minimumaantal van  $n_{\text{COP,min}}$  uit die familie getest om een goedkeuringsbesluit overeenkomstig punt 9 van dit aanhangsel te kunnen verkrijgen.

Het aantal tests dat binnen een CO<sub>2</sub>-familie van motoren moet worden uitgevoerd, wordt willekeurig toegewezen aan de verschillende motoren binnen die CO<sub>2</sub>-familie en deze toewijzing vindt plaats in overleg tussen de fabrikant en de goedkeuringsinstantie.

De conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt gecontroleerd door de motoren overeenkomstig punt 4.3.4 aan een WHSC-test te onderwerpen.

Alle in deze bijlage gespecificeerde grenstoestanden voor certificeringstests zijn van toepassing, met uitzondering van hetgeen volgt:

- 1) de laboratoriumtestomstandigheden overeenkomstig punt 3.1.1 van deze bijlage. Naleving van de in punt 3.1.1 vermelde voorwaarden is niet verplicht, maar wordt wel aanbevolen. Afwijkingen zijn onder bepaalde omgevingsomstandigheden op de testlocatie toegestaan en moeten zo veel mogelijk worden beperkt door goede ingenieursinzichten toe te passen;
- 2) als overeenkomstig punt 3.2 van deze bijlage de referentiebrandstof van het type B7 (diesel/CI) wordt gebruikt, is de bepaling van de onderste verbrandingswaarde overeenkomstig punt 3.2 van deze bijlage niet verplicht;
- 3) als een in de handel verkrijgbare brandstof of een andere referentiebrandstof dan B7 (diesel/CI) wordt gebruikt, wordt de onderste verbrandingswaarde van de brandstof bepaald overeenkomstig de in tabel 1 van deze bijlage vermelde toepasselijke normen. Behalve voor gasmotoren wordt de meting van de onderste verbrandingswaarde verricht door slechts één laboratorium dat onafhankelijk is van de motorfabrikant, en niet door twee zoals vereist overeenkomstig punt 3.2 van deze bijlage. Voor referentiegasbrandstoffen (G<sub>25</sub>, lpg-brandstof B) wordt de onderste verbrandingswaarde overeenkomstig de in tabel 1 van deze bijlage vermelde toepasselijke normen berekend op basis van de door de leverancier van de referentiegasbrandstof verstrekte brandstofanalyse;
- 4) het gebruikte smeermiddel is het middel dat tijdens de motorproductie is aangebracht en dit wordt niet vervangen met het oog op de test betreffende de conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen.

## 5. Inlopen van nieuwe motoren

- 5.1. De tests worden verricht op nieuwe motoren die uit de serieproductie zijn genomen en die ten hoogste 15 uur zijn ingelopen voor het begin van de test ter controle van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen overeenkomstig punt 4 van dit aanhangsel.
- 5.2. Op verzoek van de fabrikant kunnen de tests echter worden uitgevoerd op motoren die ten hoogste 125 uur zijn ingelopen. In dat geval wordt de inlooptestprocedure uitgevoerd door de fabrikant, die de motoren niet mag bijstellen.
- 5.3. Wanneer de fabrikant verzoekt de motor overeenkomstig punt 5.2 van dit aanhangsel in te mogen laten lopen, mag dat met:
  - a) alle motoren die worden getest; of
  - b) één nieuwe motor, waarbij als volgt een evolutiecoëfficiënt wordt bepaald:
    - A) het specifieke brandstofverbruik in de WHSC-test wordt eerst na een inlooptijd van ten hoogste 15 uur overeenkomstig punt 5.1 van dit aanhangsel bij de nieuwe motor gemeten en vervolgens opnieuw in een tweede test op de eerste geteste motor, voordat het in punt 5.2 van dit aanhangsel vermelde maximum van 125 uur is bereikt;
    - B) de waarden van het specifieke brandstofverbruik van beide tests worden overeenkomstig de punten 7.2 en 7.3 van dit aanhangsel omgezet in een gecorrigeerde waarde voor de tijdens de tests gebruikte brandstof;
    - C) de evolutiecoëfficiënt van het brandstofverbruik wordt berekend door het gecorrigeerde specifieke brandstofverbruik van de tweede test te delen door het gecorrigeerde specifieke brandstofverbruik van de eerste test. De evolutiecoëfficiënt mag een waarde van minder dan één hebben.
- 5.4. Als de bepalingen van punt 5.3, onder b), van dit aanhangsel worden toegepast, wordt de inlooptestprocedure niet toegepast op de motoren die geselecteerd worden voor de daaropvolgende tests betreffende de conformiteit van de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen, maar wordt het specifieke brandstofverbruik in de WHSC ervan, zoals bepaald op de nieuwe motor met een inlooptijd van ten hoogste 15 uur overeenkomstig punt 5.1 van dit aanhangsel, vermenigvuldigd met de evolutiecoëfficiënt.

- 5.5. In het in punt 5.4 van dit aanhangsel beschreven geval worden de volgende waarden voor het specifieke brandstofverbruik in de WHSC toegepast:
- voor de motor die wordt gebruikt voor de bepaling van de evolutiecoëfficiënt overeenkomstig punt 5.3, onder b), van dit aanhangsel: de waarde uit de tweede test;
  - voor de overige motoren: de waarden die bepaald zijn op de nieuwe motor met een inlooptijd van ten hoogste 15 uur overeenkomstig punt 5.1 van dit aanhangsel, vermenigvuldigd met de overeenkomstig punt 5.3, onder b), C), van dit aanhangsel bepaalde evolutiecoëfficiënt.
- 5.6. In plaats van de inlooptijd overeenkomstig de punten 5.2 tot en met 5.5 van dit aanhangsel toe te passen, mag op verzoek van de fabrikant ook een generieke evolutiecoëfficiënt van 0,99 worden gebruikt. In dat geval wordt het op de nieuwe motor met een inlooptijd van ten hoogste 15 uur overeenkomstig punt 5.1 van dit aanhangsel bepaalde specifieke brandstofverbruik in de WHSC vermenigvuldigd met de generieke evolutiecoëfficiënt 0,99.
- 5.7. Als de evolutiecoëfficiënt overeenkomstig punt 5.3, onder b), van dit aanhangsel wordt bepaald op de oudermotor van een familie van motoren, zoals beschreven in de punten 5.2.3 en 5.2.4 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, mag deze worden toegepast voor alle leden van elke CO<sub>2</sub>-familie die overeenkomstig punt 5.2.3 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06, tot dezelfde familie van motoren behoren.
6. Streefwaarde voor de beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen
- De streefwaarde voor de beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen is het gecorrigeerde specifieke brandstofverbruik in de WHSC,  $SFC_{WHSC,corr}$  in g/kWh dat overeenkomstig punt 5.3.3 is bepaald en is gedocumenteerd in het inlichtingenformulier als onderdeel van de in aanhangsel 2 van deze bijlage beschreven certificaten voor de specifieke geteste motor.
7. Werkelijke waarde voor de beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen
- 7.1. Het specifieke brandstofverbruik in de WHSC,  $SFC_{WHSC}$ , wordt overeenkomstig punt 5.3.3 van deze bijlage bepaald op basis van de overeenkomstig punt 4 van dit aanhangsel uitgevoerde tests. Op verzoek van de fabrikant wordt de bepaalde waarde van het specifieke brandstofverbruik gewijzigd door de punten 5.3 tot en met 5.6 van dit aanhangsel toe te passen.
- 7.2. Als bij de tests overeenkomstig punt 1.4 van dit aanhangsel een in de handel verkrijgbare brandstof is gebruikt, wordt het overeenkomstig punt 7.1 van dit aanhangsel bepaalde specifieke brandstofverbruik in de WHSC,  $SFC_{WHSC}$ , overeenkomstig punt 5.3.3.1 van deze bijlage omgezet in een gecorrigeerde waarde,  $SFC_{WHSC,corr}$ .
- 7.3. Als bij de tests overeenkomstig punt 1.4 van dit aanhangsel een referentiebrandstof is gebruikt, worden de bijzondere bepalingen van punt 5.3.3.2 van deze bijlage toegepast op de overeenkomstig punt 7.1 van dit aanhangsel bepaalde waarde.
- 7.4. Op de in de overeenkomstig punt 4 uitgevoerde WHSC gemeten emissie van verontreinigende gassen worden de desbetreffende verslechtingsfactoren (DFs) voor die motor toegepast, zoals vastgelegd in het addendum bij het EG-typegoedkeuringscertificaat dat overeenkomstig Verordening (EU) nr. 582/2011 van de Commissie is verleend.
8. Grenswaarde voor de conformiteit van één test
- Voor dieselmotoren is de grenswaarde voor de beoordeling van de conformiteit van één geteste motor de overeenkomstig punt 6 bepaalde streefwaarde + 3 %.
- Voor gasmotoren is de grenswaarde voor de beoordeling van de conformiteit van één geteste motor de overeenkomstig punt 6 bepaalde streefwaarde + 4 %.
9. Beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen
- 9.1. De overeenkomstig punt 7.4 van dit aanhangsel bepaalde emissietestresultaten van de WHSC moeten voldoen aan de toepasselijke grenswaarden in bijlage I bij Verordening (EG) nr. 595/2009 voor alle verontreinigende gassen met uitzondering van ammoniak; anders wordt de test ongeldig geacht voor de beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen.

- 9.2. Eén test van één overeenkomstig punt 4 van dit aanhangsel geteste motor wordt niet-conform geacht als de overeenkomstig punt 7 van dit aanhangsel bepaalde werkelijke waarde hoger is dan de in punt 8 van dit aanhangsel bedoelde grenswaarde.
- 9.3. Voor de overeenkomstig punt 4 van dit aanhangsel bepaalde grootte van de steekproef van binnen één CO<sub>2</sub>-familie geteste motoren wordt de toetsingsgrootte bepaald waarin het cumulatieve aantal niet-conforme tests overeenkomstig punt 9.2 van dit aanhangsel bij de n<sup>e</sup> test wordt uitgedrukt:
- a) als het overeenkomstig punt 9.3 van dit aanhangsel bepaalde cumulatieve aantal niet-conforme tests bij de n<sup>e</sup> test lager dan of gelijk aan het in tabel 4 van aanhangsel 3 van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 6, vermelde getal voor een goedkeuringsbesluit voor de desbetreffende steekproefgrootte is, wordt een goedkeuringsbesluit genomen;
  - b) als het overeenkomstig punt 9.3 van dit aanhangsel bepaalde cumulatieve aantal niet-conforme tests bij de n<sup>e</sup> test hoger dan of gelijk aan het in tabel 4 van aanhangsel 3 van VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 6, vermelde getal voor een afkeuringsbesluit voor de desbetreffende steekproefgrootte is, wordt een afkeuringsbesluit genomen;
  - c) in alle overige gevallen wordt een extra motor overeenkomstig punt 4 van dit aanhangsel getest en wordt de berekeningsmethode overeenkomstig punt 9.3 van dit aanhangsel toegepast op de met één verhoogde steekproefgrootte.
- 9.4. Indien geen goedkeurings- of afkeuringsbesluit wordt genomen, mag de fabrikant te allen tijde besluiten de tests te beëindigen. In dat geval wordt een afkeuringsbesluit genoteerd.
-



## Aanhangsel 5

## Bepaling van het door motoronderdelen opgenomen vermogen

## 1. Ventilator

Het motorkoppel wordt volgens de volgende procedure met in- en uitgeschakelde ventilator gemeten bij de motor in vrijloop:

- i) monteer de ventilator voor het begin van de test volgens de instructies van het product;
- ii) opwarmfase: laat de motor warmlopen zoals aanbevolen door de fabrikant en door goede ingenieursinzichten toe te passen (bijvoorbeeld door hem gedurende twintig minuten te laten draaien in modus 9, zoals gedefinieerd in tabel 1 van punt 7.2.2 van bijlage 4 bij VN/ECE-Reglement nr. 49, rev. 06);
- iii) stabilisatiefase: laat de motor na afloop van de opwarmfase of de facultatieve opwarmfase (stap v)) gedurende  $130 \pm 2$  seconden bij minimale vraag van de operator (motor in vrijloop) met uitgeschakelde ventilator draaien met motortoerental  $n_{pref}$  ( $n_{fan\_disengage} < 0,25 \times n_{engine} \times r_{fan}$ ). De eerste  $60 \pm 1$  seconden van deze periode worden beschouwd als stabilisatieperiode, waarin het werkelijke motortoerental binnen  $\pm 5 \text{ min}^{-1}$  van  $n_{pref}$  moet worden gehouden;
- iv) meetfase: tijdens de volgende periode van  $60 \pm 1$  seconden moet het werkelijke motortoerental binnen  $\pm 2 \text{ min}^{-1}$  van  $n_{pref}$  worden gehouden en mag de koelmiddeltemperatuur niet meer dan  $\pm 5 \text{ °C}$  variëren, terwijl het koppel van de motor in vrijloop met uitgeschakelde ventilator, het ventilatoroerental en het motortoerental worden geregistreerd als gemiddelde waarde voor deze periode van  $60 \pm 1$  seconden. De resterende periode van  $10 \pm 1$  seconden kan zo nodig worden gebruikt voor de verwerking en opslag van de gegevens;
- v) facultatieve opwarmfase: op verzoek van de fabrikant en naar goede ingenieursinzichten kan stap ii) worden herhaald (bv. als de temperatuur meer dan  $5 \text{ °C}$  is gedaald);
- vi) stabilisatiefase: laat de motor na afloop van de facultatieve opwarmfase gedurende  $130 \pm 2$  seconden bij minimale vraag van de operator (motor in vrijloop) met ingeschakelde ventilator draaien met motortoerental  $n_{pref}$  ( $n_{fan\_engage} > 0,9 \times n_{engine} \times r_{fan}$ ). De eerste  $60 \pm 1$  seconden van deze periode worden beschouwd als stabilisatieperiode, waarin het werkelijke motortoerental binnen  $\pm 5 \text{ min}^{-1}$  van  $n_{pref}$  moet worden gehouden;
- vii) meetfase: tijdens de volgende periode van  $60 \pm 1$  seconden moet het werkelijke motortoerental binnen  $\pm 2 \text{ min}^{-1}$  van  $n_{pref}$  worden gehouden en mag de koelmiddeltemperatuur niet meer dan  $\pm 5 \text{ °C}$  variëren, terwijl het koppel van de motor in vrijloop met ingeschakelde ventilator, het ventilatoroerental en het motortoerental worden geregistreerd als gemiddelde waarde voor deze periode van  $60 \pm 1$  seconden. De resterende periode van  $10 \pm 1$  seconden kan zo nodig worden gebruikt voor de verwerking en opslag van de gegevens;
- viii) herhaal de stappen iii) tot en met vii) met de motortoerentalen  $n_{95h}$  en  $n_{hi}$  in plaats van  $n_{pref}$ , waarbij voorafgaand aan elke stabilisatiestap naar goede ingenieursinzichten een facultatieve opwarmstap v) wordt ingelast als dat nodig is om de koelmiddeltemperatuur constant te houden ( $\pm 5 \text{ °C}$ );
- ix) als de standaardafwijking van alle met onderstaande vergelijking berekende waarden van  $C_i$  bij de drie toerentalen  $n_{pref}$ ,  $n_{95h}$  en  $n_{hi}$  3 % of meer bedraagt, wordt de meting verricht voor alle motortoerentalen waarop overeenkomstig punt 4.3.5.2.1 het raster van de procedure voor de bepaling van het brandstofdiagram (FCMC) is gebaseerd.

De werkelijke ventilatorconstante wordt met de volgende vergelijking op basis van de meetgegevens berekend:

$$C_i = \frac{MD_{fan\_disengage} - MD_{fan\_engage}}{(n_{fan\_engage}^2 - n_{fan\_disengage}^2)} \cdot 10^6$$

waarbij:

$C_i$	ventilatorconstante bij een bepaald motortoerental;
$MD_{fan\_disengage}$	gemeten motorkoppel van de motor in vrijloop met uitgeschakelde ventilator (Nm);
$MD_{fan\_engage}$	gemeten motorkoppel van de motor in vrijloop met ingeschakelde ventilator (Nm);
$n_{fan\_engage}$	ventilatoroerental met ingeschakelde ventilator ( $\text{min}^{-1}$ );
$n_{fan\_disengage}$	ventilatoroerental met uitgeschakelde ventilator ( $\text{min}^{-1}$ );
$r_{fan}$	ventilatorverhouding.

Als de standaardafwijking van alle berekende waarden van  $C_i$  bij de drie toerentallen  $n_{pref}$ ,  $n_{95h}$  en  $n_{hi}$  minder dan 3 % bedraagt, wordt het gemiddelde  $C_{avg-fan}$  voor de drie toerentallen  $n_{pref}$ ,  $n_{95h}$  en  $n_{hi}$  als ventilatorconstante gebruikt.

Als de standaardafwijking van alle berekende waarden van  $C_i$  bij de drie toerentallen  $n_{pref}$ ,  $n_{95h}$  en  $n_{hi}$  3 % of meer bedraagt, worden de overeenkomstig punt ix) bepaalde individuele waarden voor alle motortoerentallen als ventilatorconstante  $C_{ind-fan,i}$  gebruikt. De waarde van de ventilatorconstante voor het werkelijke motortoerental  $C_{fan}$  wordt bepaald door lineaire interpolatie tussen de individuele waarden  $C_{ind-fan,i}$  van de ventilatorconstante.

Het motorkoppel voor de aandrijving van de ventilator wordt met de volgende vergelijking berekend:

$$M_{fan} = C_{fan} \cdot n_{fan}^2 \cdot 10^{-6}$$

waarbij:

$M_{fan}$  motorkoppel voor de aandrijving van de ventilator (Nm);

$C_{fan}$  ventilatorconstante  $C_{avg-fan}$  of  $C_{ind-fan,i}$  voor  $n_{engine}$ .

Het door de ventilator opgenomen mechanische vermogen wordt berekend op basis van het motorkoppel voor de aandrijving van de ventilator en het werkelijke motortoerental. Met het mechanische vermogen en het motorkoppel wordt overeenkomstig punt 3.1.2 rekening gehouden.

## 2. Elektrische onderdelen/apparatuur

Het elektrische vermogen dat extern aan de elektrische motoronderdelen wordt afgestaan, wordt gemeten. Deze gemeten waarde wordt in mechanisch vermogen omgezet door haar te delen door een generieke rendementswaarde van 0,65. Met dit mechanische vermogen en het daarmee overeenkomende motorkoppel wordt overeenkomstig punt 3.1.2 rekening gehouden.

---

## Aanhangsel 6

## 1. Opschriften

Als een motor overeenkomstig deze bijlage wordt gecertificeerd, worden de volgende opschriften op de motor aangebracht:

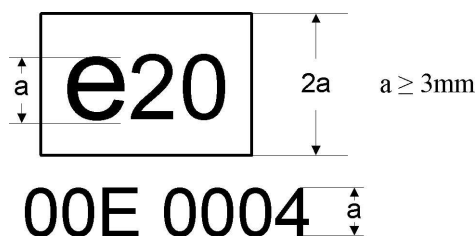
- 1.1. de naam en het handelsmerk van de fabrikant;
- 1.2. het merk en het type, zoals vastgelegd in de in de punten 0.1 en 0.2 van aanhangsel 2 van deze bijlage bedoelde informatie;
- 1.3. het certificeringsmerk in de vorm van een rechthoek met daarin de kleine letter „e”, gevolgd door het nummer van de lidstaat die het certificaat heeft verleend:

1 voor Duitsland;	19 voor Roemenië;
2 voor Frankrijk;	20 voor Polen;
3 voor Italië;	21 voor Portugal;
4 voor Nederland;	23 voor Griekenland;
5 voor Zweden;	24 voor Ierland;
6 voor België;	25 voor Kroatië;
7 voor Hongarije;	26 voor Slovenië;
8 voor Tsjechië;	27 voor Slowakije;
9 voor Spanje;	29 voor Estland;
11 voor het Verenigd Koninkrijk;	32 voor Letland;
12 voor Oostenrijk;	34 voor Bulgarije;
13 voor Luxemburg;	36 voor Litouwen;
17 voor Finland;	49 voor Cyprus;
18 voor Denemarken;	50 voor Malta.

- 1.4. In de nabijheid van de rechthoek wordt het „basisgoedkeuringsnummer” aangebracht, zoals gespecificeerd voor deel 4 van het in bijlage VII bij Richtlijn 2007/46/EG beschreven typegoedkeuringsnummer, voorafgegaan door de twee cijfers die het volgnummer aangeven van de recentste technische wijziging van deze verordening en de letter „E”, waarmee wordt aangegeven dat de goedkeuring voor een motor is verleend.

Voor deze verordening is het volgnummer 00.

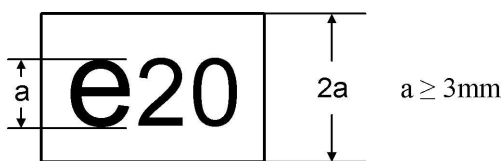
- 1.4.1. Voorbeeld en afmetingen van het certificeringsmerk (afzonderlijk opschrift)



Bovenstaand certificeringsmerk, aangebracht op een motor, geeft aan dat het type in kwestie in Polen (e20) is gecertificeerd krachtens deze verordening. De eerste twee cijfers (00) geven het volgnummer van de recentste technische wijziging van deze verordening aan. De volgende letter geeft aan dat het certificaat is verleend voor een motor (E). De laatste vier cijfers (0004) zijn door de goedkeuringsinstantie aan de motor toegekend als basisgoedkeuringsnummer.

- 1.5. Als de certificering overeenkomstig deze verordening gelijktijdig met de typegoedkeuring overeenkomstig Verordening (EU) nr. 582/2011 wordt verleend, kunnen de in punt 1.4 bedoelde opschriften worden aangebracht na de in aanhangsel 8 van bijlage I bij Verordening (EU) nr. 582/2011 bedoelde opschriften, waarbij tussen beide opschriften het teken „/” wordt aangebracht.

## 1.5.1. Voorbeeld van het certificeringsmerk (gecombineerd opschrift)



D C 00 0004/00E 0004

Bovenstaand certificeringsmerk, aangebracht op een motor, geeft aan dat het type in kwestie in Polen (e20) is gecertificeerd krachtens Verordening (EU) nr. 582/2011 (Verordening (EU) nr. 133/2014). De „D” staat voor diesel, gevolgd door een „C” voor de emissiefase. De volgende twee cijfers (00) geven het volgnummer van de recentste technische wijziging van die verordening aan en worden gevolgd door vier cijfers (0004) die door de goedkeuringsinstantie als het basisgoedkeuringsnummer voor Verordening (EU) nr. 582/2011 aan de motor zijn toegekend. Na de schuine streep geven de eerste twee cijfers het volgnummer van de recentste technische wijziging van deze verordening aan, gevolgd door de letter „E” voor een motor en vier cijfers die door de goedkeuringsinstantie in verband met de certificering overeenkomstig deze verordening zijn toegewezen (het „basisgoedkeuringsnummer” voor deze verordening).

- 1.6. Op verzoek van de aanvrager van de certificering kan, met voorafgaande toestemming van de goedkeuringsinstantie, een andere tekengrootte worden gebruikt dan is aangegeven in de punten 1.4.1 en 1.5.1. De tekens moeten echter duidelijk leesbaar blijven.
- 1.7. De opschriften, etiketten, platen of stickers moeten even lang meegaan als de motor en moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn. De fabrikant zorgt ervoor dat de opschriften, etiketten, platen of stickers niet kunnen worden verwijderd zonder vernietigd of onleesbaar te worden.

## 2. Nummering

- 2.1. Het certificeringsnummer van motoren bestaat uit de volgende delen:

eX\*YYY/YYYY\*ZZZ/ZZZ\*E\*0000\*00

deel 1	deel 2	deel 3	aanvullende letter bij deel 3	deel 4	deel 5
Aanduiding van het land dat de certificering verleent	Regelgeving betreffende de CO <sub>2</sub> -certificering (.../2017)	Recentste wijzigingsregelgeving (zzz/zzz)	E - motor	Basis-certificeringsnummer 0000	Uitbreiding 00

## Aanhangsel 7

**Inputparameters voor de simulatietool**

## Inleiding

In dit aanhangsel worden de parameters beschreven die de onderdeelfabrikant als input voor de simulatietool moet verstrekken. Het te gebruiken xml-schema en voorbeeldgegevens zijn beschikbaar op het elektronische distributieplatform.

Het xml-bestand wordt automatisch gegenereerd door de motorvoorbewerkingstool.

## Definities

- 1) „Parameter-ID”: unieke identificatiecode die in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig (VECTO) voor een specifieke inputparameter of reeks inputgegevens wordt gebruikt.
- 2) „Type”: datatype van de parameter:
  - string ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering;
  - token ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering, zonder lege karakters aan begin en eind;
  - date ..... : datum en tijd (UTC) in de vorm YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, waarbij de cursieve letters *vaste tekens* zijn, bv. „2002-05-30T09:30:10Z”;
  - integer ..... : waarde van een geheel getal zonder voorafgaande nullen, bv. „1800”;
  - double, X ..... : gebroken getal met precies X cijfers na het scheidingsteken (.) en zonder voorafgaande nullen, bv. voor „double, 2”: „2345.67”; voor „double, 4”: „45.6780”.
- 3) „Eenheid” ...: natuurkundige eenheid van de parameter.

## Reeks inputparameters

Tabel 1

**Inputparameters „Engine/General”**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P200	token	[-]	
Model	P201	token	[-]	
TechnicalReportId	P202	token	[-]	
Date	P203	dateTime	[-]	Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P204	token	[-]	Versienummer van de motorvoorbewerkingstool
Displacement	P061	int	[cm <sup>3</sup> ]	
IdlingSpeed	P063	int	[min <sup>-1</sup> ]	
RatedSpeed	P249	int	[min <sup>-1</sup> ]	
RatedPower	P250	int	[W]	
MaxEngineTorque	P259	int	[Nm]	

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
WHTCUrban	P109	double, 4	[-]	
WHTCRural	P110	double, 4	[-]	
WHTCMotorway	P111	double, 4	[-]	
BFColdHot	P159	double, 4	[-]	
CFRegPer	P192	double, 4	[-]	
CFNCV	P260	double, 4	[-]	
FuelType	P193	string	[-]	Toegestane waarden: „Diesel CI”, „Ethanol CI”, „Petrol PI”, „Ethanol PI”, „LPG”, „NG”

Tabel 2

**Inputparameters „Engine/FullloadCurve” voor elk rasterpunt in de vollastcurve**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
EngineSpeed	P068	double, 2	[min <sup>-1</sup> ]	
MaxTorque	P069	double, 2	[Nm]	
DragTorque	P070	double, 2	[Nm]	

Tabel 3

**Inputparameters „Engine/FuelMap” voor elk rasterpunt in het brandstofdiagram**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
EngineSpeed	P072	double, 2	[min <sup>-1</sup> ]	
Torque	P073	double, 2	[Nm]	
FuelConsumption	P074	double, 2	[g/h]	

## Aanhangsel 8

**Belangrijke beoordelingsstappen en vergelijkingen van de motorvoorbewerkingstool**

In dit aanhangsel worden de belangrijkste beoordelingsstappen en de onderliggende basisvergelijkingen van de motorvoorbewerkingstool beschreven. De beoordeling van de inputgegevens omvat, in de aangegeven volgorde, de volgende stappen:

1. inlezen van inputbestanden en automatische controle van de inputgegevens:
  - 1.1. gecontroleerd wordt of de inputgegevens aan de in punt 6.1 van deze bijlage vermelde voorschriften voldoen;
  - 1.2. gecontroleerd wordt of de geregistreerde FCMC-gegevens aan de in punt 4.3.5.2 en punt 4.3.5.5, onder 1), van deze bijlage vermelde voorschriften voldoen;
2. berekening van de karakteristieke motortoerentalen op basis van de vollastcurven van de oudermotor en de motor die wordt gecertificeerd, overeenkomstig punt 4.3.5.2.1 van deze bijlage;
3. verwerking van het brandstofverbruikdiagram (FC-diagram):
  - 3.1. de FC-waarden bij  $n_{idle}$  worden gekopieerd naar het motortoerental ( $n_{idle} - 100 \text{ min}^{-1}$ ) in het diagram;
  - 3.2. de FC-waarden bij  $n_{9,5h}$  worden gekopieerd naar het motortoerental ( $n_{9,5h} - 500 \text{ min}^{-1}$ ) in het diagram;
  - 3.3. extrapolatie van de FC-waarden bij alle toerentalinstelwaarden naar een koppelwaarde van  $(1,1 \times T_{max,overall})$  door toepassing van lineaire regressie volgens de kleinste kwadratenmethode op basis van de drie gemeten FC-punten met de hoogste koppelwaarden bij elk toerentalinstelpunt in het diagram;
  - 3.4. toevoeging van  $FC = 0$  voor geïnterpoleerde koppelwaarden van de motor in vrijloop bij alle toerentalinstelpunten in het diagram;
  - 3.5. toevoeging van  $FC = 0$  voor minimum van geïnterpoleerde koppelwaarden van de motor in vrijloop vanaf punt 3.4 min 100 Nm bij alle toerentalinstelpunten in het diagram;
4. simulatie van FC en cyclusarbeid in de WHTC en in de subcycli daarvan voor de motor die wordt gecertificeerd:
  - 4.1. de WHTC-referentiepunten worden gedenormaliseerd met behulp van de vollastcurve-input in de resolutie van de oorspronkelijke registratie;
  - 4.2. FC wordt berekend voor de gedenormaliseerde WHTC-referentiewaarden voor toerental en koppel van punt 4.1;
  - 4.3. FC wordt berekend met traagheid van de motor gesteld op 0;
  - 4.4. FC wordt berekend met de standaard-PT1-functie (zoals bij belangrijkste voertuigsimulatie) voor de koppelrespons actief;
  - 4.5. voor alle vrijlooppunten wordt FC gesteld op 0;
  - 4.6. FC wordt voor alle werkpunten van de motor zonder vrijloop aan de hand van het FC-diagram berekend door interpolatie volgens Delaunay (zoals bij belangrijkste voertuigsimulatie);
  - 4.7. de cyclusarbeid en FC worden berekend met de in de punten 5.1 en 5.2 van deze bijlage beschreven vergelijkingen;
  - 4.8. de gesimuleerde specifieke FC-waarden worden berekend op een wijze die analoog is aan de in de punten 5.3.1 en 5.3.2 van deze bijlage beschreven vergelijkingen voor gemeten waarden;
5. berekening van correctiefactoren voor de WHTC:
  - 5.1. de gemeten waarden uit de input van de voorbewerkingstool en de gesimuleerde waarden uit punt 4 worden in de vergelijkingen van de punten 5.2, 5.3 en 5.4 gebruikt;
  - 5.2.  $CF_{Urban} = SFC_{meas,Urban} / SFC_{simu,Urban}$
  - 5.3.  $CF_{Rural} = SFC_{meas,Rural} / SFC_{simu,Rural}$

- 5.4.  $CF_{MW} = SFC_{meas,MW} / SFC_{simu,MW}$
  - 5.5. als de voor een correctiefactor berekende waarde lager is dan 1, bedraagt de waarde van die correctiefactor 1;
  6. berekening van de vereffeningsfactor voor koude/warme emissies:
    - 6.1. deze factor wordt met de vergelijking van punt 6.2 berekend;
    - 6.2.  $BF_{cold-hot} = 1 + 0,1 \times (SFC_{meas,cold} - SFC_{meas,hot}) / SFC_{meas,hot}$
    - 6.3. als de voor deze factor berekende waarde lager is dan 1, bedraagt de waarde van de factor 1;
  7. correctie van de FC-waarden in het FC-diagram naar standaard-NCV:
    - 7.1. deze correctie wordt volgens de vergelijking van punt 7.2 toegepast;
    - 7.2.  $FC_{corrected} = FC_{measured,map} \times NCV_{meas} / NVC_{std}$
    - 7.3.  $FC_{measured,map}$  is de FC-waarde in de inputgegevens van het FC-diagram die overeenkomstig punt 3 zijn verwerkt;
    - 7.4.  $NCV_{meas}$  en  $NVC_{std}$  hebben de waarde zoals gedefinieerd in punt 5.3.3.1 van deze bijlage;
    - 7.5. als overeenkomstig punt 3.2 van deze bijlage de referentiebrandstof van het type B7 (diesel/CI) bij de tests is gebruikt, wordt de correctie overeenkomstig de punten 7.1 tot en met 7.4 niet toegepast;
  8. omzetting van de koppelwaarden van de motor bij volledige belasting en bij vrijloop die wordt gecertificeerd naar een gegevensopslagfrequentie van het motortoerental van  $8 \text{ min}^{-1}$ :
    - 8.1. bij deze omzetting wordt rekenkundige gemiddelde bepaald over intervallen van  $\pm 4 \text{ min}^{-1}$  van een bepaald instelpunt voor de outputgegevens op basis van de input van de vollastcurve in de resolutie van de oorspronkelijke registratie.
-



## BIJLAGE VI

**CONTROLE VAN GEGEVENS BETREFFENDE TRANSMISSIE, KOPPELOMVORMER, ANDERE KOPPELOVERBRENGINGSONDERDELEN EN AANVULLENDE ONDERDELEN VAN DE AANDRIJLIJN**

## 1. Inleiding

Deze bijlage bevat de certificeringsvoorschriften betreffende de koppelverliezen van transmissies, koppelvormers (TC), andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC) voor zware bedrijfsvoertuigen. Zij bevat ook de procedures voor de berekening van de standaardkoppelverliezen.

De koppelvormer (TC), andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC) kunnen in combinatie met een transmissie of als afzonderlijke eenheid worden getest. Als deze onderdelen afzonderlijk worden getest, zijn de onderdelen 4, 5 en 6 van toepassing. Koppelverliezen als gevolg van het aandrijfmechanisme tussen de transmissie en die onderdelen, mogen worden verwaarloosd.

## 2. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage wordt verstaan onder:

- 1) „verdeelbak”: voorziening die het motorvermogen van een voertuig verdeelt en naar de aangedreven voor- en achterassen overbrengt. De verdeelbak is achter de transmissie en de ermee verbonden voor- en achteraandrijfassen gemonteerd. Hij omvat hetzij een reeks tandwielen, hetzij een kettingaandrijfsysteem waarmee het vermogen van de transmissie naar de assen wordt verdeeld. De verdeelbak biedt gewoonlijk de mogelijkheid om te schakelen tussen standaardrijmodus (voor- of achterwielaandrijving), zware tractiemodus (voor- en achterwielaandrijving), lichte tractiemodus en neutraal;
- 2) „overbrengingsverhouding”: voorwaartse versnellingsverhouding tussen het toerental van de ingaande aandrijfjas (van het aandrijfmechanisme) en het toerental van de uitgaande aandrijfjas (van de aangedreven wielen) zonder slip ( $i = n_{in}/n_{out}$ );
- 3) „verhoudingsbereik”: verhouding tussen de grootste en de kleinste voorwaartse versnellingsverhouding in een transmissie:  $\varphi_{tot} = i_{max}/i_{min}$ ;
- 4) „samengestelde transmissie”: een transmissie, met een groot aantal voorwaartse versnellingen en/of een groot verhoudingsbereik, die bestaat uit subtransmissies die worden gecombineerd om de meeste vermogenoverbrengende delen in verscheidene voorwaartse versnellingen te gebruiken;
- 5) „hoofdgedeelte”: de subtransmissie met het grootste aantal voorwaartse versnellingen in een samengestelde transmissie;
- 6) „bereikgedeelte”: een doorgaans serieel met het hoofdgedeelte verbonden subtransmissie in een samengestelde transmissie. Een bereikgedeelte heeft gewoonlijk twee voorwaartse versnellingen waartussen kan worden gewisseld. Bij de lage voorwaartse versnellingen van de hele transmissie wordt de versnelling voor het lage bereik gebruikt. Bij de hoge versnellingen wordt de versnelling voor het hoge bereik gebruikt;
- 7) „splitter”: ontwerp waarbij de versnellingen van het hoofdgedeelte in (gewoonlijk) twee varianten worden gesplitst, namelijk lage en hoge splitversnellingen, waarvan de verhoudingen dicht bij elkaar liggen ten opzichte van het verhoudingsbereik van de transmissie. Een splitter kan een afzonderlijke subtransmissie of een accessoire zijn en al dan niet geïntegreerd zijn in het hoofdgedeelte;
- 8) „klauwkoppeling”: koppeling waarbij het koppel voornamelijk wordt overgebracht door normaalkrachten tussen in elkaar grijpende tanden. Een klauwkoppeling kan worden in- en uitgeschakeld. Zij wordt alleen in onbelaste toestand bediend (bijvoorbeeld bij het schakelen met handmatige transmissie);
- 9) „haakse overbrenging”: voorziening die rotatie-energie tussen niet-parallelle aandrijfassen overbrengt, veelal gebruikt bij een in dwarsrichting geplaatste motor en een in lengterichting gelegen aandrijving van de aangedreven as;
- 10) „wrijvingskoppeling”: koppeling voor de overbrenging van voortstuwingskoppel, waarbij het koppel langdurig door middel van wrijvingskrachten wordt overgebracht. Een wrijvingskoppeling kan slippend koppel overbrengen, waardoor zij kan (maar niet moet) worden gebruikt bij het vanuit stilstand wegrijden en bij vermogenswisselingen (inhouding van vermogensoverdracht tijdens het schakelen);
- 11) „synchromeshring”: type klauwkoppeling waarbij een wrijvingsvoorziening wordt gebruikt om de toerentallen van de roterende delen die worden gekoppeld gelijk te maken;

- 12) „rendement van tandwieloverbrenging”: verhouding tussen het uitgaande en het ingangsvermogen dat overgebracht wordt door in elkaar grijpende tandwielen van een voorwaartse versnelling met relatieve beweging;
- 13) „kruipversnelling”: lage voorwaartse versnelling (waarbij de toerentalreductieverhouding groter is dan bij de andere versnellingen) die bedoeld is voor sporadisch gebruik, bijvoorbeeld bij manoeuvres met lage snelheid of als een voertuig incidenteel vanuit stilstand bergop moet weggrijden;
- 14) „krachtafnehmer” (PTO): voorziening op een transmissie of motor waarop aangedreven hulpapparatuur, zoals een hydraulische pomp, kan worden aangesloten;
- 15) „aandrijfmechanisme van een krachtafnehmer”: voorziening in een transmissie waarop een krachtafnehmer (PTO) kan worden gemonteerd;
- 16) „overbruggingskoppeling”: wrijvingskoppeling in een hydrodynamische koppelomvormer; kan de ingangs- en uitgangszijde met elkaar verbinden, waardoor geen slip optreedt;
- 17) „wegrikkoppeling”: een koppeling die het toerental tussen de motor en de aangedreven wielen aanpast wanneer het voertuig vanuit stilstand weggrijdt. De weggrikkoppeling bevindt zich doorgaans tussen de motor en de transmissie;
- 18) „gesynchroniseerde manuele transmissie” (SMT): handmatig bediende transmissie met twee of meer te kiezen toerentalverhoudingen die verkregen worden door middel van synchromeshringen. De verhoudingsverandering vindt doorgaans plaats terwijl de transmissie tijdelijk van de motor wordt losgekoppeld met behulp van een koppeling (gewoonlijk de weggrikkoppeling);
- 19) „geautomatiseerde manuele transmissie” of „automatische mechanisch gekoppelde transmissie”(AMT): automatisch schakelende transmissie met twee of meer te kiezen toerentalverhoudingen die verkregen worden door middel van klauwkoppelingen (al dan niet gesynchroniseerd). De verhoudingsverandering vindt plaats terwijl de transmissie tijdelijk van de motor wordt losgekoppeld. De verhoudingsveranderingen worden uitgevoerd door een elektronisch gestuurd systeem, dat het schakeltijdstip, de bediening van de koppeling tussen de motor en de versnellingsbak en het toerental en koppel van de motor regelt. Het systeem kiest automatisch de meest geschikte voorwaartse versnelling en schakelt deze in, maar de chauffeur kan het systeem uitschakelen door een manuele modus te kiezen;
- 20) „transmissie met dubbele koppeling” (DCT): automatisch schakelende transmissie met twee wrijvingskoppelingen en verscheidene te kiezen toerentalverhoudingen die verkregen worden door middel van klauwkoppelingen. De verhoudingsveranderingen worden uitgevoerd door een elektronisch gestuurd systeem, dat het schakeltijdstip, de bediening van de koppelingen en het toerental en koppel van de motor regelt. Het systeem kiest automatisch de meest geschikte versnelling, maar de chauffeur kan het systeem uitschakelen door een manuele modus te kiezen;
- 21) „retarder”: hulpremvoorziening in de aandrijflijn van een voertuig; bedoeld voor permanent remmen;
- 22) „s-opstelling”: seriële opstelling van een koppelomvormer en de daarmee verbonden mechanische delen van de transmissie;
- 23) „p-opstelling”: parallelle opstelling van een koppelomvormer en de daarmee verbonden mechanische delen van de transmissie (bv. bij installaties waarbij het vermogen wordt gesplitst);
- 24) „transmissie met automatische vermogenswisseling” (APT): automatisch schakelende transmissie met meer dan twee wrijvingskoppelingen en verscheidene te kiezen toerentalverhoudingen die hoofdzakelijk verkregen worden door middel van die wrijvingskoppelingen. De verhoudingsveranderingen worden uitgevoerd door een elektronisch gestuurd systeem, dat het schakeltijdstip, de bediening van de koppelingen en het toerental en koppel van de motor regelt. Het systeem kiest automatisch de meest geschikte versnelling, maar de chauffeur kan het systeem uitschakelen door een manuele modus te kiezen. De schakeling vindt gewoonlijk plaats zonder tractieonderbreking (van wrijvingskoppeling naar wrijvingskoppeling);
- 25) „olieconditioneringssysteem”: extern systeem dat de olie van een transmissie bij tests in de juiste toestand brengt. Het systeem pompt de olie rond van en naar de transmissie. Daarbij wordt de olie gefilterd en/of op de juiste temperatuur gebracht;
- 26) „slim smeersysteem”: systeem dat van invloed is op de belastingonafhankelijke verliezen (ook wel rotatie- of weerstandsverliezen genoemd) van de transmissie, afhankelijk van de inkomende koppel- en/of vermogensstroom door de transmissie. Voorbeelden zijn hydraulische drukregelpompen voor de remmen en koppelingen in een APT, een geregeld variabel oliepeil in de transmissie en een geregeld variabel oliedebiet of een geregelde variabele oliedruk voor de smering en koeling in de transmissie. Bij een slim smeersysteem kan ook de olietemperatuur van de transmissie worden geregeld, maar slimme smeersystemen die uitsluitend dienen om de temperatuur te regelen, zijn hier niet bedoeld, aangezien er bij de transmissietestprocedure vaste testtemperaturen zijn;

- 27) „voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur”: elektrische hulpapparatuur die tijdens stationair bedrijf voor de functie van de transmissie wordt gebruikt. Een voorbeeld hiervan is een elektrische koel- of smeerpomp (maar niet bedoeld zijn elektrische schakelactuatoren en elektronische regelsystemen zoals elektromagnetische kleppen, aangezien die, zeker bij stationair bedrijf, weinig energie verbruiken);
- 28) „viscositeitsgetal van het olietype”: viscositeitsgetal volgens SAE J306;
- 29) „fabrieksvullingsolie”: het viscositeitsgetal van het olietype waarmee de transmissie, de koppelomvormer, de andere koppeloverbrengingsonderdelen of de aanvullende onderdelen van de aandrijflijn in de fabriek zijn gevuld en dat bedoeld is om tot de eerste onderhoudsbeurt te worden gebruikt;
- 30) „versnellingschema”: opstelling van de aandrijfassen, tandwielen en koppelingen in een transmissie;
- 31) „vermogensstroom”: traject dat in een transmissie bij de overbrenging van vermogen via aandrijfassen, tandwielen en koppelingen wordt gevolgd.

### 3. Testprocedure voor transmissies

Om de verliezen van een transmissie te testen, wordt het koppelverliesdiagram voor elk afzonderlijk transmissietype gemeten. Transmissies mogen overeenkomstig aanhangsel 6 van deze bijlage worden gegroepeerd in families met dezelfde of soortgelijke CO<sub>2</sub>-gegevens.

De aanvrager van de certificering bepaalt met een van de volgende methoden de koppelverliezen van transmissies voor elke voorwaartse versnelling (met uitzondering van kruipversnellingen):

- 1) optie 1: meting van de koppelonafhankelijke verliezen, berekening van de koppelafhankelijke verliezen;
- 2) optie 2: meting van de koppelonafhankelijke verliezen, meting van de koppelverliezen bij het maximumkoppel en interpolatie van de koppelafhankelijke verliezen volgens een lineair model;
- 3) optie 3: meting van het totale koppelverlies.

#### 3.1. Optie 1: meting van de koppelonafhankelijke verliezen, berekening van de koppelafhankelijke verliezen

Koppelverlies  $T_{l,in}$  op de ingaande aandrijf-as van de transmissie wordt berekend met:

$$T_{l,in}(n_{in}, T_{in}, gear) = T_{l,in,min,loss} + f_T * T_{in} + f_{loss,corr} * T_{in} + T_{l,in,min,el} + f_{el,corr} * T_{in}$$

De correctiefactor voor de koppelafhankelijke hydraulische koppelverliezen wordt berekend met:

$$f_{loss,corr} = \frac{(T_{l,in,max,loss} - T_{l,in,min,loss})}{T_{max,in}}$$

De correctiefactor voor de koppelafhankelijke elektrische koppelverliezen wordt berekend met:

$$f_{el,corr} = \frac{(T_{l,in,max,el} - T_{l,in,min,el})}{T_{max,in}}$$

Het koppelverlies op de ingaande aandrijf-as van de transmissie als gevolg van het energieverbruik van de voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur wordt berekend met:

$$T_{l,in,el} = \frac{P_{el}}{\left(0,7 \times n_{in} \times \frac{2\pi}{60}\right)}$$

waarbij:

$T_{l,in}$  = koppelverlies op ingaande aandrijf-as [Nm];

$T_{l,in,min,loss}$  = koppelonafhankelijk verlies bij laagste hydraulisch verliesniveau (minimale hoofddruk, minimaal koel- en smeerdébet enz.), gemeten met vrij roterende uitgaande aandrijf-as bij test in onbelaste toestand [Nm];

$T_{l,in,max\_loss}$	= koppelafhankelijk verlies bij hoogste hydraulisch verliesniveau (maximale hoofddruk, maximaal koel- en smeerbebiet enz.), gemeten met vrij roterende uitgaande aandrijfjas bij test in onbelaste toestand [Nm];
$f_{loss\_corr}$	= verliescorrectie voor hydraulisch verliesniveau afhankelijk van ingangskoppel [-];
$n_{in}$	= toerental van de ingaande aandrijfjas van de transmissie (in voorkomend geval na de koppelvormer) [ $\text{min}^{-1}$ ];
$f_T$	= koppelverliescoëfficiënt = $1 - \eta_T$ ;
$T_{in}$	= koppel op ingaande aandrijfjas [Nm];
$\eta_T$	= koppelafhankelijk rendement (te berekenen); voor een directe overbrenging geldt $f_T = 0,007$ ( $\eta_T = 0,993$ ) [-];
$f_{el\_corr}$	= verliescorrectie voor elektrisch vermogensverliesniveau afhankelijk van ingangskoppel [-];
$T_{l,in,el}$	= aanvullend koppelverlies op ingaande aandrijfjas door verbruikers elektrisch vermogen [Nm];
$T_{l,in,min\_el}$	= aanvullend koppelverlies op ingaande aandrijfjas door verbruikers elektrisch vermogen bij minimaal elektrisch vermogen [Nm];
$T_{l,in,max\_el}$	= aanvullend koppelverlies op ingaande aandrijfjas door verbruikers elektrisch vermogen bij maximaal elektrisch vermogen [Nm];
$P_{el}$	= tijdens transmissieverliestest gemeten verbruik elektrisch vermogen door verbruikers in de transmissie [W];
$T_{max,in}$	= maximaal toegestaan ingangskoppel voor een voorwaartse versnelling in de transmissie [Nm].

3.1.1. De koppelafhankelijke verliezen van een transmissiesysteem worden als volgt bepaald.

Als er meerdere parallelle en nominaal gelijke vermogensstromen zijn, bijvoorbeeld dubbele tussenassen of verscheidende tandwielen in een planeettandwielmechanisme, kunnen die in dit onderdeel als één vermogensstroom worden behandeld.

3.1.1.1. Voor elke indirecte overbrenging  $g$  van gemeenschappelijke transmissies met een niet-gesplitste vermogensstroom en gewone niet-planetaire tandwieloverbrengingen, worden de volgende stappen gezet:

3.1.1.2. Voor elke ingeschakelde tandwieloverbrenging worden voor het koppelafhankelijke rendement de volgende constante waarden  $\eta_m$  aangenomen:

buitenvertanding – buitenvertanding:  $\eta_m = 0,986$ ;

buitenvertanding – binnenvertanding:  $\eta_m = 0,993$ ;

haakse tandwieloverbrenging:  $\eta_m = 0,97$ .

(De verliezen van haakse overbrenging mogen ook overeenkomstig punt 6 van deze bijlage met afzonderlijke tests worden bepaald).

3.1.1.3. Het product van deze koppelafhankelijke rendementen van ingeschakelde tandwieloverbrengingen wordt vermenigvuldigd met een koppelafhankelijk lagerrendement  $\eta_b = 99,5\%$ .

3.1.1.4. Het totale koppelafhankelijke rendement  $\eta_{Tg}$  voor overbrenging  $g$  wordt berekend met:

$$\eta_{Tg} = \eta_b * \eta_{m,1} * \eta_{m,2} * [\dots] * \eta_{m,n}$$

3.1.1.5. De koppelafhankelijke verliescoëfficiënt  $f_{Tg}$  voor overbrenging  $g$  wordt berekend met:

$$f_{Tg} = 1 - \eta_{Tg}$$

3.1.1.6. Het koppelafhankelijke verlies  $T_{l,inTg}$  op de ingaande aandrijfjas voor overbrenging  $g$  wordt berekend met:

$$T_{l,inTg} = f_{Tg} * T_{in}$$

- 3.1.1.7. In het bijzondere geval van transmissies bestaande uit een hoofdgedeelte van het tussenastype dat serieel is gekoppeld aan een planetair bereikgedeelte (met een niet-roterend satellietwiel en de planeetwieldrager verbonden met de uitgaande aandrijfjas), kan het koppelfafhankelijke rendement van het planetaire bereikgedeelte in het lage bereik, in plaats van volgens de in punt 3.1.1.8 beschreven procedure, worden berekend met:

$$\eta_{lowrange} = \frac{1 + \eta_{m,ring} \times \eta_{m,sun} \times \frac{z_{ring}}{z_{sun}}}{1 + \frac{z_{ring}}{z_{sun}}}$$

waarbij:

$\eta_{m,ring}$  = koppelfafhankelijk rendement van de overbrenging van satellietwiel naar planeetwiel = 99,3 % [-];

$\eta_{m,sun}$  = koppelfafhankelijk rendement van de overbrenging van planeetwiel naar zonniewiel = 98,6 % [-];

$z_{sun}$  = aantal tanden van het zonniewiel van het bereikgedeelte [-];

$z_{ring}$  = aantal tanden van het satellietwiel van het bereikgedeelte [-].

Het planetaire bereikgedeelte wordt beschouwd als een aanvullende tandwieloverbrenging binnen het tussen-ashoofdgedeelte en het koppelfafhankelijke rendement  $\eta_{lowrange}$  ervan wordt in aanmerking genomen bij de bepaling van de totale koppelfafhankelijke rendementen  $\eta_{lg}$  voor het lage bereik volgens de berekening in punt 3.1.1.4.

- 3.1.1.8. Voor alle andere transmissietypen met complexere gesplitste vermogensstromen en/of planeettandwielmechanismen (bv. een conventionele automatische planeettransmissie) wordt de volgende vereenvoudigde methode toegepast om het koppelfafhankelijke rendement te bepalen. De methode kan worden gebruikt voor transmissiesystemen bestaande uit gewone, niet-planetaire tandwieloverbrengingen en/of planetaire tandwieloverbrengingen van het type satelliet-planeet-zon. Bij wijze van alternatief mag het koppelfafhankelijke rendement worden berekend volgens VDI-richtlijn nr. 2157. Voor beide berekeningen worden dezelfde rendementsconstanten voor de tandwieloverbrenging gebruikt, zoals vermeld in punt 3.1.1.2.

In dat geval worden voor elke indirecte overbrenging  $g$  de volgende stappen gezet:

- 3.1.1.9. Uitgaande van een ingangstoerental van 1 rad/s en een ingangskoppel van 1 Nm, wordt een tabel opgesteld van de toerentallen ( $N_i$ ) en koppels ( $T_i$ ) voor alle tandwielen met een vaste rotatieas (zonniewielen, satellietwiel en gewone tandwielen) en planeetwieldragers. Voor de toerental- en koppelwaarden wordt de rechterhandregel gevolgd, waarbij de rotatie van de motor als positieve richting geldt.
- 3.1.1.10. Voor elke planetaire tandwieloverbrenging worden de relatieve toerentallen van zonniewiel naar planeetwieldrager en van satellietwiel naar planeetwieldrager berekend met:

$$N_{sun-carrier} = N_{sun} - N_{carrier}$$

$$N_{ring-carrier} = N_{ring} - N_{carrier}$$

waarbij:

$N_{sun}$  = hoeksnelheid van het zonniewiel [rad/s];

$N_{ring}$  = hoeksnelheid van het satellietwiel [rad/s];

$N_{carrier}$  = hoeksnelheid van de planeetwieldrager [rad/s].

- 3.1.1.11. De verliesgenererende vermogens in de tandwieloverbrengingen worden als volgt berekend: voor elke gewone niet-planetaire tandwieloverbrenging wordt het vermogen  $P$  berekend met:

$$P_1 = N_1 \cdot T_1$$

$$P_2 = N_2 \cdot T_2$$

waarbij:

$P$  = vermogen van tandwieloverbrenging [W];

$N$  = hoeksnelheid van het tandwiel [rad/s];

$T$  = koppel van het tandwiel [Nm].

Voor elke planetaire tandwieloverbrenging worden het virtuele vermogen van het zonniewiel  $P_{v,sun}$  en het satellietwiel  $P_{v,ring}$  berekend met:

$$P_{v,sun} = T_{sun} \cdot (N_{sun} - N_{carrier}) = T_{sun} \cdot N_{sun/carrier}$$

$$P_{v,ring} = T_{ring} \cdot (N_{ring} - N_{carrier}) = T_{ring} \cdot N_{ring/carrier}$$

waarbij:

$P_{v,sun}$  = virtueel vermogen van het zonniewiel [W];

$P_{v,ring}$  = virtueel vermogen van het satellietwiel [W];

$T_{sun}$  = koppel van het zonniewiel [Nm];

$T_{carrier}$  = koppel van de planeetwieldrager [Nm];

$T_{ring}$  = koppel van het satellietwiel [Nm].

Negatieve waarden voor het virtuele vermogen geven aan dat de tandwielcombinatie minder vermogen krijgt, positieve waarden voor het virtuele vermogen geven aan dat de combinatie meer vermogen krijgt.

De voor het verlies gecorrigeerde vermogens  $P_{adj}$  van de tandwieloverbrengingen worden als volgt berekend:

voor elke gewone niet-planetaire tandwieloverbrenging wordt het negatieve vermogen vermenigvuldigd met het desbetreffende koppelafhankelijke rendement  $\eta_m$ :

$$P_i > 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i$$

$$P_i < 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i \cdot \eta_{mi}$$

waarbij:

$P_{adj}$  = voor het verlies gecorrigeerde vermogens van de tandwieloverbrengingen [W];

$\eta_m$  = koppelafhankelijk rendement (voor de desbetreffende tandwieloverbrenging; zie punt 3.1.1.2) [-];

voor elke planetaire tandwieloverbrenging wordt het negatieve virtuele vermogen vermenigvuldigd met de koppelafhankelijke rendementen van de overbrenging van zonniewiel naar planeetwiel  $\eta_{msun}$  en van satellietwiel naar planeetwiel  $\eta_{mring}$ :

$$P_{v,i} \geq 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_{v,i}$$

$$P_{v,i} < 0 \Rightarrow P_{i,adj} = P_i \cdot \eta_{msun} \cdot \eta_{mring}$$

waarbij:

$\eta_{msun}$  = koppelafhankelijk rendement van zonniewiel naar planeetwiel [-];

$\eta_{mring}$  = koppelafhankelijk rendement van satellietwiel naar planeetwiel [-].

- 3.1.1.12. Alle voor verliezen gecorrigeerde vermogenswaarden worden bij elkaar opgeteld om het koppelafhankelijke vermogensverlies van de tandwieloverbrenging  $P_{m,loss}$  van het transmissiesysteem ten opzichte van het ingangsvermogen te verkrijgen:

$$P_{m,loss} = \sum P_{i,adj}$$

waarbij:

$i$  = alle tandwielen met een vaste rotatieas [-];

$P_{m,loss}$  = koppelafhankelijk vermogensverlies van de tandwieloverbrenging van het transmissiesysteem [W].

- 3.1.1.13. De koppelafhankelijke verliescoëfficiënt voor lagers

$$f_{T,bear} = 1 - \eta_{bear} = 1 - 0,995 = 0,005$$

en de koppelafhankelijke verliescoëfficiënt voor de tandwieloverbrenging

$$f_{T,gearmesh} = \frac{P_{m,loss}}{P_{in}} = \frac{P_{m,loss}}{\left(1 \text{ Nm} \times 1 \frac{\text{rad}}{\text{s}}\right)}$$

worden bij elkaar opgeteld om de totale koppelafhankelijke verliescoëfficiënt  $f_T$  van het transmissiesysteem te verkrijgen:

$$f_T = f_{T,\text{gearmesh}} + f_{T,\text{bear}}$$

waarbij:

$f_T$  = totale koppelafhankelijke verliescoëfficiënt voor het transmissiesysteem [-];

$f_{T,\text{bear}}$  = koppelafhankelijke verliescoëfficiënt voor de lagers [-];

$f_{T,\text{gearmesh}}$  = koppelafhankelijke verliescoëfficiënt voor de tandwieloverbrenging [-];

$P_{\text{in}}$  = vast ingangsvermogen van de transmissie;  $P_{\text{in}} = (1 \text{ Nm} \times 1 \text{ rad/s})$  [W].

- 3.1.1.14. De koppelafhankelijke verliezen op de ingaande aandrijfas voor de specifieke overbrenging worden berekend met:

$$T_{l,\text{inT}} = f_T * T_{\text{in}}$$

waarbij:

$T_{l,\text{inT}}$  = koppelafhankelijk verlies op ingaande aandrijfas [Nm];

$T_{\text{in}}$  = koppel op ingaande aandrijfas [Nm].

- 3.1.2. De koppelafhankelijke verliezen worden volgens onderstaande procedure gemeten.

- 3.1.2.1. Algemene voorschriften

De voor de metingen gebruikte transmissie moet in overeenstemming zijn met de getekende specificaties van de in serie geproduceerde transmissies en moet nieuw zijn.

De transmissie mag worden aangepast om aan de testvoorschriften van deze bijlage te voldoen, bv. door meetsensoren aan te brengen of een extern olieconditioneringssysteem aan te sluiten.

De in dit punt vermelde toleranties betreffen de meetwaarden zonder onzekerheid van de sensor.

De totale geteste tijd per transmissie-exemplaar en overbrenging mag niet meer dan 2,5 keer de feitelijke testtijd per overbrenging bedragen (maar een transmissie mag opnieuw worden getest als dat nodig is vanwege een meet- of opstellingsfout).

Hetzelfde transmissie-exemplaar mag voor maximaal tien verschillende tests worden gebruikt, bijvoorbeeld voor tests betreffende de koppelverliezen van de transmissie voor varianten met en zonder retarder (met verschillende temperatuurvoorschriften) of met verschillende soorten olie. Als hetzelfde transmissie-exemplaar voor tests met verschillende soorten olie wordt gebruikt, moet de test met de aanbevolen fabrieksvullingsolie als eerste worden uitgevoerd.

Het is niet toegestaan een bepaalde test verscheidene malen te verrichten en vervolgens de test met de laagste resultaten te kiezen.

Op verzoek van de goedkeuringsinstantie verstrekt de aanvrager van de certificering bijzonderheden om aan te tonen dat aan de voorschriften van deze bijlage wordt voldaan.

- 3.1.2.2. Differentiële metingen

Om invloeden van de testopstelling (bv. lagers, koppelingen) van de gemeten koppelverliezen af te trekken, mogen differentiële metingen worden verricht om deze parasitaire koppelwaarden te bepalen. De metingen worden verricht met dezelfde toerentalstappen en dezelfde temperatuur of temperaturen van de lagers van de testopstelling ( $\pm 3 \text{ K}$ ) als bij de eigenlijke test. De meetonzekerheid van de koppelsensor moet minder dan 0,3 Nm bedragen.

- 3.1.2.3. Inlopen

Op verzoek van de aanvrager kan op de transmissie een inlooppprocedure worden toegepast. Voor de inlooppprocedure gelden de volgende bepalingen.

- 3.1.2.3.1. De procedure duurt niet langer dan 30 uur per overbrenging en 100 uur in totaal.

- 3.1.2.3.2. Het ingangskoppel is niet hoger dan 100 % van het maximale ingangskoppel.

- 3.1.2.3.3. Het maximale ingangstoerental is niet hoger dan het gespecificeerde maximumtoerental voor de transmissie.
- 3.1.2.3.4. De fabrikant specificeert het toerental- en koppelprofiel van de inloopprocedure.
- 3.1.2.3.5. De fabrikant documenteert de looptijd, het toerental, het koppel en de olietemperatuur gedurende de inloopprocedure en verstrekt hierover een rapport aan de goedkeuringsinstantie.
- 3.1.2.3.6. De voorschriften betreffende omgevingstemperatuur (punt 3.1.2.5.1), meetnauwkeurigheid (punt 3.1.4), testopstelling (punt 3.1.8) en montagehoek (punt 3.1.3.2) zijn niet van toepassing op de inloopprocedure.
- 3.1.2.4. Voorconditionering
- 3.1.2.4.1. De transmissie en de testapparatuur mogen voorafgaand aan de inloop- en testprocedures worden voorgeconditioneerd om deze op de vereiste temperaturen te brengen en de temperaturen te stabiliseren.
- 3.1.2.4.2. De voorconditionering wordt uitgevoerd in de versnelling met directe aandrijving, zonder koppelbelasting op de uitgaande aandrijf-as. Als de transmissie geen versnelling met directe aandrijving heeft, wordt de versnelling gebruikt waarvan de verhouding het dichtst bij 1:1 ligt.
- 3.1.2.4.3. Het maximale ingangstoerental is niet hoger dan het gespecificeerde maximumtoerental voor de transmissie.
- 3.1.2.4.4. De maximale gecombineerde tijd van de voorconditionering mag voor één transmissie in totaal niet meer dan vijftig uur bedragen. Aangezien de volledige transmissietest in meerdere testreeksen kan worden verdeeld (bijvoorbeeld een afzonderlijke reeks per versnelling), kan de voorconditionering in verschillende reeksen worden gesplitst. Elke voorconditioneringsreeks mag niet langer dan zestig minuten duren.
- 3.1.2.4.5. De voorconditioneringstijd telt niet mee als tijd van de inloop- en testprocedures.
- 3.1.2.5. Testomstandigheden
- 3.1.2.5.1. Omgevingstemperatuur
- De test wordt uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van  $25\text{ °C} \pm 10\text{ K}$ .
- De omgevingstemperatuur wordt op een zijdelingse afstand van 1 m van de transmissie gemeten.
- Het omgevingstemperatuurvoorschrift geldt niet voor de inloopprocedure.
- 3.1.2.5.2. Olietemperatuur
- Externe verwarming is, behalve voor de olie, niet toegestaan.
- Tijdens de meting gelden (afgezien van de stabilisatie) de volgende temperatuurgrenzen:
- Voor SMT-, AMT- en DCT-transmissies mag de olietemperatuur aan de aftapplug niet hoger zijn dan  $83\text{ °C}$  bij meting zonder retarder of  $87\text{ °C}$  als er een retarder op de transmissie is gemonteerd. Als metingen op een transmissie zonder retarder worden gecombineerd met afzonderlijke metingen op een retarder, geldt de lage temperatuurgrens om rekening te houden met het aandrijfmechanisme en de versnellingsverhouding van de retarder en, bij een ontkoppelbare retarder, met de koppeling.
- Bij planetaire transmissies met koppelvormer en bij transmissies met meer dan twee wrijvingskoppelingen mag de olietemperatuur aan de aftapplug niet hoger zijn dan  $93\text{ °C}$  zonder retarder of  $97\text{ °C}$  met retarder.
- De hierboven vermelde hogere temperatuurgrenzen voor tests met retarder mogen alleen worden toegepast als de retarder in de transmissie is geïntegreerd of een in de transmissie geïntegreerd koel- of oliesysteem heeft.
- Tijdens het inlopen gelden dezelfde olietemperatuurspecificaties als bij de eigenlijke test.



Uitzonderlijke olietemperatuurpieken tot 110 °C zijn toegestaan in de volgende omstandigheden:

- 1) tijdens de inlooptijd tot maximaal 10 % van de gebruikte inlooptijd;
- 2) tijdens de stabilisatieperiode.

De olietemperatuur wordt gemeten aan de aftapplug of in het oliecarter.

#### 3.1.2.5.3. Oliekwaliteit

Bij de test wordt nieuwe, voor de eerste vulling aanbevolen olie voor de Europese markt gebruikt. Voor het inlopen en de koppelmetering mag dezelfde olie worden gebruikt.

#### 3.1.2.5.4. Olieviscositeit

Als voor de eerste vulling verschillende soorten olie worden aanbevolen, worden zij gelijkwaardig geacht als de kinematische viscositeit van die soorten bij dezelfde temperatuur minder dan 10 % van elkaar verschilt (binnen de vastgestelde bandbreedte voor KV100). Olie met een lagere viscositeit dan de in de test gebruikte olie wordt geacht te leiden tot lagere verliezen voor de tests die volgens deze optie worden verricht. Eventuele aanvullende olie voor eerste vulling moet hetzij binnen de bandbreedte van 10 % vallen, hetzij een lagere viscositeit hebben dan de olie in de test om onder hetzelfde certificaat te mogen vallen.

#### 3.1.2.5.5. Oliepeil en -conditionering

Het oliepeil moet aan de nominale specificaties voor de transmissie beantwoorden.

Als een extern olieconditioneringssysteem wordt gebruikt, wordt ervoor gezorgd dat er steeds een hoeveelheid olie in de transmissie aanwezig is die overeenkomt met het gespecificeerde oliepeil.

Om te garanderen dat het externe olieconditioneringssysteem de test niet beïnvloedt, wordt op één testpunt met in- en uitgeschakeld conditioneringssysteem gemeten. Het verschil tussen beide metingen van het koppelverlies (= ingangskoppel) moet minder dan 5 % bedragen. Het testpunt is als volgt gespecificeerd:

- 1) versnelling = hoogste indirecte versnelling;
- 2) ingangstoerental =  $1\ 600\ \text{min}^{-1}$ ;
- 3) temperaturen zoals aangegeven in punt 3.1.2.5.

Voor transmissies met hydraulische drukregeling of slimme smeersystemen wordt de meting van de koppelonafhankelijke verliezen bij twee verschillende instellingen verricht: eerst met de druk van het transmissiesysteem ingesteld op ten minste de minimale waarde voor omstandigheden met ingeschakelde versnelling en vervolgens met de hoogst mogelijke hydraulische druk (zie punt 3.1.6.3.1).

#### 3.1.3. Montage

3.1.3.1. De elektrische machine en de koppelsensor worden aan de ingangszijde van de transmissie gemonteerd. De uitgaande aandrijfjas roteert vrij.

3.1.3.2. De transmissie wordt gemonteerd onder dezelfde hellingshoek als bij de montage in het voertuig overeenkomstig de tekening van de goedkeuring  $\pm 1^\circ$  of onder een hoek van  $0^\circ \pm 1^\circ$ .

3.1.3.3. De interne oliepomp is in de transmissie opgenomen.

3.1.3.4. Indien voor de transmissie een oliekoeler mag of moet worden gebruikt, mag die bij de test worden weggelaten of mag een oliekoeler in de test worden gebruikt.

3.1.3.5. De transmissietest mag met of zonder aandrijfmechanisme van een krachtafnemer en/of krachtafnemer worden uitgevoerd. Om de vermogensverliezen van krachtafnemers en/of het aandrijfmechanisme van een krachtafnemer te bepalen, worden de waarden in bijlage VII bij deze verordening toegepast. Voor deze waarden wordt aangenomen dat de transmissie zonder aandrijfmechanisme van een krachtafnemer en/of krachtafnemer wordt getest.

3.1.3.6. De transmissiemeting mag met of zonder gemonteerde enkelvoudige droge koppeling (met een of twee platen) worden verricht. Koppelingen van een ander type moeten tijdens de test gemonteerd zijn.

3.1.3.7. De afzonderlijke invloed van parasitaire belastingen wordt overeenkomstig punt 3.1.8 voor elke specifieke testopstelling en koppelsensor berekend.

#### 3.1.4. Meetapparatuur

De faciliteiten van het kalibratielaboratorium moeten voldoen aan de eisen van ISO/TS 16949, ISO 9000-reeks of ISO/IEC 17025. Alle voor kalibraties en/of controles gebruikte referentiemeetapparatuur van het laboratorium moet herleidbaar zijn naar nationale (internationale) standaarden.

##### 3.1.4.1. Koppel

De meetonzekerheid van de koppelsensor moet minder dan 0,3 Nm bedragen.

Het gebruik van koppelsensoren met een hogere meetonzekerheid is toegestaan als het gedeelte van de onzekerheid boven de 0,3 Nm kan worden berekend en overeenkomstig punt 3.1.8 (Meetonzekerheid) bij het gemeten koppelverlies wordt opgeteld.

##### 3.1.4.2. Toerental

De onzekerheid van de toerentalsensoren mag niet meer dan  $\pm \text{min}^{-1}$  bedragen.

##### 3.1.4.3. Temperatuur

De onzekerheid van de temperatuursensoren voor de meting van de omgevingstemperatuur mag niet meer dan  $\pm 1,5 \text{ K}$  bedragen.

De onzekerheid van de temperatuursensoren voor de meting van de olietemperatuur mag niet meer dan  $\pm 1,5 \text{ K}$  bedragen.

##### 3.1.4.4. Druk

De onzekerheid van de druksensoren mag niet meer dan 1 % van de maximaal gemeten druk bedragen.

##### 3.1.4.5. Elektrische spanning

De onzekerheid van de voltmeter mag niet meer dan 1 % van de maximaal gemeten spanning bedragen.

##### 3.1.4.6. Elektrische stroom

De onzekerheid van de ampèremeter mag niet meer dan 1 % van de maximaal gemeten stroom bedragen.

#### 3.1.5. Meetsignalen en gegevensregistratie

Tijdens de meting worden ten minste de volgende signalen geregistreerd:

- 1) ingangskoppels [Nm];
- 2) ingangstoerentallen [ $\text{min}^{-1}$ ];
- 3) omgevingstemperatuur [ $^{\circ}\text{C}$ ];
- 4) olietemperatuur [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Als de transmissie is uitgerust met een met hydraulische druk geregeld schakel- en/of koppelingssysteem of met een mechanisch aangedreven slim smeersysteem, wordt ook het volgende geregistreerd:

- 5) oliedruk [kPa].

Als de transmissie is uitgerust met voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur, wordt ook het volgende geregistreerd:

- 6) elektrische spanning van voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur [V];
- 7) elektrische stroom van voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur [A].

Voor differentiële metingen ter compensatie van invloeden van de testopstelling wordt ook het volgende geregistreerd:

8) temperatuur van de lagers van de testopstelling [°C].

De bemonsterings- en registratiefrequentie moet ten minste 100 Hz bedragen.

Om de hoeveelheid meetfouten te verkleinen wordt een laagdoorlaatfilter gebruikt.

### 3.1.6. Testprocedure

#### 3.1.6.1. Compensatie van nuloppingsignaal

Het nulsignaal van de koppelsensor(en) wordt gemeten. De sensor(en) voor de meting moet(en) in de testopstelling worden geïnstalleerd. De aandrijflijn van de testopstelling moet (aan ingangs- en uitgangszijde) onbelast zijn. De gemeten koppelsignaalafwijking van nul wordt gecompenseerd.

#### 3.1.6.2. Toerentalbereik

Het koppelverlies wordt gemeten voor de volgende toerentalstappen (toerental van de ingaande aandrijf-as): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, [...] min<sup>-1</sup> tot het maximumtoerental per versnelling volgens de specificaties van de transmissie of de laatste toerentalstap vóór het vastgestelde maximumtoerental.

De toerentalovergang (tijd tussen twee toerentalstappen) mag niet langer dan 20 seconden duren.

#### 3.1.6.3. Meetreeks

3.1.6.3.1. Als de transmissie voorzien is van slimme smeersystemen en/of voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur, wordt de meting verricht met twee instellingen van deze systemen.

De eerste meetreeks (punten 3.1.6.3.2 tot en met 3.1.6.3.4) wordt uitgevoerd met het laagste vermogensverbruik dat de hydraulische en elektrische systemen kunnen hebben bij werking in het voertuig (laag verliesniveau).

De tweede meetreeks wordt uitgevoerd terwijl de systemen zijn ingesteld voor werking met het hoogst mogelijke vermogensverbruik dat zij kunnen hebben bij werking in het voertuig (hoog verliesniveau).

3.1.6.3.2. De metingen worden in oplopende volgorde van het laagste tot het hoogste toerental verricht.

3.1.6.3.3. Voor elke toerentalstap is een stabilisatietijd van ten minste 5 seconden binnen de in punt 3.1.2.5 vermelde temperatuurgrenzen vereist. Zo nodig kan de stabilisatietijd door de fabrikant worden verlengd tot maximaal 60 seconden. Tijdens de stabilisatie wordt de olie- en omgevingstemperatuur geregistreerd.

3.1.6.3.4. Na de stabilisatietijd worden de in punt 3.1.5 vermelde meetsignalen voor het testpunt gedurende 5-15 seconden geregistreerd.

3.1.6.3.5. Bij elke meetinstelling worden twee metingen uitgevoerd.

#### 3.1.7. Validering van de meting

3.1.7.1. Voor elke van de metingen wordt het rekenkundige gemiddelde van de in een periode van 5-15 seconden gemeten koppel- en toerentalwaarden, en eventuele waarden voor de elektrische spanning en stroom, berekend.

3.1.7.2. Het gemiddelde toerental moet voor elk gemeten punt van de volledige koppelverliesreeks minder dan ± 5 min<sup>-1</sup> afwijken van het toerentalinstelpunt.

3.1.7.3. De mechanische koppelverliezen en het eventuele verbruik van elektrisch vermogen worden voor elke meting als volgt berekend:

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}}$$

$$P_{\text{el}} = I * U$$

Invloeden van de testopstelling mogen van de koppelverliezen worden afgetrokken (zie punt 3.1.2.2).

- 3.1.7.4. Van de mechanische koppelverliezen en het eventuele verbruik van elektrisch vermogen wordt het (rekenkundige) gemiddelde van beide reeksen genomen.
- 3.1.7.5. De afwijking tussen de gemiddelde koppelverliezen van de twee meetpunten voor elke instelling moet minder dan  $\pm 5\%$  van het gemiddelde bedragen, of als dat meer is minder dan  $\pm 1$  Nm. Vervolgens wordt het rekenkundige gemiddelde van de twee gemiddelde vermogenswaarden genomen.
- 3.1.7.6. Als de afwijking groter is, wordt de grootste gemiddelde koppelverlieswaarde genomen of wordt de test voor de versnelling herhaald.
- 3.1.7.7. De afwijkingen tussen de waarden van het gemiddelde verbruik van elektrisch vermogen (spanning  $\times$  stroom) van de twee metingen voor elke meetinstelling moeten minder dan  $\pm 10\%$  van het gemiddelde bedragen, of als dat meer is minder dan  $\pm 5$  W. Vervolgens wordt het rekenkundige gemiddelde van de twee gemiddelde vermogenswaarden genomen.
- 3.1.7.8. Als de afwijking groter is, wordt de reeks van gemiddelde spannings- en stroomwaarden genomen die het hoogste gemiddelde verbruik van elektrisch vermogen oplevert, of wordt de test herhaald voor de versnelling.

### 3.1.8. Meetonzekerheid

Het gedeelte van de berekende totale onzekerheid  $U_{T,loss}$  boven de 0,3 Nm wordt voor het gerapporteerde koppelverlies  $T_{loss,rep}$  bij  $T_{loss}$  opgeteld. Als  $U_{T,loss}$  minder dan 0,3 Nm bedraagt, geldt:  $T_{loss,rep} = T_{loss}$ .

$$T_{loss,rep} = T_{loss} + \text{MAX}(0, (U_{T,loss} - 0,3 \text{ Nm}))$$

De totale onzekerheid  $U_{T,loss}$  van het koppelverlies wordt op basis van de volgende parameters berekend:

- 1) temperatuurinvloed;
- 2) parasitaire belastingen;
- 3) kalibratiefout (incl. tolerantie van de gevoeligheid, lineariteit, hysteresis en herhaalbaarheid).

De totale onzekerheid van het koppelverlies ( $U_{T,loss}$ ) wordt gebaseerd op de onzekerheden van de sensoren met een betrouwbaarheid van 95 %. Bij de berekening wordt de vierkantswortel van de som van de kwadraten genomen („foutvoortplantingswet van Gauss“):

$$U_{T,loss} = U_{T,in} = 2 \times \sqrt{u_{TKC}^2 + u_{TK0}^2 + u_{cal}^2 + u_{para}^2}$$

$$u_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tkc}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_c$$

$$u_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_n$$

$$u_{cal} = 1 \times \frac{W_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

$$u_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times w_{para} \times T_n$$

$$w_{para} = \text{sens}_{para} * i_{para}$$

waarbij:

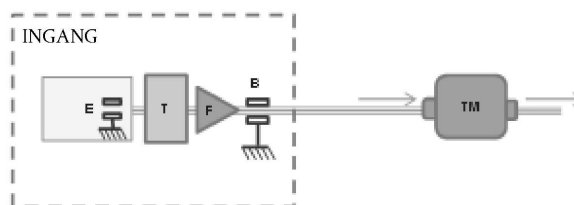
- $T_{loss}$  = gemeten koppelverlies (ongecorrigeerd) [Nm];
- $T_{loss,rep}$  = gerapporteerd koppelverlies (na correctie voor onzekerheid) [Nm];
- $U_{T,loss}$  = totale uitgebreide onzekerheid van de koppelverliesmeting met een betrouwbaarheid van 95 % [Nm];
- $U_{T,in}$  = onzekerheid van de meting van het ingangskoppelverlies [Nm];
- $u_{TKC}$  = onzekerheid door temperatuurinvloed op koppelsignaal [Nm];
- $w_{tkc}$  = temperatuurinvloed op koppelsignaal per  $K_{ref}$ , opgegeven door sensorfabrikant [%];

- $u_{TK0}$  = onzekerheid door temperatuurinvloed op nul koppelsignaal (ten opzichte van nominaal koppel) [Nm];
- $w_{tk0}$  = temperatuurinvloed op nul koppelsignaal per  $K_{ref}$  (ten opzichte van nominaal koppel), opgegeven door sensorfabrikant [%];
- $K_{ref}$  = referentietemperatuurinterval voor  $u_{TKC}$  en  $u_{TK0}$ ,  $w_{tk0}$  en  $w_{tke}$ , opgegeven door sensorfabrikant [K];
- $\Delta K$  = verschil tussen sensortemperatuur bij kalibratie en bij meting [K]. Als de sensortemperatuur niet kan worden gemeten, wordt een standaardwaarde van  $\Delta K = 15$  K gebruikt;
- $T_c$  = gemeten koppelwaarde bij koppelsensor [Nm];
- $T_n$  = nominale koppelwaarde van koppelsensor [Nm];
- $u_{cal}$  = onzekerheid door koppelsensorkalibratie [Nm];
- $W_{cal}$  = relatieve kalibratieonzekerheid (ten opzichte van nominaal koppel) [%];
- $k_{cal}$  = kalibratieverbeteringsfactor (indien opgegeven door sensorfabrikant, anders = 1);
- $u_{para}$  = onzekerheid door parasitaire belastingen [Nm];
- $w_{para}$  =  $sens_{para} \times i_{para}$   
relatieve invloed van krachten en buigende koppels als gevolg van foutieve uitlijning;
- $sens_{para}$  = maximuminvloed van parasitaire belastingen voor specifieke koppelsensor, opgegeven door sensorfabrikant [%]; indien de sensorfabrikant geen specifieke waarde voor parasitaire belastingen heeft opgegeven, bedraagt deze waarde 1,0 %;
- $i_{para}$  = maximuminvloed van parasitaire belastingen voor specifieke koppelsensor, afhankelijk van de testopstelling (A/B/C, zoals hieronder aangegeven);
- = **A)** 10 % als lagers de parasitaire krachten vóór en achter de sensor isoleren en er een flexibele verbinding (of cardanas) functioneel in de nabijheid van de sensor is gemonteerd (ervoor of erachter); de lagers kunnen ook in een aandrijvende of remmende machine (bv. een elektrische machine) en/of de transmissie geïntegreerd zijn, mits de krachten in de machine en/of transmissie van de sensor geïsoleerd worden. Zie figuur 1.

Figuur 1

**Testopstelling A voor optie 1**

## Testopstelling A



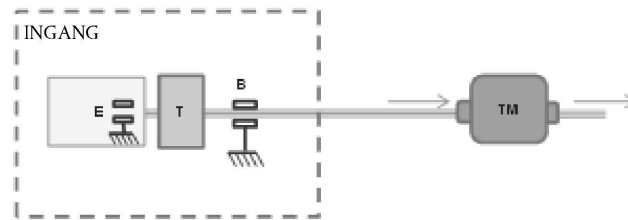
- E: Elektrosche machine  
 T: Koppelsensor  
 F: Flexibele verbinding  
 B: Lager  
 TM: Transmissie

- = **B)** 50 % als lagers de parasitaire krachten vóór en achter de sensor isoleren en er geen flexibele verbinding functioneel in de nabijheid van de sensor is gemonteerd; de lagers kunnen ook in een aandrijvende of remmende machine (bv. een elektrische machine) en/of de transmissie geïntegreerd zijn, mits de krachten in de machine en/of transmissie van de sensor geïsoleerd worden. Zie figuur 2.

Figuur 2

**Testopstelling B voor optie 1**

Testopstelling B



E: Elektrische machine  
 T: Koppelsensor  
 B: Lager  
 TM: Transmissie

- = **C)** 100 % voor andere opstellingen.

- 3.2. Optie 2: meting van de koppelonafhankelijke verliezen, meting van de koppelverliezen bij het maximumkoppel en interpolatie van de koppelonafhankelijke verliezen volgens een lineair model

Bij optie 2 wordt het koppelverlies bepaald met een combinatie van metingen en lineaire interpolatie. Er worden metingen verricht voor de koppelonafhankelijke verliezen van de transmissie en voor één belastingspunt van de koppelonafhankelijke verliezen (maximaal ingangskoppel). Op basis van de koppelverliezen in onbelaste toestand en bij maximaal ingangskoppel worden de koppelverliezen voor de tussengelegde ingangskoppelwaarden met koppelverliescoëfficiënt  $f_{Tlimo}$  berekend.

Koppelverlies  $T_{l,in}$  op de ingaande aandrijf-as van de transmissie wordt berekend met:

$$T_{l,in}(n_{in}, T_{in}, gear) = T_{l,in,min\_loss} + f_{Tlimo} * T_{in} + T_{l,in,min\_el} + f_{el\_corr} * T_{in}$$

De op het lineaire model gebaseerde koppelverliescoëfficiënt  $f_{Tlimo}$  wordt berekend met:

$$f_{Tlimo} = \frac{T_{l,maxT} - T_{l,in,min\_loss}}{T_{in,maxT}}$$

waarbij:

- $T_{l,in}$  = koppelverlies op ingaande aandrijf-as [Nm];  
 $T_{l,in,min\_loss}$  = weerstandskoppelverlies aan transmissie-ingang, gemeten met vrij roterende uitgaande aandrijf-as bij test in onbelaste toestand [Nm];  
 $n_{in}$  = toerental van ingaande aandrijf-as [ $\text{min}^{-1}$ ];  
 $f_{Tlimo}$  = op lineair model gebaseerde koppelverliescoëfficiënt [-];  
 $T_{in}$  = koppel op ingaande aandrijf-as [Nm];  
 $T_{l,in,maxT}$  = getest maximumkoppel op ingaande aandrijf-as (gewoonlijk 100 % ingangskoppel, zie punten 3.2.5.2 en 3.4.4) [Nm];

$T_{l,maxT}$	= koppelverlies op ingaande aandrijf-as met $T_{in} = T_{in,maxT}$ ;
$f_{el,corr}$	= verliescorrectie voor elektrisch vermogensverliesniveau afhankelijk van ingangskoppel [-];
$T_{l,in,el}$	= aanvullend koppelverlies op ingaande aandrijf-as door verbruikers elektrisch vermogen [Nm];
$T_{l,in,min,el}$	= aanvullend koppelverlies op ingaande aandrijf-as door verbruikers elektrisch vermogen bij minimaal elektrisch vermogen [Nm].

De correctiefactor voor de koppelafhankelijke elektrische koppelverliezen  $f_{el,corr}$  en het koppelverlies op de ingaande aandrijf-as van de transmissie als gevolg van het energieverbruik van de voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur  $T_{l,in,el}$  worden overeenkomstig punt 3.1 berekend.

- 3.2.1. De koppelverliezen worden volgens onderstaande procedure gemeten.
  - 3.2.1.1. Algemene voorschriften
    - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.1.
  - 3.2.1.2. Differentiële metingen
    - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.2.
  - 3.2.1.3. Inlopen
    - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.3.
  - 3.2.1.4. Voorconditionering
    - Zoals voor optie 3 vermeld in punt 3.3.2.1.
  - 3.2.1.5. Testomstandigheden
    - 3.2.1.5.1. Omgevingstemperatuur
      - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.5.1.
    - 3.2.1.5.2. Olietemperatuur
      - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.5.2.
    - 3.2.1.5.3. Oliekwaliteit en -viscositeit
      - Zoals voor optie 1 vermeld in de punten 3.1.2.5.3 en 3.1.2.5.4.
    - 3.2.1.5.4. Oliepeil en -conditionering
      - Zoals voor optie 3 vermeld in punt 3.3.3.4.
- 3.2.2. Montage
  - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.3 voor de meting van koppelafhankelijke verliezen.
  - Zoals voor optie 3 vermeld in punt 3.3.4 voor de meting van koppelafhankelijke verliezen.
- 3.2.3. Meetapparatuur
  - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.4 voor de meting van koppelafhankelijke verliezen.
  - Zoals voor optie 3 vermeld in punt 3.3.5 voor de meting van koppelafhankelijke verliezen.
- 3.2.4. Meetsignalen en gegevensregistratie
  - Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.5 voor de meting van koppelafhankelijke verliezen.
  - Zoals voor optie 3 vermeld in punt 3.3.7 voor de meting van koppelafhankelijke verliezen.

- 3.2.5. Testprocedure
- Het in de simulatietool te gebruiken koppelverliesdiagram bevat de koppelverlieswaarden van een transmissie die afhangen van het ingangstoerental en het ingangskoppel.
- Om het koppelverliesdiagram voor een transmissie te bepalen worden de basisgegevens voor het koppelverliesdiagram overeenkomstig dit punt gemeten en berekend. De koppelverliesresultaten worden overeenkomstig punt 3.4 aangevuld en overeenkomstig aanhangsel 12 geformatteerd met het oog op verdere verwerking door de simulatietool.
- 3.2.5.1. De koppelonafhankelijke verliezen worden alleen voor de instelling met laag verliesniveau van de elektrische en hydraulische verbruikers bepaald volgens de procedure die in punt 3.1.1 voor optie 1 is beschreven.
- 3.2.5.2. Bepaal de koppelafhankelijke verliezen voor elke versnelling volgens de procedure die in punt 3.3.6 voor optie 3 is beschreven, maar met een ander toepasselijk koppelbereik:
- koppelbereik:
- de koppelverliezen voor elke versnelling worden gemeten bij 100 % van het maximale ingangskoppel van de transmissie per versnelling.
- Als het uitgangskoppel hoger is dan 10 kNm (voor een theoretische verliesvrije transmissie) of als het ingangsvermogen hoger is dan het gespecificeerde maximale ingangsvermogen, is punt 3.4.4 van toepassing.
- 3.2.6. Validering van de meting
- Zoals voor optie 3 vermeld in punt 3.3.8.
- 3.2.7. Meetonzekerheid
- Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.8 voor de meting van koppelonafhankelijke verliezen.
- Zoals voor optie 3 vermeld in punt 3.3.9 voor de meting van koppelafhankelijk verlies.
- 3.3. Optie 3: meting van het totale koppelverlies.
- Bij optie 3 wordt het koppelverlies bepaald door volledige meting van de koppelafhankelijke verliezen, met inbegrip van de koppelonafhankelijke verliezen van de transmissie.
- 3.3.1. Algemene voorschriften
- Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.1.
- 3.3.1.1. Differentiële metingen
- Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.2.
- 3.3.2. Inlopen
- Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.3.
- 3.3.2.1. Voorconditionering
- Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.4, met uitzondering van het volgende:
- de voorconditionering wordt uitgevoerd in de versnelling met directe aandrijving, zonder koppelbelasting op de uitgaande aandrijfas of met de doelkoppelwaarde op de uitgaande aandrijfas ingesteld op nul. Als de transmissie geen versnelling met directe aandrijving heeft, wordt de versnelling gebruikt waarvan de verhouding het dichtst bij 1:1 ligt;
- of
- de in punt 3.1.2.4 vermelde voorschriften zijn van toepassing, met uitzondering van het volgende:
- de voorconditionering wordt uitgevoerd in de versnelling met directe aandrijving, zonder koppelbelasting op de uitgaande aandrijfas of met een koppel op de uitgaande aandrijfas binnen +/- 50 Nm. Als de transmissie geen versnelling met directe aandrijving heeft, wordt de versnelling gebruikt waarvan de verhouding het dichtst bij 1:1 ligt;
- of, als de testopstelling een (hoofdwrijvings)koppeling op de ingaande aandrijfas omvat:



de in punt 3.1.2.4 vermelde voorschriften zijn van toepassing, met uitzondering van het volgende:

de voorconditionering wordt uitgevoerd in de versnelling met directe aandrijving, zonder koppelbelasting op de uitgaande aandrijf-as of zonder koppelbelasting op de ingaande aandrijf-as. Als de transmissie geen versnelling met directe aandrijving heeft, wordt de versnelling gebruikt waarvan de verhouding het dichtst bij 1:1 ligt;

De transmissie wordt dan vanaf de uitgangszijde aangedreven. Deze voorstellen kunnen ook worden gecombineerd.

### 3.3.3. Testomstandigheden

#### 3.3.3.1. Omgevingstemperatuur

Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.5.1.

#### 3.3.3.2. Olietemperatuur

Zoals voor optie 1 vermeld in punt 3.1.2.5.2.

#### 3.3.3.3. Oliekwaliteit en -viscositeit

Zoals voor optie 1 vermeld in de punten 3.1.2.5.3 en 3.1.2.5.4.

#### 3.3.3.4. Oliepeil en -conditionering

De in punt 3.1.2.5.5 vermelde voorschriften zijn van toepassing, met de volgende afwijking:

het testpunt voor het externe olieconditioneringssysteem is als volg gespecificeerd:

- 1) hoogste indirecte versnelling;
- 2) ingangstoerental =  $1\ 600\ \text{min}^{-1}$ ;
- 3) ingangskoppel = maximaal ingangskoppel voor de hoogste indirecte versnelling.

### 3.3.4. Montage

De testopstelling wordt aangedreven door elektrische machines (aan ingangs- en uitgangszijde).

Aan de ingangs- en uitgangszijde van de transmissie worden koppelsensoren gemonteerd.

Voor het overige zijn de voorschriften van punt 3.1.3 van toepassing.

### 3.3.5. Meetapparatuur

Voor de meting van de koppelonafhankelijke verliezen gelden de in punt 3.1.4 voor optie 1 vermelde meetapparatuurvoorschriften.

Voor de meting van de koppelfafhankelijke verliezen gelden de volgende voorschriften.

De meetonzekerheid van de koppelsensor moet minder dan 5 % van het gemeten koppelverlies bedragen, of als dat meer is minder dan 1 Nm.

Het gebruik van koppelsensoren met een hogere meetonzekerheid is toegestaan als de gedeelten van de onzekerheid boven de 5 % of 1 Nm kunnen worden berekend en het kleinste van deze gedeelten wordt opgeteld bij het gemeten koppelverlies.

De meetonzekerheid voor het koppel wordt overeenkomstig punt 3.3.9 berekend en toegepast.

Voor het overige gelden de in punt 3.1.4 voor optie 1 vermelde meetapparatuurvoorschriften.

### 3.3.6. Testprocedure

#### 3.3.6.1. Compensatie van nulkoppelsignaal

Overeenkomstig punt 3.1.6.1.

### 3.3.6.2. Toerentalbereik

Het koppelverlies wordt gemeten voor de volgende toerentalstappen (toerental van de ingaande aandrijfjas): 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, [...]  $\text{min}^{-1}$  tot het maximumtoerental per versnelling volgens de specificaties van de transmissie of de laatste toerentalstap vóór het vastgestelde maximumtoerental.

De toerentalovergang (tijd tussen twee toerentalstappen) mag niet langer dan 20 seconden duren.

### 3.3.6.3. Koppelbereik

Voor elke toerentalstap wordt het koppelverlies gemeten bij de volgende ingangskoppels: 0 (vrij roterende uitgaande aandrijfjas), 200, 400, 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, [...] Nm tot het maximale ingangskoppel per versnelling volgens de specificaties van de transmissie of de laatste koppelstap vóór het vastgestelde maximumkoppel en/of de laatste koppelstap vóór het uitgangskoppel van 10 kNm.

Als het uitgangskoppel hoger is dan 10 kNm (voor een theoretische verliesvrije transmissie) of als het ingangsvermogen hoger is dan het gespecificeerde maximale ingangsvermogen, is punt 3.4.4 van toepassing.

De koppelovergang (tijd tussen twee koppelstappen) mag niet langer dan 15 seconden duren (180 seconden voor optie 2).

Aan de in- en uitgangszijde mogen verschillende koppelsensoren met een beperkt meetbereik worden gebruikt om het volledige koppelbereik van een transmissie in het hiervoor beschreven diagram te bestrijken. Daarom mag de meting worden verdeeld in segmenten waarbinnen dezelfde set koppelsensoren wordt gebruikt. Het algehele koppelverliesdiagram wordt uit deze meetsegmenten samengesteld.

### 3.3.6.4. Meetreeks

3.3.6.4.1. De metingen worden in oplopende volgorde van het laagste tot het hoogste toerental verricht.

3.3.6.4.2. Het ingangskoppel wordt met de hierboven aangegeven koppelstappen veranderd van het laagste tot het hoogste koppel dat door de koppelsensoren voor elke toerentalstap wordt bestreken.

3.3.6.4.3. Voor elke toerental- en koppelstap is een stabilisatietijd van ten minste 5 seconden binnen de in punt 3.3.3 vermelde temperatuurgrenzen vereist. Zo nodig kan de stabilisatietijd door de fabrikant worden verlengd tot maximaal 60 seconden (maximaal 180 seconden voor optie 2). Tijdens de stabilisatie wordt de olie- en omgevingstemperatuur geregistreerd.

3.3.6.4.4. De meetreeks wordt in totaal twee keer uitgevoerd. De herhaling van de metingen voor de segmenten waarvoor dezelfde set koppelsensoren wordt gebruikt, mag opeenvolgend plaatsvinden.

### 3.3.7. Meetsignalen en gegevensregistratie

Tijdens de meting worden ten minste de volgende signalen geregistreerd:

- 1) in- en uitgangskoppels [Nm];
- 2) in- en uitgangstoerentalen [ $\text{min}^{-1}$ ];
- 3) omgevingstemperatuur [ $^{\circ}\text{C}$ ];
- 4) olietemperatuur [ $^{\circ}\text{C}$ ].

Als de transmissie is uitgerust met een met hydraulische druk geregeld schakel- en/of koppelingssysteem of met een mechanisch aangedreven slim smeersysteem, wordt ook het volgende geregistreerd:

- 5) oliedruk [kPa].

Als de transmissie is uitgerust met voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur, wordt ook het volgende geregistreerd:

- 6) elektrische spanning van voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur [V];
- 7) elektrische stroom van voor de transmissie dienende elektrische hulpapparatuur [A].

Voor differentiële metingen ter compensatie van invloeden van de testopstelling wordt ook het volgende geregistreerd:

8) temperatuur van de lagers van de testopstelling [°C].

De bemonsterings- en registratiefrequentie moet ten minste 100 Hz bedragen.

Om meetfouten te voorkomen, wordt een laagdoorlaatfilter gebruikt.

### 3.3.8. Validering van de meting

3.3.8.1. Voor elke van de twee metingen wordt het rekenkundig gemiddelde van de in een periode van 5-15 seconden gemeten koppel- en toerentalwaarden, en eventuele waarden voor de elektrische spanning en stroom, berekend.

3.3.8.2. Op de ingaande aandrijf- en afgeefas moet het gemiddelde gemeten toerental voor elk gemeten bedrijfspunt van de volledige koppelverliesreeks minder dan  $\pm 5 \text{ min}^{-1}$  afwijken van het toerentalinstelpunt. Op de ingaande afgeefas moet het gemiddelde gemeten koppel voor elk gemeten bedrijfspunt van de volledige koppelverliesreeks minder dan  $\pm 5 \text{ Nm}$  of, als dat meer is  $\pm 5 \%$ , afwijken van het koppelinstelpunt.

3.3.8.3. De mechanische koppelverliezen en het eventuele verbruik van elektrisch vermogen worden voor elke meting als volgt berekend:

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}} - \frac{T_{\text{out}}}{i_{\text{gear}}}$$

$$P_{\text{el}} = I * U$$

Invloeden van de testopstelling mogen van de koppelverliezen worden afgetrokken (zie punt 3.3.2.2).

3.3.8.4. Van de mechanische koppelverliezen en het eventuele verbruik van elektrisch vermogen wordt het (rekenkundige) gemiddelde van beide reeksen genomen.

3.3.8.5. De afwijking tussen de gemiddelde koppelverliezen van de twee meetreeksen moet minder dan  $\pm 5 \%$  van het gemiddelde bedragen, of als dat meer is minder dan  $\pm 1 \text{ Nm}$ . Van de twee gemiddelde koppelverlieswaarden wordt het rekenkundige gemiddelde genomen. Als de afwijking groter is, wordt de grootste gemiddelde koppelverlieswaarde genomen of wordt de test herhaald voor de versnelling.

3.3.8.6. De afwijkingen tussen de waarden van het gemiddelde verbruik van elektrisch vermogen (spanning  $\times$  stroom) van de twee meetreeksen moeten minder dan  $\pm 10 \%$  van het gemiddelde bedragen, of als dat meer is minder dan  $\pm 5 \text{ W}$ . Vervolgens wordt het rekenkundige gemiddelde van de twee gemiddelde vermogenswaarden genomen.

3.3.8.7. Als de afwijking groter is, wordt de reeks van gemiddelde spannings- en stroomwaarden genomen die het hoogste gemiddelde verbruik van elektrisch vermogen oplevert, of wordt de test herhaald voor de versnelling.

### 3.3.9. Meetonzekerheid

Van de gedeelten van de berekende totale onzekerheid  $U_{T_{\text{loss}}}$  boven de  $5 \%$  van  $T_{\text{loss}}$  en  $1 \text{ Nm}$  ( $\Delta U_{T_{\text{loss}}}$ ) wordt de  $\Delta U_{T_{\text{loss}}}$  met de laagste waarde voor het gerapporteerde koppelverlies  $T_{\text{loss,rep}}$  bij  $T_{\text{loss}}$  opgeteld. Als  $U_{T_{\text{loss}}}$  kleiner is dan  $5 \%$  van  $T_{\text{loss}}$  of  $1 \text{ Nm}$ , geldt:  $T_{\text{loss,rep}} = T_{\text{loss}}$ .

$$T_{\text{loss,rep}} = T_{\text{loss}} + \text{MAX}(0, \Delta U_{T_{\text{loss}}})$$

$$\Delta U_{T_{\text{loss}}} = \text{MIN}((U_{T_{\text{loss}}} - 5\% \times T_{\text{loss}}), (U_{T_{\text{loss}}} - 1 \text{ Nm}))$$

Voor elke meetreeks wordt de totale onzekerheid  $U_{T_{\text{loss}}}$  van het koppelverlies op basis van de volgende parameters berekend:

- 1) temperatuurinvloed;
- 2) parasitaire belastingen;
- 3) kalibratiefout (incl. tolerantie van de gevoeligheid, lineariteit, hysteresis en herhaalbaarheid).

De totale onzekerheid van het koppelverlies ( $U_{T,loss}$ ) wordt gebaseerd op de onzekerheden van de sensoren met een betrouwbaarheid van 95 %. Bij de berekening wordt de vierkantswortel van de som van de kwadraten genomen („foutvoortplantingswet van Gauss”):

$$U_{T,loss} = \sqrt{U_{T,in}^2 + \left(\frac{U_{T,out}}{i_{gear}}\right)^2}$$

$$U_{T,in/out} = 2 \times \sqrt{u_{TKC}^2 + u_{TK0}^2 + u_{cal}^2 + u_{para}^2}$$

$$u_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tkc}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_c$$

$$u_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_n$$

$$u_{cal} = 1 \times \frac{W_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

$$u_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times w_{para} \times T_n$$

$$w_{para} = sens_{para} * i_{para}$$

waarbij:

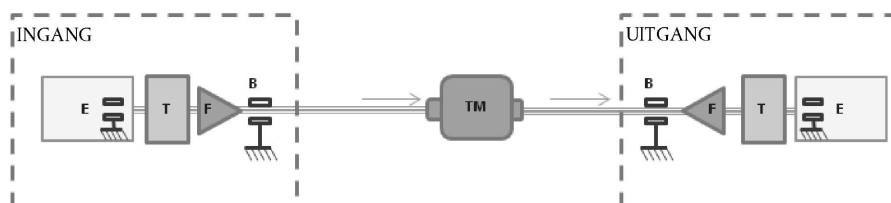
- $T_{loss}$  = gemeten koppelverlies (ongecorrigeerd) [Nm];
- $T_{loss,rep}$  = gerapporteerd koppelverlies (na correctie voor onzekerheid) [Nm];
- $U_{T,loss}$  = totale uitgebreide onzekerheid van de koppelverliesmeting met een betrouwbaarheid van 95 % [Nm];
- $u_{T,in/out}$  = onzekerheid van de meting van het in- of uitgangskoppelverlies, afzonderlijk voor in- en uitgangskoppelsensor [Nm];
- $i_{gear}$  = overbrengingsverhouding [-];
- $u_{TKC}$  = onzekerheid door temperatuurinvloed op koppelsignaal [Nm];
- $w_{tkc}$  = temperatuurinvloed op koppelsignaal per  $K_{ref}$ , opgegeven door sensorfabrikant [%];
- $u_{TK0}$  = onzekerheid door temperatuurinvloed op nuloppelsignaal (ten opzichte van nominaal koppel) [Nm];
- $w_{tk0}$  = temperatuurinvloed op nuloppelsignaal per  $K_{ref}$  (ten opzichte van nominaal koppel), opgegeven door sensorfabrikant [%];
- $K_{ref}$  = referentietemperatuurinterval voor  $u_{TKC}$  en  $u_{TK0}$ ,  $w_{tk0}$  en  $w_{tkc}$ , opgegeven door sensorfabrikant [K];
- $\Delta K$  = verschil tussen sensortemperatuur bij kalibratie en bij meting [K]. Als de sensortemperatuur niet kan worden gemeten, wordt een standaardwaarde van  $\Delta K = 15$  K gebruikt;
- $T_c$  = gemeten koppelwaarde bij koppelsensor [Nm];
- $T_n$  = nominale koppelwaarde van koppelsensor [Nm];
- $u_{cal}$  = onzekerheid door koppelsensorkalibratie [Nm];
- $W_{cal}$  = relatieve kalibratieonzekerheid (ten opzichte van nominaal koppel) [%];
- $k_{cal}$  = kalibratieverbeteringsfactor (indien opgegeven door sensorfabrikant, anders = 1);
- $u_{para}$  = onzekerheid door parasitaire belastingen [Nm];
- $w_{para}$  =  $sens_{para} \times i_{para}$   
relatieve invloed van krachten en buigende koppels als gevolg van foutieve uitlijning [%];

- $sens_{para}$  = maximuminvloed van parasitaire belastingen voor specifieke koppelsensor, opgegeven door sensorfabrikant [%]; indien de sensorfabrikant geen specifieke waarde voor parasitaire belastingen heeft opgegeven, bedraagt deze waarde 1,0 %;
- $i_{para}$  = maximuminvloed van parasitaire belastingen voor specifieke koppelsensor, afhankelijk van de testopstelling (A/B/C, zoals hieronder aangegeven);
- = **A)** 10 % als lagers de parasitaire krachten vóór en achter de sensor isoleren en er een flexibele verbinding (of cardanas) functioneel in de nabijheid van de sensor is gemonteerd (ervoor of erachter); de lagers kunnen ook in een aandrijvende of remmende machine (bv. een elektrische machine) en/of de transmissie geïntegreerd zijn, mits de krachten in de machine en/of aandrijving van de sensor geïsoleerd worden. Zie figuur 3.

Figuur 3

**Testopstelling A voor optie 3**

Testopstelling A



E: Elektrische machine

T: Koppelsensor

F: Flexibele verbinding

B: Lager

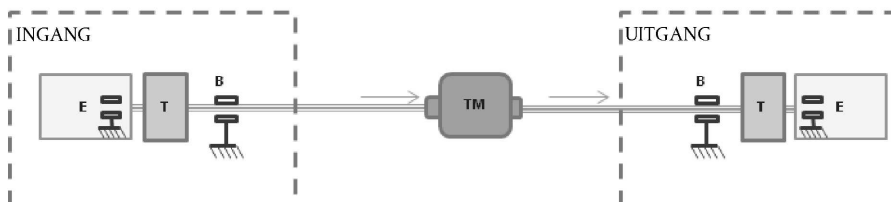
TM: Transmissie

- = **B)** 50 % als lagers de parasitaire krachten vóór en achter de sensor isoleren en er geen flexibele verbinding functioneel in de nabijheid van de sensor is gemonteerd; de lagers kunnen ook in een aandrijvende of remmende machine (bv. een elektrische machine) en/of de transmissie geïntegreerd zijn, mits de krachten in de machine en/of aandrijving van de sensor geïsoleerd worden. Zie figuur 4.

Figuur 4

**Testopstelling B voor optie 3**

Testopstelling B



E: Elektrische machine

T: Koppelsensor

B: Lager

TM: Transmissie

- = **C)** 100 % voor andere opstellingen.

#### 3.4. Aanvulling van inputbestanden voor de simulatietool

Voor elke versnelling moet volgens een van de beschreven testopties of met behulp van standaardkoppelverlieswaarden een koppelverliesdiagram worden bepaald voor de vermelde ingangstoerental- en ingangskoppelstappen. Voor het inputbestand voor de simulatietool wordt dit basisdiagram van het koppelverlies als volgt aangevuld.

3.4.1. Als het hoogste geteste ingangstoerental de laatste toerentalstap vóór het vastgestelde maximaal toelaatbare transmissietoerental was, wordt het koppelverlies door middel van lineaire regressie aan de hand van de laatste twee gemeten toerentalstappen geëxtrapoleerd naar het maximumtoerental.

3.4.2. Als het hoogste geteste ingangskoppel de laatste koppelstap vóór het vastgestelde maximaal toelaatbare transmissiekoppel was, wordt het koppelverlies door middel van lineaire regressie aan de hand van de laatste twee gemeten koppelstappen voor de overeenkomstige toerentalstap geëxtrapoleerd naar het maximumkoppel. In verband met de toleranties van het motorkoppel enz. zal de simulatietool zo nodig een extrapolatie van het koppelverlies toepassen voor ingangskoppels tot 10 % boven dat vastgestelde maximaal toelaatbare transmissiekoppel.

3.4.3. Als de koppelverlieswaarden tegelijkertijd voor zowel het maximale ingangstoerental als het maximale ingangskoppel worden geëxtrapoleerd, wordt het koppelverlies voor het gecombineerde punt van het hoogste toerental en het hoogste koppel door middel van tweedimensionale lineaire extrapolatie berekend.

3.4.4. Als het maximale uitgangskoppel hoger is dan 10 kNm (voor een theoretische verliesvrije transmissie) en/of voor alle toerental- en koppelpunten waarvan het ingangsvermogen hoger is dan het gespecificeerde maximale ingangsvermogen, mag de fabrikant ervoor kiezen voor alle koppels boven 10 kNm, respectievelijk voor alle toerental- en koppelpunten waarvan het ingangsvermogen hoger is dan het gespecificeerde maximale ingangsvermogen, de koppelverlieswaarden te nemen van één van de volgende:

- 1) de berekende substitutiewaarden (aanhangel 8);
- 2) optie 1;
- 3) optie 2 of 3 in combinatie met een koppelsensor voor de hogere uitgangskoppels (indien nodig).

Voor de gevallen i) en ii) van optie 2 worden de koppelverliezen in belaste toestand bij het ingangskoppel dat overeenkomt met een uitgangskoppel van 10 kNm en/of bij het gespecificeerde maximale ingangsvermogen gemeten.

3.4.5. Voor toerentalen onder het vastgestelde minimumtoerental en voor de aanvullende ingangstoerentalstap van  $0 \text{ min}^{-1}$  worden de voor de minimumtoerentalstap bepaalde gerapporteerde koppelverliezen gekopieerd.

3.4.6. Om de koppelverlieswaarden in het negatieve ingangskoppelbereik in vrijlooptoestanden te verkrijgen, worden de waarden van de positieve ingangskoppels voor de overeenkomstige negatieve ingangskoppels gekopieerd.

3.4.7. Met instemming van een goedkeuringsinstantie mogen de koppelverliezen voor de ingangstoerentalen beneden  $1\,000 \text{ min}^{-1}$  worden vervangen door de koppelverliezen bij  $1\,000 \text{ min}^{-1}$  wanneer meting technisch onmogelijk is.

3.4.8. Als de meting van toerentalpunten technisch onmogelijk is (bv. vanwege de eigenfrequentie), mag de fabrikant de koppelverliezen in overleg met de goedkeuringsinstantie door middel van interpolatie of extrapolatie bepalen (beperkt tot maximaal één toerentalstap per versnelling).

3.4.9. De gegevens van het koppelverliesdiagram worden overeenkomstig aanhangsel 12 van deze bijlage geformatteerd en opgeslagen.

#### 4. Koppelomvormer (TC)

De kenmerken van de koppelomvormer die als input voor de simulatietool moeten worden bepaald, zijn  $T_{pum1000}$  (referentiekoppel bij ingangstoerental van  $1\,000 \text{ min}^{-1}$ ) en  $\mu$  (koppelverhouding van de koppelomvormer). Beide waarden hangen af van toerentalverhouding  $v$  (= uitgangstoerental (turbinewiel) / ingangstoerental (pomptwiel)) van de koppelomvormer.

De aanvrager van de certificering past, ongeacht de optie die voor de bepaling van de koppelverliezen van de transmissie is gekozen, de volgende methode toe om de kenmerken van de TC te bepalen.

Om rekening te houden met de twee mogelijke opstellingen van de TC en de mechanische transmissieonderdelen, wordt het volgende onderscheid gemaakt tussen de s- en p-opstelling:

s-opstelling: seriële opstelling van TC en mechanische transmissieonderdelen;

p-opstelling: parallelle opstelling van TC en mechanische transmissieonderdelen (installatie met gesplitst vermogen).

Voor s-opstellingen mogen de TC-kenmerken hetzij afzonderlijk van de mechanische transmissie, hetzij in combinatie met de mechanische transmissie worden beoordeeld. Voor p-opstellingen kunnen de TC-kenmerken alleen in combinatie met de mechanische transmissie worden beoordeeld. In dat geval wordt de hele opstelling, bestaande uit de koppelomvormer en de mechanische transmissie, echter voor de hydromechanische versnellingen waarvoor de meting wordt uitgevoerd, beschouwd als een TC met soortgelijke karakteristieken als één koppelomvormer.

Voor de bepaling van de kenmerken van de koppelomvormer mag uit twee meetopties worden gekozen:

- i) optie A: meting bij constant ingangstoerental;
- ii) optie B: meting bij constant ingangskoppel overeenkomstig SAE J643.

De fabrikant kan voor zowel s- als p-opstellingen uit de opties A en B kiezen.

Voor de input van de simulatietool worden koppelverhouding  $\mu$  en referentiekoppel  $T_{pum}$  van de koppelomvormer gemeten voor het bereik  $v \leq 0,95$  (= voortstuwingsmodus). Het bereik  $v \geq 1,00$  (vrijlooptmodus) kan hetzij worden gemeten, hetzij worden bestreken door de standaardwaarden van tabel 1.

Bij metingen in combinatie met een mechanische transmissie kan het vrijlooppunt verschillen van  $v = 1,00$  en moet het bereik van de gemeten toerentalverhoudingen bijgevolg dienovereenkomstig worden aangepast.

Bij gebruik van standaardwaarden moeten de in de simulatietool ingevoerde gegevens over de kenmerken van de koppelomvormer alleen betrekking hebben op het bereik  $v \leq 0,95$  (of de aangepaste toerentalverhouding). De standaardwaarden voor vrijlooptomstandigheden worden automatisch toegevoegd door de simulatietool.

Tabel 1

**Standaardwaarden voor  $v \geq 1,00$**

$v$	$\mu$	$T_{pum1000}$
1,000	1,0000	0,00
1,100	0,9999	- 40,34
1,222	0,9998	- 80,34
1,375	0,9997	- 136,11
1,571	0,9996	- 216,52
1,833	0,9995	- 335,19
2,200	0,9994	- 528,77
2,500	0,9993	- 721,00
3,000	0,9992	- 1 122,00
3,500	0,9991	- 1 648,00
4,000	0,9990	- 2 326,00
4,500	0,9989	- 3 182,00
5,000	0,9988	- 4 242,00

4.1. Optie A: bij constant toerental gemeten kenmerken van de koppelomvormer

4.1.1. Algemene voorschriften

De voor de metingen gebruikte koppelomvormer moet in overeenstemming zijn met de getekende specificaties van in serie geproduceerde koppelomvormers.

De TC mag worden aangepast om aan de testvoorschriften van deze bijlage te voldoen, bv. door meetsensoren aan te brengen.

Op verzoek van de goedkeuringsinstantie verstrekt de aanvrager van de certificering bijzonderheden om aan te tonen dat aan de voorschriften van deze bijlage wordt voldaan.

#### 4.1.2. Olietemperatuur

De ingangsoliettemperatuur van de TC moet aan de volgende voorschriften voldoen.

Bij afzonderlijk van de transmissie uitgevoerde TC-metingen moet de olietemperatuur  $90\text{ °C} + 7 / - 3\text{ K}$  bedragen.

Bij in combinatie met de transmissie uitgevoerde TC-metingen (s- en p-opstelling) moet de olietemperatuur  $90\text{ °C} + 20 / - 3\text{ K}$  bedragen.

De olietemperatuur wordt gemeten aan de aftapplug of in het oliecarter.

Als de TC-kenmerken afzonderlijk van de transmissie worden gemeten, wordt de olietemperatuur gemeten voordat de olie in de testtrommel/testbank van de koppelvormer komt.

#### 4.1.3. Oliedebiet en -druk

Het oliedebiet bij de ingang van de TC en de oliedruk bij de uitgang van de TC worden binnen de gespecificeerde bedrijfsgrenzen van de koppelvormer voor het betrokken transmissietype en het geteste maximale ingangstoerental gehouden.

#### 4.1.4. Oliekwaliteit en -viscositeit

Zoals voor transmissietests vermeld in de punten 3.1.2.5.3 en 3.1.2.5.4.

#### 4.1.5. Montage

De koppelvormer wordt op een testbank gemonteerd waarbij op de in- en uitgaande aandrijfassen van de TC een koppelsensor, toerentalsensor en elektrische machine worden gemonteerd.

#### 4.1.6. Meetapparatuur

De faciliteiten van het kalibratielaboratorium moeten voldoen aan de eisen van ISO/TS 16949, ISO 9000-reeks of ISO/IEC 17025. Alle voor kalibraties en/of controles gebruikte referentiemeetapparatuur van het laboratorium moet herleidbaar zijn naar nationale (internationale) standaarden.

##### 4.1.6.1. Koppel

De meetonzekerheid van de koppelsensor moet minder dan 1 % van de gemeten koppelwaarde bedragen.

Het gebruik van koppelsensoren met een hogere meetonzekerheid is toegestaan als het gedeelte van de onzekerheid boven de 1 % van het gemeten koppel kan worden berekend en overeenkomstig punt 4.1.7 wordt opgeteld bij het gemeten koppelverlies.

##### 4.1.6.2. Toerental

De onzekerheid van de toerentalsensoren mag niet meer dan  $\pm 1\text{ min}^{-1}$  bedragen.

##### 4.1.6.3. Temperatuur

De onzekerheid van de temperatuursensoren voor de meting van de omgevingstemperatuur mag niet meer dan  $\pm 1,5\text{ K}$  bedragen.

De onzekerheid van de temperatuursensoren voor de meting van de olietemperatuur mag niet meer dan  $\pm 1,5\text{ K}$  bedragen.

#### 4.1.7. Testprocedure

##### 4.1.7.1. Compensatie van nuloppingsignaal

Overeenkomstig punt 3.1.6.1.



## 4.1.7.2. Meetreeks

4.1.7.2.1. Het ingangstoerental  $n_{pump}$  van de TC wordt op een constante waarde gebracht binnen het bereik:

$$1\ 000\ \text{min}^{-1} \leq n_{pump} \leq 2\ 000\ \text{min}^{-1}.$$

4.1.7.2.2. De toerentalverhouding  $\nu$  wordt aangepast door het uitgangstoerental  $n_{tur}$  van  $0\ \text{min}^{-1}$  te verhogen naar de ingestelde waarde van  $n_{pump}$ .

4.1.7.2.3. De stapgrootte bedraagt 0,1 voor het toerentalverhoudingsbereik van 0 tot 0,6 en 0,05 voor het bereik van 0,6 tot 0,95.

4.1.7.2.4. De fabrikant kan de bovengrens van de toerentalverhouding tot een lagere waarde dan 0,95 beperken. In dat geval moeten de metingen ten minste zeven gelijk verdeelde punten tussen  $\nu = 0$  en een waarde van  $\nu < 0,95$  omvatten.

4.1.7.2.5. Voor elke stap is een stabilisatietijd van ten minste 3 seconden binnen de in punt 4.1.2 vermelde temperatuurgrenzen vereist. Zo nodig kan de stabilisatietijd door de fabrikant worden verlengd tot maximaal 60 seconden. Tijdens de stabilisatie wordt de olietemperatuur geregistreerd.

4.1.7.2.6. Voor elke stap worden de in punt 4.1.8 vermelde signalen voor het testpunt gedurende 5-15 seconden geregistreerd.

4.1.7.2.7. De meetreeks (punten 4.1.7.2.1 tot en met 4.1.7.2.6) wordt in totaal twee keer uitgevoerd.

## 4.1.8. Meetsignalen en gegevensregistratie

Tijdens de meting worden ten minste de volgende signalen geregistreerd:

- 1) ingangskoppel (pompwiel)  $T_{c,pump}$  [Nm];
- 2) uitgangskoppel (turbinewiel)  $T_{c,tur}$  [Nm];
- 3) ingangstoerental (pompwiel)  $n_{pump}$  [ $\text{min}^{-1}$ ];
- 4) uitgangstoerental (turbinewiel)  $n_{tur}$  [ $\text{min}^{-1}$ ];
- 5) ingangsolietemperatuur van de TC  $K_{TCin}$  [ $^{\circ}\text{C}$ ].

De bemonsterings- en registratiefrequentie moet ten minste 100 Hz bedragen.

Om meetfouten te voorkomen, wordt een laagdoorlaatfilter gebruikt.

## 4.1.9. Validering van de meting

4.1.9.1. Voor elke van de twee metingen wordt het rekenkundig gemiddelde van de in een periode van 3-15 seconden gemeten koppel- en toerentalwaarden berekend.

4.1.9.2. Van beide reeksen gemeten koppel- en toerentalwaarden wordt het (rekenkundige) gemiddelde genomen.

4.1.9.3. De afwijking tussen de gemiddelde koppelwaarden van de twee meetreeksen moet minder dan  $\pm 5\%$  van het gemiddelde bedragen, of als dat meer is minder dan  $\pm 1\ \text{Nm}$ . Van de twee gemiddelde koppelwaarden wordt het rekenkundige gemiddelde genomen. Als de afwijking groter is, wordt de test voor de TC herhaald of wordt de volgende waarde voor de punten 4.1.10 en 4.1.11 genomen:

- voor de berekening van  $\Delta U_{T_{c,pump/tur}}$ : de kleinste gemiddelde koppelwaarde voor  $T_{c,pump/tur}$ ;
- voor de berekening van koppelverhouding  $\mu$ : de grootste gemiddelde koppelwaarde voor  $T_{c,pump}$ ;
- voor de berekening van koppelverhouding  $\mu$ : de kleinste gemiddelde koppelwaarde voor  $T_{c,tur}$ ;
- voor de berekening van referentiekoppel  $T_{pump1000}$ : de kleinste gemiddelde koppelwaarde voor  $T_{c,pump}$ .

4.1.9.4. Op de ingaande aandrijfjas moet het gemiddelde gemeten toerental en koppel voor elk gemeten bedrijfspunt van de volledige toerentalverhoudingreeks minder dan  $\pm 5\ \text{min}^{-1}$ , respectievelijk  $\pm 5\ \text{Nm}$  afwijken van het toerental- respectievelijk koppelinstelpunt.

## 4.1.10. Meetonzekerheid

Het gedeelte van de berekende meetonzekerheid  $U_{T_{pum/tur}}$  boven de 1 % van het gemeten koppel  $T_{c,pum/tur}$  wordt gebruikt om de karakteristieke waarde van de TC op de hieronder beschreven wijze te corrigeren.

$$\Delta U_{T_{pum/tur}} = \text{MAX} (0, (U_{T_{pum/tur}} - 0,01 \times T_{c,pum/tur}))$$

De onzekerheid  $U_{T_{pum/tur}}$  van de koppelmetering wordt op basis van de volgende parameter berekend:

i) kalibratiefout (incl. tolerantie van de gevoeligheid, lineariteit, hysteresis en herhaalbaarheid).

De onzekerheid  $U_{T_{pum/tur}}$  van de koppelmetering wordt gebaseerd op de onzekerheden van de sensoren met een betrouwbaarheid van 95 %.

$$U_{T_{pum/tur}} = 2 * u_{cal}$$

$$u_{cal} = 1 \times \frac{W_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

waarbij:

$T_{c,pum/tur}$  = gemeten koppelwaarde bij ingangs-/uitgangskoppelsensor (ongecorrigeerd) [Nm];

$T_{pum}$  = ingangskoppel (pompwiel) (na correctie voor onzekerheid) [Nm];

$U_{T_{pum/tur}}$  = onzekerheid van de meting van het ingangs-/uitgangskoppelmetering met een betrouwbaarheid van 95 %, afzonderlijk voor in- en uitgangskoppelsensor [Nm];

$T_n$  = nominale koppelwaarde van koppelsensor [Nm];

$u_{cal}$  = onzekerheid door koppelsensorkalibratie [Nm];

$W_{cal}$  = relatieve kalibratieonzekerheid (ten opzichte van nominaal koppel) [%];

$k_{cal}$  = kalibratieverbeteringsfactor (indien opgegeven door sensorfabrikant, anders = 1);

## 4.1.11. Berekening van TC-kenmerken

Voor elk meetpunt worden met de meetgegevens de volgende berekeningen verricht:

de koppelverhouding van de TC wordt berekend met:

$$\mu = \frac{T_{c,tur} - \Delta U_{T,tur}}{T_{c,pum} + \Delta U_{T,pum}}$$

de toerentalverhouding van de TC wordt berekend met:

$$v = \frac{n_{tur}}{n_{pum}}$$

het referentiekoppel bij 1 000 min<sup>-1</sup> wordt berekend met:

$$T_{pum1000} = (T_{c,pum} - \Delta U_{T,pum}) \times \left( \frac{1\,000\,rpm}{n_{pum}} \right)^2$$

waarbij:

$\mu$  = koppelverhouding van de TC [-];

$v$  = toerentalverhouding van de TC [-];

$T_{c,pum}$  = ingangskoppel (pompwiel) (gecorrigeerd) [Nm];

$n_{pum}$  = ingangstoerental (pompwiel) [min<sup>-1</sup>];

$n_{tur}$  = uitgangstoerental (turbinewiel) [min<sup>-1</sup>];

$T_{pum1000}$  = referentiekoppel bij 1 000 min<sup>-1</sup> [Nm].

- 4.2. Optie B: meting bij constant ingangskoppel (overeenkomstig SAE J643)
- 4.2.1. Algemene voorschriften
  - Overeenkomstig punt 4.1.1.
- 4.2.2. Olietemperatuur
  - Overeenkomstig punt 4.1.2.
- 4.2.3. Oliedebiet en -druk
  - Overeenkomstig punt 4.1.3.
- 4.2.4. Oliekwaliteit
  - Overeenkomstig punt 4.1.4.
- 4.2.5. Montage
  - Overeenkomstig punt 4.1.5.
- 4.2.6. Meetapparatuur
  - Overeenkomstig punt 4.1.6.
- 4.2.7. Testprocedure
  - 4.2.7.1. Compensatie van nuloppelsignaal
    - Overeenkomstig punt 3.1.6.1.
  - 4.1.7.2. Meetreeks
  - 4.2.7.2.1. Het ingangskoppel  $T_{pump}$  wordt op een positief niveau ingesteld bij  $n_{pump} = 1\ 000\ \text{min}^{-1}$  terwijl de uitgaande aandrijfas van de TC in niet-roterende toestand wordt gehouden (uitgangstoerental  $n_{tur} = 0\ \text{min}^{-1}$ ).
  - 4.2.7.2.2. De toerentalverhouding  $v$  wordt aangepast door het uitgangstoerental  $n_{tur}$  van  $0\ \text{min}^{-1}$  te verhogen naar een waarde van  $n_{tur}$  die het bruikbare bereik van  $v$  met ten minste zeven gelijk verdeelde toerentalpunten bestrijkt.
  - 4.2.7.2.3. De stapgrootte bedraagt 0,1 voor het toerentalverhoudingsbereik van 0 tot 0,6 en 0,05 voor het bereik van 0,6 tot 0,95.
  - 4.2.7.2.4. De fabrikant kan de bovengrens van de toerentalverhouding tot een lagere waarde dan 0,95 beperken.
  - 4.2.7.2.5. Voor elke stap is een stabilisatietijd van ten minste 5 seconden binnen de in punt 4.2.2 vermelde temperatuurgrenzen vereist. Zo nodig kan de stabilisatietijd door de fabrikant worden verlengd tot maximaal 60 seconden. Tijdens de stabilisatie wordt de olietemperatuur geregistreerd.
  - 4.2.7.2.6. Voor elke stap worden de in punt 4.2.8 bedoelde waarden voor het testpunt gedurende 5-15 seconden geregistreerd.
  - 4.2.7.2.7. De meetreeks (punten 4.2.7.2.1 tot en met 4.2.7.2.6) wordt in totaal twee keer uitgevoerd.
- 4.2.8. Meetsignalen en gegevensregistratie
  - Overeenkomstig punt 4.1.8.
- 4.2.9. Validering van de meting
  - Overeenkomstig punt 4.1.9.
- 4.2.10. Meetonzekerheid
  - Overeenkomstig punt 4.1.9.
- 4.2.11. Berekening van TC-kenmerken
  - Overeenkomstig punt 4.1.11.

## 5. Andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC)

Dit onderdeel is van toepassing op motorretarders, transmissieretarders, aandrijflijnretarders en onderdelen die in de simulatietool als retarder worden behandeld. Tot deze onderdelen behoren voertuigstartvoorzieningen, zoals een enkelvoudige natte koppeling aan de ingang van de transmissie of een hydrodynamische koppeling.

## 5.1. Methoden voor de bepaling van de weerstandsverliezen van de retarder

Het weerstandskoppelverlies van de retarder is een functie van het toerental van de retarderrotor. Aangezien de retarder in verschillende delen van de aandrijflijn van het voertuig kan worden opgenomen, hangt het rotortoerental af van het aandrijfdeel (= toerentalreferentie) en de versnellingsverhouding tussen het aandrijfdeel en de retarderrotor, zoals aangegeven in tabel 2.

Tabel 2

**Toerentallen retarderrotor**

Configuratie	Toerentalreferentie	Berekening toerental retarderrotor
A. Motorretarder	Motortoerental	$n_{\text{retarder}} = n_{\text{engine}} \times i_{\text{step-up}}$
B. Retarder bij ingang transmissie	Toerental ingaande aandrijftransmissie	$n_{\text{retarder}} = n_{\text{transm.input}} \times i_{\text{step-up}}$ $= n_{\text{transm.output}} \times i_{\text{transm}} \times i_{\text{step-up}}$
C. Retarder bij uitgang transmissie of op de cardanas	Toerental uitgaande aandrijftransmissie	$n_{\text{retarder}} = n_{\text{transm.output}} \times i_{\text{step-up}}$

waarbij:

$i_{\text{step-up}}$  = versnellingsverhouding = toerental retarderrotor / toerental aandrijfdeel

$i_{\text{transm}}$  = transmissieverhouding = toerental ingaande aandrijftransmissie / toerental uitgaande aandrijftransmissie

Als de retarder in de motor is opgenomen en daar niet uit kan worden weggenomen, wordt de test in combinatie met de motor verricht. Dit onderdeel is niet van toepassing op die in de motor opgenomen niet-wegneembare retarders.

Retarders die door middel van een koppeling van de aandrijflijn of de motor kunnen worden ontkoppeld, worden geacht in ontkoppelde toestand een rotortoerental van nul te hebben en geen vermogenverlies te hebben.

De weerstandsverliezen van de retarder worden met een van de volgende methoden gemeten:

- 1) meting op de retarder als zelfstandige eenheid;
- 2) meting in combinatie met de transmissie.

## 5.1.1. Algemene voorschriften

Als de verliezen op de retarder als zelfstandige eenheid worden gemeten, worden de uitkomsten beïnvloed door de koppelverliezen in de lagers van de testopstelling. Deze lagerverliezen mogen worden gemeten en van de gemeten weerstandsverliezen van de retarder worden afgetrokken.

De fabrikant moet garanderen dat de voor de metingen gebruikte retarder in overeenstemming is met de getekende specificaties van in serie geproduceerde retarders.

De retarder mag worden aangepast om aan de testvoorschriften van deze bijlage te voldoen, bv. door meetsensoren aan te brengen of externe olieconditioneringssystemen aan te sluiten.

Op basis van de in aanhangsel 6 van deze bijlage beschreven familie mogen de gemeten weerstandsverliezen voor transmissies met retarder voor dezelfde (gelijkwaardige) transmissie zonder retarder worden gebruikt.

Voor het meten van de koppelverliezen van varianten met en zonder retarder mag dezelfde transmissie-eenheid worden gebruikt.

Op verzoek van de goedkeuringsinstantie verstrekt de aanvrager van de certificering bijzonderheden om aan te tonen dat aan de voorschriften van deze bijlage wordt voldaan.

#### 5.1.2. Inlopen

Op verzoek van de aanvrager kan op de retarder een inlooptest worden toegepast. Voor de inlooptest gelden de volgende bepalingen.

5.1.2.1. Als de fabrikant inlooptest op de retarder toepast, mag de inlooptijd voor de retarder niet langer dan 100 uur duren met een nulkoppel op de retarder. Desgewenst mag de retarder gedurende maximaal 6 uur onder koppelbelasting inlopen.

#### 5.1.3. Testomstandigheden

##### 5.1.3.1. Omgevingstemperatuur

De test wordt uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van  $25\text{ °C} \pm 10\text{ K}$ .

De omgevingstemperatuur wordt op een zijdelingse afstand van 1 m van de retarder gemeten.

##### 5.1.3.2. Luchtdruk

Voor magnetische retarders moet de luchtdruk minimaal 899 hPa overeenkomstig de internationale standaardatmosfeer (ISA) ISO 2533 bedragen.

##### 5.1.3.3. Olie- of watertemperatuur

Voor hydrodynamische retarders:

externe verwarming is, behalve voor de vloeistof, niet toegestaan.

Als de retarder als zelfstandige eenheid wordt getest, mag de temperatuur van de retardervloeistof (olie of water) niet hoger zijn dan  $87\text{ °C}$ .

Als de retarder in combinatie met de transmissie wordt getest, gelden de olietemperatuurgrenzen voor transmissietests.

##### 5.1.3.4. Olie- of waterkwaliteit

Bij de test wordt nieuwe, voor de eerste vulling aanbevolen olie voor de Europese markt gebruikt.

Bij waterretarders moet de waterkwaliteit in overeenstemming zijn met de specificaties van de fabrikant van de retarder. De waterdruk wordt ingesteld op een vaste waarde die dicht bij de omstandigheden bij montage in een voertuig ligt (relatieve druk  $1 \pm 0,2$  bar bij ingangsslang van de retarder).

##### 5.1.3.5. Olieviscositeit

Als voor de eerste vulling verschillende soorten olie worden aanbevolen, worden zij gelijkwaardig geacht als de kinematische viscositeit van die soorten bij dezelfde temperatuur minder dan 50 % van elkaar verschilt (binnen de vastgestelde bandbreedte voor KV100).

##### 5.1.3.6. Olie- of waterpeil

Het olie- of waterpeil moet aan de nominale specificaties voor de retarder beantwoorden.

#### 5.1.4. Montage

De elektrische machine, de koppelsensor en de toerentalsensor worden aan de ingangszijde van de retarder of de transmissie gemonteerd.

De retarder (en de transmissie) wordt gemonteerd onder dezelfde hellingshoek als bij de montage in het voertuig overeenkomstig de tekening van de goedkeuring  $\pm 1^\circ$  of onder een hoek van  $0^\circ \pm 1^\circ$ .

- 5.1.5. Meetapparatuur  
Zoals voor transmissietests vermeld in punt 3.1.4.
- 5.1.6. Testprocedure
- 5.1.6.1. Compensatie van nuloppelingsignaal  
Zoals voor transmissietests vermeld in punt 3.1.6.1.
- 5.1.6.2. Meetreeks  
De meetreeks voor het koppelverlies van de retarder moet voldoen aan de voorschriften voor transmissietests in de punten 3.1.6.3.2 tot en met 3.1.6.3.5.
- 5.1.6.2.1. Meting op de retarder als zelfstandige eenheid  
Als de retarder als zelfstandige eenheid wordt getest, worden de koppelverliesmetingen bij de volgende toerentalpunten uitgevoerd:  
  
200, 400, 600, 900, 1 200, 1 600, 2 000, 2 500, 3 000, 3 500, 4 000, 4 500, 5 000, voortgezet tot het maximale rotortoerental van de retarder.
- 5.1.6.2.2. Meting in combinatie met de transmissie
- 5.1.6.2.2.1. Als de retarder in combinatie met een transmissie wordt getest, wordt een zodanige versnelling van de transmissie gekozen dat de retarder bij maximaal rotortoerental kan werken.
- 5.1.6.2.2. Het koppelverlies wordt gemeten bij de voor de transmissietest aangegeven toerentalen.
- 5.1.6.2.2.3. Op verzoek van de fabrikant mogen meetpunten worden toegevoegd voor transmissie-ingangstoerentalen lager dan  $600 \text{ min}^{-1}$ .
- 5.1.6.2.2.4. De fabrikant mag de retarderverliezen van de totale transmissieverliezen onderscheiden door in onderstaande volgorde tests te verrichten:
- 1) meting van het belastingonafhankelijke koppelverlies voor de hele transmissie, met inbegrip van de retarder, zoals aangegeven in punt 3.1.2 voor transmissietests, in een van de hogere transmissieversnelingen  
  
$$= T_{l,in,withret}$$
  - 2) de retarder en de daarmee verband houdende delen worden vervangen door delen die nodig zijn voor de gelijkwaardige transmissievariant zonder retarder. Herhaling van de meting van punt 1)  
  
$$= T_{l,in,withoutret}$$
  - 3) bepaling van het belastingonafhankelijke koppelverlies voor het retardersysteem door het verschil tussen de gegevensreeksen van de twee tests te berekenen  
  
$$= T_{l,in,retsys} = T_{l,in,withret} - T_{l,in,withoutret}$$
- 5.1.7. Meetsignalen en gegevensregistratie  
Zoals voor transmissietests vermeld in punt 3.1.5.
- 5.1.8. Validering van de meting  
Alle geregistreerde gegevens worden gecontroleerd en verwerkt zoals voor transmissietests vermeld in punt 3.1.7.
- 5.2. Aanvulling van inputbestanden voor de simulatietool
- 5.2.1. De retarderkoppelverliezen voor toerentalen onder het laagste meettoerental worden gelijkgesteld aan het bij dit laagste meettoerental gemeten koppelverlies.

- 5.2.2. Als de retarderverliezen van de totale verliezen zijn onderscheiden door het verschil tussen de gegevensreeksen van tests met en zonder retarder te berekenen (zie punt 5.1.6.2.2.4), hangen de werkelijke toerentallen van de retarderrotor af van de plaats van de retarder en/of de gekozen overbrengingsverhouding en de versnellingsverhouding van de retarder, en kunnen zij dus afwijken van de gemeten toerentallen van de ingaande aandrijf-as van de transmissie. De werkelijke toerentallen van de retarderrotor worden overeenkomstig tabel 2 in punt 5.1 berekend op basis van de gemeten weerstandsverliezen.
- 5.2.3. De gegevens van het koppelverliesdiagram worden overeenkomstig aanhangsel 12 van deze bijlage geformatteerd en opgeslagen.
6. Aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC)/haakse overbrenging
- 6.1. Methoden voor de bepaling van de verliezen van de haakse overbrenging
- De verliezen van de haakse overbrenging worden bepaald zoals hieronder aangegeven voor de volgende gevallen:
- 6.1.1. Geval A: meting op een afzonderlijke haakse overbrenging
- De meting van het koppelverlies op een afzonderlijke haakse overbrenging mag gebeuren volgens de drie opties die voor de bepaling van de transmissieverliezen zijn beschreven:
- optie 1: meting van koppelonafhankelijke verliezen en berekening van koppelafhankelijke verliezen (optie 1 voor transmissietest);
- optie 2: meting van koppelonafhankelijke verliezen en meting van koppelafhankelijke verliezen bij vollast (optie 2 voor transmissietest);
- optie 3: meting bij vollastpunten (optie 3 voor transmissietest).
- De verliezen van de haakse overbrenging worden gemeten volgens de in punt 3 beschreven procedure voor de optie voor de transmissietest in kwestie, met de volgende afwijkende voorschriften.
- 6.1.1.1. Toepasselijk toerentalbereik:
- van  $200 \text{ min}^{-1}$  (op de aandrijf-as waarop de haakse overbrenging is gemonteerd) tot het maximumtoerental volgens de specificaties van de haakse overbrenging of de laatste toerentalstap vóór het vastgestelde maximumtoerental.
- 6.1.1.2. Grootte toerentalstappen:  $200 \text{ min}^{-1}$ .
- 6.1.2. Geval B: Individuele meting van een met een transmissie verbonden haakse overbrenging
- Als de haakse overbrenging in combinatie met een transmissie wordt getest, wordt de test uitgevoerd volgens een van de opties die voor transmissietests zijn beschreven:
- optie 1: meting van koppelonafhankelijke verliezen en berekening van koppelafhankelijke verliezen (optie 1 voor transmissietest);
- optie 2: meting van koppelonafhankelijke verliezen en meting van koppelafhankelijke verliezen bij vollast (optie 2 voor transmissietest);
- optie 3: meting bij vollastpunten (optie 3 voor transmissietest).
- 6.1.2.1. De fabrikant mag de verliezen van de haakse overbrenging van de totale transmissieverliezen onderscheiden door in onderstaande volgorde tests te verrichten:
- 1) meting van het koppelverlies voor de hele transmissie, met inbegrip van de haakse overbrenging, zoals aangegeven voor de toepasselijke optie voor transmissietests
- $$= T_{l,in,withad}$$
- 2) de haakse overbrenging en de daarmee verband houdende delen worden vervangen door delen die nodig zijn voor de gelijkwaardige transmissievariant zonder haakse overbrenging. Herhaling van de meting van punt 1)
- $$= T_{l,in,withoutad}$$
- 3) bepaling van het koppelverlies voor het systeem van de haakse overbrenging door het verschil tussen de gegevensreeksen van de twee tests te berekenen
- $$= T_{l,in,adsys} = T_{l,in,withad} - T_{l,in,withoutad}$$

- 6.2. Aanvulling van inputbestanden voor de simulatietool
- 6.2.1. De koppelverliezen voor toerentallen onder het hierboven aangegeven minimumtoerental worden gelijkgesteld aan het koppelverlies bij het minimumtoerental.
- 6.2.2. Als het hoogste geteste ingangstoerental van de haakse overbrenging de laatste toerentalstap vóór het vastgestelde maximaal toelaatbare toerental van de haakse overbrenging was, wordt het koppelverlies door middel van lineaire regressie aan de hand van de laatste twee gemeten toerentalstappen geëxtrapoléerd naar het maximumtoerental.
- 6.2.3. De koppelverliesgegevens voor de ingaande aandrijfjas van de transmissie waarmee de haakse overbrenging wordt gecombineerd, worden door middel van lineaire inter- en extrapolatie berekend.
7. Conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen
- 7.1. Alle transmissies, koppelvormers (TC), andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC) moeten zodanig worden gefabriceerd dat zij in overeenstemming zijn met het goedgekeurde type zoals beschreven in het certificaat en de bijlagen daarbij. De procedures voor de waarborging van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen moeten in overeenstemming zijn met het bepaalde in artikel 12 van Richtlijn 2007/46/EG.
- 7.2. De koppelvormer (TC), andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC) zijn uitgesloten van de voorschriften voor productieconformiteitstests in onderdeel 8 van deze bijlage.
- 7.3. De conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt gecontroleerd aan de hand van de beschrijving in de in aanhangsel 1 van deze bijlage beschreven certificaten.
- 7.4. De conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt beoordeeld overeenkomstig de in dit punt vermelde specifieke voorwaarden.
- 7.5. De fabrikant test jaarlijks ten minste het in tabel 3 vermelde aantal transmissies, dat gebaseerd is op het totale aantal transmissies dat de fabrikant per jaar produceert. Bij de bepaling van de productieaantallen worden alleen transmissies meegeteld waarop deze verordening van toepassing is.
- 7.6. Elke transmissie die door de fabrikant wordt getest, moet representatief zijn voor een specifieke familie. Onverminderd punt 7.10 moet slechts één transmissie per familie worden getest.
- 7.7. Bij een totaal jaarlijks productievolume tussen 1 001 en 10 000 transmissies bepalen de fabrikant en de goedkeuringsinstantie in onderling overleg welke familie wordt getest.
- 7.8. Bij een totaal jaarlijks productievolume van meer dan 10 000 transmissies wordt altijd de familie van transmissies met het hoogste productievolume getest. De fabrikant moet aan de goedkeuringsinstantie een onderbouwing geven van het aantal verrichte tests en de keuze van de families (bv. door opgave van de verkoopaantallen). De overige te testen families bepalen de fabrikant en de goedkeuringsinstantie in onderling overleg.

Tabel 3

**Steekproefgrootte conformiteitstests**

Totale jaarproductie van transmissies	Aantal tests
0 – 1 000	0
> 1 000 – 10 000	1
> 10 000 – 30 000	2
> 30 000	3
> 100 000	4



- 7.9. De goedkeuringsinstantie bepaalt samen met de fabrikant welk(e) transmissietype(n) getest moeten worden om de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen te controleren. De goedkeuringsinstantie waarborgt dat de gekozen transmissietypen gefabriceerd zijn volgens dezelfde standaarden als toegepast worden bij serieproductie.
- 7.10. Als het resultaat van een overeenkomstig punt 8 uitgevoerde test hoger is dan de in punt 8.1.3 bedoelde waarde, worden nog eens drie transmissies uit dezelfde familie getest. Als ten minste een daarvan wordt afgekeurd, is artikel 23 van toepassing.
8. Productieconformiteitstests
- Voor tests betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt met wederzijdse voorafgaande instemming van de goedkeuringsinstantie en de aanvrager van de certificering de volgende methode toegepast.
- 8.1. Conformiteitstest voor transmissies
- 8.1.1. Het overbrengingsrendement wordt volgens de in dit punt beschreven vereenvoudigde procedure bepaald.
- 8.1.2.1. Alle in deze bijlage gespecificeerde grenstoestanden voor certificeringstests zijn van toepassing.
- Als andere grenstoestanden voor het olietype, de olietemperatuur en de hellingshoek worden toegepast, laat de fabrikant duidelijk zien welke invloed deze toestanden en de voor de certificering gebruikte toestanden hebben op het rendement.
- 8.1.2.2. De meting wordt uitgevoerd volgens dezelfde testoptie als is toegepast bij de certificeringstests, maar is beperkt tot de in dit punt vermelde bedrijfspunten.
- 8.1.2.2.1. Als bij de certificeringstests optie 1 is toegepast, worden de koppelonafhankelijke verliezen voor de in punt 8.1.2.2.2, 3), vermelde twee toerentallen gemeten en gebruikt om de koppelverliezen bij de drie hoogste koppelstappen te berekenen.
- Als bij de certificeringstests optie 2 is toegepast, worden de koppelonafhankelijke verliezen voor de in punt 8.1.2.2.2, 3), vermelde twee toerentallen gemeten. De koppelafhankelijke verliezen bij het maximumkoppel worden bij dezelfde twee toerentallen gemeten. De koppelverliezen bij de drie hoogste koppelstappen worden geïnterpoleerd zoals beschreven voor de certificeringsprocedure.
- Als bij de certificeringstests optie 3 is toegepast, worden de koppelverliezen voor de in punt 8.1.2.2.2 bedoelde 18 bedrijfspunten gemeten.
- 8.1.2.2.2. Het overbrengingsrendement wordt bepaald voor 18 bedrijfspunten, die als volgt worden gedefinieerd:
- 1) te gebruiken versnellingen:  
getest wordt bij de drie hoogste versnellingen van de transmissie;
  - 2) koppelbereik:  
getest wordt bij de drie hoogste koppelstappen, zoals gerapporteerd voor certificering;
  - 3) toerentalbereik:  
getest wordt bij de twee transmissie-ingangstoerentallen 1 200 min<sup>-1</sup> en 1 600 min<sup>-1</sup>.
- 8.1.2.3. Voor elk van de 18 bedrijfspunten wordt het overbrengingsrendement berekend met:

$$\eta_i = \frac{T_{out} \cdot n_{out}}{T_{in} \cdot n_{in}}$$

waarbij:

$\eta_i$  = rendement van elk bedrijfspunt (1 t/m 18);

$T_{out}$  = uitgangskoppel [Nm];

$T_{in}$  = ingangskoppel [Nm];

$n_{in}$  = ingangstoerental [ $\text{min}^{-1}$ ];

$n_{out}$  = uitgangstoerental [ $\text{min}^{-1}$ ].

- 8.1.2.4. Het totale rendement tijdens de tests betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen  $\eta_{A,CoP}$  wordt berekend als het rekenkundige gemiddelde van het rendement van alle 18 bedrijfspunten.

$$\eta_{A,CoP} = \frac{\eta_1 + \eta_2 + [\dots] + \eta_{18}}{18}$$

- 8.1.3. De test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen is doorstaan als aan de volgende voorwaarden wordt voldaan.

Het rendement van de aan de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen onderworpen transmissie  $\eta_{A,CoP}$  mag niet lager zijn dan  $X$  % van het overbrengingsrendement van de typegoedkeuring  $\eta_{A,TA}$ .

$$\eta_{A,TA} - \eta_{A,CoP} \leq \mathbf{X}$$

$\mathbf{X}$  heeft voor MT/AMT/DCT-transmissies de waarde 1,5 % en voor AT-transmissies en transmissies met meer dan twee wrijvingschakelkoppelingen de waarde 3 %.

---

## Aanhangsel 1

## MODEL VAN EEN CERTIFICAAT VOOR EEN ONDERDEEL, TECHNISCHE EENHEID OF SYSTEEM

Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICAAT BETREFFENDE DE CO<sub>2</sub>-EMISSIE- EN BRANDSTOFVERBRUIKSEIGENSCHAPPEN VAN EEN FAMILIE VAN TRANSMISSIES / KOPPELOMVORMERS / ANDERE KOPPELOVERBRENGINGSONDERDELEN / AANVULLENDE ONDERDELEN VAN DE AANDRIJFLIJN <sup>(1)</sup>

Mededeling betreffende de:

- verlening <sup>(1)</sup>
- uitbreiding <sup>(1)</sup>
- weigering <sup>(1)</sup>
- intrekking <sup>(1)</sup>

Stempel instantie

van een certificaat uit hoofde van Verordening (EG) nr. 595/2009, ten uitvoer gelegd bij Verordening (EU) 2017/2400.

Verordening (EG) nr. XXXXX en Verordening (EU) 2017/2400 zoals laatstelijk gewijzigd bij .....

Certificeringsnummer:

Hash:

Reden van de uitbreiding:

## AFDELING I

- 0.1. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.2. Type:
- 0.3. Middel tot identificatie van het type, indien op het onderdeel aangebracht:
  - 0.3.1. Plaats van het merkteken:
- 0.4. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.5. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerk:
- 0.6. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
- 0.7. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant:

## AFDELING II

1. Eventuele aanvullende informatie: zie addendum
  - 1.1. Optie die is toegepast voor de bepaling van de koppelverliezen:
    - 1.1.1 bij een transmissie: voor beide uitgangskoppelbereiken 0-10 kNm en > 10 kNm afzonderlijk voor elke overbrengingsverhouding
2. Goedkeuringsinstantie die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de tests:
3. Datum van het testrapport:
4. Nummer van het testrapport:
5. Eventuele opmerkingen: zie addendum

<sup>(1)</sup> Doorhalen wat niet van toepassing is (soms hoeft niets te worden doorgehaald als meerdere antwoorden mogelijk zijn)

6. Plaats
7. Datum
8. Handtekening

Bijlagen:

1. Inlichtingenformulier
  2. Testrapport
-

*Aanhangsel 2***Inlichtingenformulier transmissie**

---

Inlichtingenformulier nr.:

Betreft:

Datum van afgifte:

Datum van de wijziging:

krachtens ...

**Type transmissie:**

...

- 
0. ALGEMEEN
  - 0.1. Naam en adres van de fabrikant:
  - 0.2. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
  - 0.3. Type transmissie:
  - 0.4. Familie van transmissies:
  - 0.5. Transmissietype als technische eenheid / familie van transmissies als technische eenheid
  - 0.6. Handelsnaam of -namen (indien van toepassing):
  - 0.7. Middel tot identificatie van het model, indien aangebracht op de transmissie:
  - 0.8. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerk:
  - 0.9. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
  - 0.10. Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:

## DEEL 1

## ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN (OUDER)TRANSMISSIE EN TRANSMISSIE-TYPEN BINNEN EEN FAMILIE VAN TRANSMISSIES

	Oudertransmissie	leden v.d. familie		
	of transmissietype			
		#1	#2	#3
0.0.	ALGEMEEN			
0.1.	Merk (handelsnaam van de fabrikant)			
0.2.	Type			
0.3.	Handelsnaam of -namen (indien van toepassing)			
0.4.	Middel tot identificatie van het type			
0.5.	Plaats van dat merkteken			
0.6.	Naam en adres van de fabrikant			
0.7.	Plaats en wijze van aanbrengen van het goedkeuringsmerk			
0.8.	Naam en adres van de assemblagefabriek(en)			
0.9.	Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing)			
1.0.	SPECIFIEKE INFORMATIE OVER TRANSMISSIE / FAMILIE VAN TRANSMISSIES			
1.1.	Overbrengingsverhouding. Versnellingsschema en vermogensstroom			
1.2.	Hartafstand tussenasoverbrengingen			
1.3.	Type van lagers op overeenkomstige plaatsen, indien gemonteerd			
1.4.	Type van schakelementen op overeenkomstige plaatsen (klauwkoppelingen, met inbegrip van synchromesh-ringen, of wrijvingskoppelingen), indien gemonteerd			
1.5.	Tandwielbreedte voor optie 1 of tandwielbreedte $\pm 1$ mm voor optie 2 of 3			
1.6.	Totaal aantal voorwaartse versnellingen			
1.7.	Aantal klauwkoppelingen			
1.8.	Aantal synchronisators			
1.9.	Aantal platen wrijvingskoppeling (behalve voor enkelvoudige droge koppeling met 1 of 2 platen)			
1.10.	Buitendiameter van platen wrijvingskoppeling (behalve voor enkelvoudige droge koppeling met 1 of 2 platen)			
1.11.	Oppervlakteruwheid van de tanden (incl. tekeningen)			
1.12.	Aantal asafdichtingen van bewegende aandrijfassen			
1.13.	Oliedebiet voor smering en koeling per omwenteling van de ingaande aandrijf-as van de transmissie			
1.14.	Olieviscositeit bij 100 °C ( $\pm 10$ %)			
1.15.	Systeemdruk van hydraulische versnellingsbakken			
1.16.	Gespecificeerd oliepeil ten opzichte van centrale as en overeenkomstig de getekende specificatie (gebaseerd op de gemiddelde waarde tussen de boven- en ondergrens) in statische of werkende toestand. Het oliepeil wordt gelijk geacht als alle roterende transmissieonderdelen (behalve de oliepomp en de aandrijving daarvan) zich boven het gespecificeerde oliepeil bevinden.			

1.17. Gespecificeerd oliepeil ( $\pm 1$  mm)

1.18. Overbrengingsverhoudingen [-] en maximaal ingangskoppel [Nm], maximaal ingangsvermogen (kW) en maximaal ingangstoerental [ $\text{min}^{-1}$ ]

1 versnelling

2 versnelling

3 versnelling

4 versnelling

5 versnelling

6 versnelling

7 versnelling

8 versnelling

9 versnelling

10 versnelling

11 versnelling

12 versnelling

n versnelling



## LIJST VAN BIJLAGEN

Nr.:	Beschrijving:	Datum van afgifte:
1	Informatie over de omstandigheden van de transmissietest	...
2	...	

---

*Bijlage 1 bij Inlichtingenformulier transmissie*

Informatie over de testomstandigheden (indien van toepassing)

- |  |          |
|--|----------|
| 1.1. Meting met retarder                                   | ja / nee |
| 1.2. Meting met haakse overbrenging                        | ja / nee |
| 1.3. Hoogste getest ingangstoerental [ $\text{min}^{-1}$ ] |          |
| 1.4. Hoogste geteste ingangskoppel [Nm]                    |          |
-

*Aanhangsel 3***Inlichtingenformulier hydrodynamische koppelvormer (TC)**

---

Inlichtingenformulier nr.:

Betreft:

Datum van afgifte:

Datum van de wijziging:

krachtens ...

**TC-type:**

...

0. ALGEMEEN
- 0.1. Naam en adres van de fabrikant
- 0.2. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.3. TC-type:
- 0.4. TC-familie:
- 0.5. TC-type als technische eenheid / TC-familie als technische eenheid
- 0.6. Handelsnaam of -namen (indien van toepassing):
- 0.7. Middel tot identificatie van het model, indien aangebracht op de TC:
- 0.8. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerk:
- 0.9. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
- 0.10. Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:

## DEEL 1

## ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN (OUDER)TC EN TC-TYPEN BINNEN EEN TC-FAMILIE

		Ouder-TC of   leden v.d. familie			
		TC-type	#1	#2	#3
0.0.	ALGEMEEN				
0.1.	Merk (handelsnaam van de fabrikant)				
0.2.	Type				
0.3.	Handelsnaam of -namen (indien van toepassing)				
0.4.	Middel tot identificatie van het type				
0.5.	Plaats van dat merkteken				
0.6.	Naam en adres van de fabrikant				
0.7.	Plaats en wijze van aanbrenge van het goedkeuringsmerk				
0.8.	Naam en adres van de assemblagefabriek(en)				
0.9.	Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing)				
1.0.	SPECIFIEKE INFORMATIE OVER KOPPELOMVORMER / FAMILIE VAN KOPPELOMVORMERS				
1.1.	Voor hydrodynamische koppelomvormer zonder mechanische transmissie (seriële opstelling).				
1.1.1.	Buitendiameter torus				
1.1.2.	Binnendiameter torus				
1.1.3.	Opstelling van pomp (P), turbine (T) en stator (S) in stroomrichting				
1.1.4.	Breedte torus				
1.1.5.	Olietype volgens testspecificatie				
1.1.6.	Ontwerp bladen				
1.2.	Voor hydrodynamische koppelomvormer met mechanische transmissie (parallele opstelling).				
1.2.1.	Buitendiameter torus				
1.2.2.	Binnendiameter torus				
1.2.3.	Opstelling van pomp (P), turbine (T) en stator (S) in stroomrichting				
1.2.4.	Breedte torus				
1.2.5.	Olietype volgens testspecificatie				
1.2.6.	Ontwerp bladen				
1.2.7.	Versnellingschema en vermogensstroom in koppelomvormingsmodus				
1.2.8.	Type van lagers op overeenkomstige plaatsen, indien gemonteerd				
1.2.9.	Type van koel- of smeerpomp (met verwijzing naar onderdelenlijst)				
1.2.10.	Type van schakelementen op overeenkomstige plaatsen (klauwkoppelingen (met inbegrip van synchromesh-ringen) of wrijvingskoppelingen), indien gemonteerd				
1.2.11.	Oliepeil ten opzichte van centrale as, volgens tekening				

## LIJST VAN BIJLAGEN

Nr.:	Beschrijving:	Datum van afgifte:
1.	Informatie over de omstandigheden van de koppelomvormertest	...
2.	...	

---

*Bijlage 1 bij Inlichtingenformulier koppelvormer*

Informatie over de testomstandigheden (indien van toepassing)

1. Meetmethode

1.1. TC met mechanische transmissie ja/nee

1.2. TC als technische eenheid ja / nee

\_\_\_\_\_

*Aanhangsel 4***Inlichtingenformulier andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC)**

---

Inlichtingenformulier nr.:

Betreft:

Datum van afgifte:

Datum van de wijziging:

krachtens ...

**OTTC-type:**

...



0. ALGEMEEN
- 0.1. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.2. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.3. OTTC-type:
- 0.4. OTTC-familie:
- 0.5. OTTC-type als technische eenheid / OTTC-familie als technische eenheid
- 0.6. Handelsnaam of -namen (indien van toepassing):
- 0.7. Middel tot identificatie van het model, indien aangebracht op het OTTC:
- 0.8. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerk:
- 0.9. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
- 0.10. Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:

## DEEL 1

## ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN (OUDER)OTTC EN OTTC-TYPEN BINNEN EEN OTTC-FAMILIE

	Ouder-OTTC	Lid v.d. familie		
		#1	#2	#3
0.0.	ALGEMEEN			
0.1.	Merk (handelsnaam van de fabrikant)			
0.2.	Type			
0.3.	Handelsnaam of -namen (indien van toepassing)			
0.4.	Middel tot identificatie van het type			
0.5.	Plaats van dat merkteken			
0.6.	Naam en adres van de fabrikant			
0.7.	Plaats en wijze van aanbrenge van het goedkeuringsmerk			
0.8.	Naam en adres van de assemblagefabriek(en)			
0.9.	Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing)			
1.0.	SPECIFIEKE INFORMATIE OVER OTTC			
1.1.	Voor hydrodynamische koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) / retarder			
1.1.1.	Buitendiameter torus			
1.1.2.	Breedte torus			
1.1.3.	Ontwerp bladen			
1.1.4.	Werkingsvloeistof			
1.1.5.	Buitendiameter torus – binnendiameter torus (OD-ID)			
1.1.6.	Aantal bladen			
1.1.7.	Viscositeit werkingsvloeistof			
1.2.	Voor magnetische koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) / retarder			
1.2.1.	Ontwerp trommel (elektromagnetische retarder of retarder met permanente magneet)			
1.2.2.	Buitendiameter rotor			
1.2.3.	Ontwerp koelbladen			
1.2.4.	Ontwerp bladen			
1.2.5.	Werkingsvloeistof			
1.2.6.	Buitendiameter rotor – binnendiameter rotor (OD-ID)			
1.2.7.	Aantal rotoren			
1.2.8.	Aantal koelbladen / bladen			
1.2.9.	Viscositeit werkingsvloeistof			
1.2.10.	Aantal armen			
1.3.	Voor koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) / hydrodynamische koppeling			
1.3.1.	Buitendiameter torus			
1.3.2.	Breedte torus			
1.3.3.	Ontwerp bladen			
1.3.4.	Viscositeit werkingsvloeistof			
1.3.5.	Buitendiameter torus – binnendiameter torus (OD-ID)			
1.3.6.	Aantal bladen			

## LIJST VAN BIJLAGEN

Nr.:	Beschrijving:	Datum van afgifte:
1.	Informatie over de omstandigheden van de OTTC-test	...
2.	...	

---

*Bijlage 1 bij Inlichtingenformulier OTTC*

Informatie over de testomstandigheden (indien van toepassing)

1. Meetmethode

met transmissie ja / nee

met motor j a / nee

aandrijfmechanisme ja / nee

direct ja / nee

2. Hoogste testtoerental van belangrijkste koppelopnemer van OTTC, bv. retarderrotor [ $\text{min}^{-1}$ ]

\_\_\_\_\_

*Aanhangsel 5***Inlichtingenformulier aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC)**

---

Inlichtingenformulier nr.:

Betreft:

Datum van afgifte:

Datum van de wijziging:

krachtens ...

**ADC-type:**

...

- 
0. ALGEMEEN
  - 0.1. Naam en adres van de fabrikant:
  - 0.2. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
  - 0.3. ADC-type:
  - 0.4. ADC-familie:
  - 0.5. ADC-type als technische eenheid / ADC-familie als technische eenheid
  - 0.6. Handelsnaam of -namen (indien van toepassing):
  - 0.7. Middel tot identificatie van het model, indien aangebracht op het ADC:
  - 0.8. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het EG-goedkeuringsmerk:
  - 0.9. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
  - 0.10. Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:

## DEEL 1

## ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN (OUDER)ADC EN ADC-TYPEN BINNEN EEN ADC-FAMILIE

Ouder-ADC	Lid v.d. familie		
	#1	#2	#3

- 
- 0.0. ALGEMEEN
  - 0.1. Merk (handelsnaam van de fabrikant)
  - 0.2. Type
  - 0.3. Handelsnaam of -namen (indien van toepassing)
  - 0.4. Middel tot identificatie van het type
  - 0.5. Plaats van dat merkteken
  - 0.6. Naam en adres van de fabrikant
  - 0.7. Plaats en wijze van aanbrengen van het goedkeuringsmerk
  - 0.8. Naam en adres van de assemblagefabriek(en)
  - 0.9. Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing)
  - 1.0. SPECIFIEKE INFORMATIE OVER ADC / HAAKSE OVERBRENGING
  - 1.1. Overbrengingsverhouding en versnellingschema
  - 1.2. Hoek tussen ingaande en uitgaande aandrijfassen
  - 1.3. Type lagers op overeenkomstige plaatsen
  - 1.4. Aantal tanden per tandwiel
  - 1.5. Tandwielbreedte
  - 1.6. Aantal asafdichtingen van bewegende aandrijfassen
  - 1.7. Olieviscositeit ( $\pm 10\%$ )
  - 1.8. Oppervlakteruwheid van de tanden
  - 1.9. Gespecificeerd oliepeil ten opzichte van centrale as en overeenkomstig de getekende specificatie (gebaseerd op de gemiddelde waarde tussen de boven- en ondergrens) in statische of werkende toestand. Het oliepeil wordt gelijk geacht als alle roterende transmissieonderdelen (behalve de oliepomp en de aandrijving daarvan) zich boven het gespecificeerde oliepeil bevinden.
  - 1.10. Oliepeil binnen ( $\pm 1\text{ mm}$ ).

## LIJST VAN BIJLAGEN

Nr.:	Beschrijving:	Datum van afgifte:
1.	Informatie over de omstandigheden van de ADC-test	...
2.	...	

---



*Bijlage 1 bij Inlichtingenformulier ADC*

Informatie over de testomstandigheden (indien van toepassing)

1. Meetmethode

met transmissie ja / nee

aandrijfmechanisme ja / nee

direct ja / nee

2. Hoogste testtoerental bij ADC-ingang [ $\text{min}^{-1}$ ]

---

*Aanhangsel 6***Familieconcept**

## 1. Algemeen

Een familie van transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn wordt gekenmerkt door ontwerp- en prestatieparameters. Deze moeten voor alle leden binnen de familie gemeenschappelijk zijn. De fabrikant kan beslissen welke transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn tot een familie behoren, mits aan de in dit aanhangsel vermelde criteria voor lidmaatschap wordt voldaan. De betrokken familie moet door de goedkeuringsinstantie worden goedgekeurd. De fabrikant verstrekt de goedkeuringsinstantie de toepaselijke informatie over de leden van de familie.

## 1.1. Bijzondere gevallen

In sommige gevallen kan er interactie tussen de parameters zijn. Hiermee moet rekening worden gehouden om te waarborgen dat in een familie alleen transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn met soortgelijke kenmerken worden opgenomen. De fabrikant moet deze gevallen bepalen en de goedkeuringsinstantie hiervan op de hoogte brengen. Hiermee wordt dan rekening gehouden als criterium voor de vorming van een nieuwe familie van transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn.

Indien voorzieningen of kenmerken die niet in punt 9 zijn vermeld, sterk van invloed zijn op het prestatieniveau, moet de fabrikant deze apparatuur naar goede ingenieurspraktijk vaststellen en de goedkeuringsinstantie hiervan op de hoogte brengen. Hiermee wordt dan rekening gehouden als criterium voor de vorming van een nieuwe familie van transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn.

1.2. In het familieconcept worden criteria en parameters bepaald die de fabrikant kan gebruiken om transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn te groeperen in families en typen met dezelfde of soortgelijke CO<sub>2</sub>-gegevens.

## 2. De goedkeuringsinstantie kan concluderen dat het hoogste koppelverlies van de familie van transmissies, koppelomvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn het beste kan worden gekarakteriseerd door aanvullende tests te verrichten. In dat geval verstrekt de fabrikant passende informatie om te bepalen welke in de familie opgenomen transmissie, koppelomvormer, andere koppeloverbrengingsonderdelen of aanvullende onderdelen van de aandrijflijn waarschijnlijk het hoogste koppelverliesniveau zullen hebben.

Indien leden binnen een familie andere kenmerken hebben die geacht kunnen worden het koppelverlies te beïnvloeden, moeten die kenmerken eveneens worden bepaald en bij de selectie van de ouder in aanmerking worden genomen.

## 3. Parameters die de familie van transmissies bepalen

## 3.1. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van transmissies gelijk zijn:

- a) overbrengingsverhouding, versnellingschema en vermogensstroom (alleen voor voorwaartse versnellingen, met uitzondering van kruipversnellingen);
- b) hartafstand tussenasoverbrengingen;
- c) type van lagere op overeenkomstige plaatsen, indien gemonteerd;
- d) type van schakelementen op overeenkomstige plaatsen (klauwkoppelingen, met inbegrip van synchromesh-ringen, of wrijvingskoppelingen), indien gemonteerd.

## 3.2. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van transmissies gemeenschappelijk zijn. Voor de hieronder vermelde parameters mag na goedkeuring door de goedkeuringsinstantie een specifiek bereik worden toegepast:

- a) tandwielbreedte  $\pm 1$  mm;
- b) totaal aantal voorwaartse versnellingen;
- c) aantal klauwkoppelingen;
- d) aantal synchronisators;

- e) aantal platen wrijvingskoppeling (behalve voor enkelvoudige droge koppeling met 1 of 2 platen);
- f) buitendiameter van platen wrijvingskoppeling (behalve voor enkelvoudige droge koppeling met 1 of 2 platen);
- g) oppervlakteruwheid van de tanden;
- h) aantal asafdichtingen van bewegende aandrijfassen;
- i) oliedebiet voor smering en koeling per omwenteling van de ingaande aandrijfjas;
- j) olieviscositeit ( $\pm 10\%$ );
- k) systeemdruk van hydraulische versnellingsbakken;
- l) gespecificeerd oliepeil ten opzichte van centrale as en overeenkomstig de getekende specificatie (gebaseerd op de gemiddelde waarde tussen de boven- en ondergrens) in statische of werkende toestand. Het oliepeil wordt gelijk geacht als alle roterende transmissieonderdelen (behalve de oliepomp en de aandrijving daarvan) zich boven het gespecificeerde oliepeil bevinden;
- m) gespecificeerd oliepeil ( $\pm 1\text{ mm}$ ).

#### 4. Keuze van de oudertransmissie

De oudertransmissie wordt gekozen aan de hand van onderstaande criteria:

- a) de grootste tandwielbreedte voor optie 1 of de grootste tandwielbreedte  $\pm 1\text{ mm}$  voor optie 2 of 3;
- b) het grootste totale aantal versnellingen;
- c) het grootste aantal klauwkoppelingen;
- d) het grootste aantal synchronisators;
- e) het grootste aantal wrijvingskoppelingsplaten (behalve voor enkelvoudige droge koppeling met 1 of 2 platen);
- f) de grootste waarde van de buitendiameter van wrijvingskoppelingsplaten (behalve voor enkelvoudige droge koppeling met 1 of 2 platen);
- g) de hoogste waarde van de oppervlakteruwheid van de tanden;
- h) het grootste aantal asafdichtingen van bewegende aandrijfassen;
- i) het grootste oliedebiet voor smering en koeling per omwenteling van de ingaande aandrijfjas;
- j) de hoogste olieviscositeit;
- k) de hoogste systeemdruk van hydraulische versnellingsbakken;
- l) het hoogste gespecificeerd oliepeil ten opzichte van centrale as en overeenkomstig de getekende specificatie (gebaseerd op de gemiddelde waarde tussen de boven- en ondergrens) in statische of werkende toestand. Het oliepeil wordt gelijk geacht als alle roterende transmissieonderdelen (behalve de oliepomp en de aandrijving daarvan) zich boven het gespecificeerde oliepeil bevinden;
- m) het hoogste gespecificeerd oliepeil ( $\pm 1\text{ mm}$ ).

#### 5. Parameters die de familie van koppelomvormers bepalen

5.1. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van koppelomvormers (TC-familie) gelijk zijn.

5.1.1. Voor hydrodynamische koppelomvormer zonder mechanische transmissie (seriële opstelling):

- a) buitendiameter torus;
- b) binnendiameter torus;
- c) opstelling van pomp (P), turbine (T) en stator (S) in stroomrichting;
- d) breedte torus;
- e) olietype volgens testspecificatie;
- f) ontwerp bladen.

5.1.2. Voor hydrodynamische koppelvormer met mechanische transmissie (parallele opstelling):

- a) buitendiameter torus;
- b) binnendiameter torus;
- c) opstelling van pomp (P), turbine (T) en stator (S) in stroomrichting;
- d) breedte torus;
- e) olietype volgens testspecificatie;
- f) ontwerp bladen;
- g) versnellingschema en vermogensstroom in koppelvormingsmodus;
- h) type van lagers op overeenkomstige plaatsen, indien gemonteerd;
- i) type van koel- of smeerpomp (met verwijzing naar onderdelenlijst);
- j) type van schakelementen op overeenkomstige plaatsen (klauwkoppelingen (met inbegrip van synchromesh-ringen) of wrijvingskoppelingen), indien gemonteerd.

5.1.3. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van hydrodynamische koppelvormers met mechanische transmissie (parallele opstelling) gemeenschappelijk zijn. Voor de hieronder vermelde parameters mag na goedkeuring door de goedkeuringsinstantie een specifiek bereik worden toegepast:

- a) oliepeil ten opzichte van centrale as, volgens tekening.

6. Keuze van de ouderkoppelvormer

6.1. Voor hydrodynamische koppelvormer zonder mechanische transmissie (seriële opstelling)

Elk lid van de familie van koppelvormers zonder mechanische transmissie kan als ouder worden gekozen, mits alle in punt 5.1.1 vermelde criteria identiek zijn.

6.2. Voor hydrodynamische koppelvormer met mechanische transmissie

De ouder van de hydrodynamische koppelvormers met mechanische transmissie (parallele opstelling) wordt gekozen aan de hand van onderstaande criteria:

- a) het hoogste oliepeil ten opzichte van centrale as, volgens tekening.

7. Parameters die de familie van andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC-familie) bepalen

7.1. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van hydrodynamische koppeloverbrengingsonderdelen/retarders gelijk zijn:

- a) buitendiameter torus;
- b) breedte torus;
- c) ontwerp bladen;
- d) werkingsvloeistof.

7.2. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van magnetische koppeloverbrengingsonderdelen/retarders gelijk zijn:

- a) ontwerp trommel (elektromagnetische retarder of retarder met permanente magneet);
- b) buitendiameter rotor;
- c) ontwerp koelbladen;
- d) ontwerp bladen.

- 7.3. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van koppeloverbrengingsonderdelen/hydrodynamische koppelingen gelijk zijn:
- buitendiameter torus;
  - breedte torus;
  - ontwerp bladen.
- 7.4. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van hydrodynamische koppeloverbrengingsonderdelen/retarders gemeenschappelijk zijn. Voor de hieronder vermelde parameters mag na goedkeuring door de goedkeuringsinstantie een specifiek bereik worden toegepast:
- buitendiameter torus – binnendiameter torus (OD-ID);
  - aantal bladen;
  - viscositeit werkingsvloeistof ( $\pm 50\%$ ).
- 7.5. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van magnetische koppeloverbrengingsonderdelen/retarders gemeenschappelijk zijn. Voor de hieronder vermelde parameters mag na goedkeuring door de goedkeuringsinstantie een specifiek bereik worden toegepast:
- buitendiameter torus – binnendiameter rotor (OD-ID);
  - aantal rotoren;
  - aantal koelbladen / bladen;
  - aantal armen.
- 7.6. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van koppeloverbrengingsonderdelen/hydrodynamische koppelingen gemeenschappelijk zijn. Voor de hieronder vermelde parameters mag na goedkeuring door de goedkeuringsinstantie een specifiek bereik worden toegepast:
- viscositeit werkingsvloeistof ( $\pm 10\%$ );
  - buitendiameter torus – binnendiameter torus (OD-ID);
  - aantal bladen.
8. Keuze van de ouder van de koppeloverbrengingsonderdelen
- 8.1. De ouder van de hydrodynamische koppeloverbrengingsonderdelen/retarders wordt gekozen aan de hand van onderstaande criteria:
- hoogste waarde: buitendiameter torus – binnendiameter torus (OD-ID);
  - het grootste aantal bladen;
  - de hoogste viscositeit van de werkingsvloeistof.
- 8.2. De ouder van de magnetische koppeloverbrengingsonderdelen/retarders wordt gekozen aan de hand van onderstaande criteria:
- hoogste waarde buitendiameter rotor – binnendiameter rotor (OD-ID);
  - het grootste aantal rotoren;
  - het grootste aantal koelbladen / bladen;
  - het grootste aantal armen.
- 8.3. De ouder van de koppeloverbrengingsonderdelen/hydrodynamische koppelingen wordt gekozen aan de hand van onderstaande criteria:
- de hoogste viscositeit van de werkingsvloeistof ( $\pm 10\%$ );
  - hoogste waarde buitendiameter torus – binnendiameter torus (OD-ID);
  - het grootste aantal bladen.

9. Parameters die de familie van aanvullende onderdelen van de aandrijflijn bepalen
  - 9.1. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van aanvullende onderdelen van de aandrijflijn/haakse overbrengingen gelijk zijn:
    - a) overbrengingsverhouding en versnellingschema;
    - b) hoek tussen ingaande en uitgaande aandrijfassen;
    - c) type van lagers op overeenkomstige plaatsen.
  - 9.2. De volgende criteria moeten voor alle leden binnen een familie van aanvullende onderdelen van de aandrijflijn/haakse overbrengingen gemeenschappelijk zijn. Voor de hieronder vermelde parameters mag na goedkeuring door de goedkeuringsinstantie een specifiek bereik worden toegepast:
    - a) tandwielbreedte;
    - b) aantal asafdichtingen van bewegende aandrijfassen;
    - c) olieviscositeit ( $\pm 10\%$ );
    - d) oppervlakteruwheid van de tanden;
    - e) gespecificeerd oliepeil ten opzichte van centrale as en overeenkomstig de getekende specificatie (gebaseerd op de gemiddelde waarde tussen de boven- en ondergrens) in statische of werkende toestand. Het oliepeil wordt gelijk geacht als alle roterende transmissieonderdelen (behalve de oliepomp en de aandrijving daarvan) zich boven het gespecificeerde oliepeil bevinden.
  10. Keuze van de ouder van de aanvullende onderdelen van de aandrijflijn
  - 10.1. De ouder van de aanvullende onderdelen van de aandrijflijn/haakse overbrengingen wordt gekozen aan de hand van onderstaande criteria:
    - a) de grootste tandwielbreedte;
    - a) het grootste aantal asafdichtingen van bewegende aandrijfassen;
    - c) de hoogste olieviscositeit ( $\pm 10\%$ );
    - d) de hoogste oppervlakteruwheid van de tanden;
    - e) het hoogste gespecificeerd oliepeil ten opzichte van centrale as en overeenkomstig de getekende specificatie (gebaseerd op de gemiddelde waarde tussen de boven- en ondergrens) in statische of werkende toestand. Het oliepeil wordt gelijk geacht als alle roterende transmissieonderdelen (behalve de oliepomp en de aandrijving daarvan) zich boven het gespecificeerde oliepeil bevinden.
-

*Aanhangsel 7***Opschriften en nummering**

## 1. Opschriften

Als een onderdeel overeenkomstig deze bijlage wordt gecertificeerd, worden de volgende opschriften op het onderdeel aangebracht:

- 1.1. de naam en het handelsmerk van de fabrikant;
- 1.2. het merk en het type, zoals vastgelegd in de in de punten 0.2 en 0.3 van deel 1 van de aanhangsels 2 tot en met 5 van deze bijlage bedoelde informatie;
- 1.3. het certificeringsmerk (indien van toepassing) in de vorm van een rechthoek met daarin de kleine letter „e”, gevolgd door het nummer van de lidstaat die het certificaat heeft verleend:

1 voor Duitsland;	19 voor Roemenië;
2 voor Frankrijk;	20 voor Polen;
3 voor Italië;	21 voor Portugal;
4 voor Nederland;	23 voor Griekenland;
5 voor Zweden;	24 voor Ierland;
6 voor België;	25 voor Kroatië;
7 voor Hongarije;	26 voor Slovenië;
8 voor Tsjechië;	27 voor Slowakije;
9 voor Spanje;	29 voor Estland;
11 voor het Verenigd Koninkrijk;	32 voor Letland;
12 voor Oostenrijk;	34 voor Bulgarije;
13 voor Luxemburg;	36 voor Litouwen;
17 voor Finland;	49 voor Cyprus;
18 voor Denemarken;	50 voor Malta.

- 1.4. In de nabijheid van de rechthoek wordt het „basisgoedkeuringsnummer” aangebracht, zoals gespecificeerd voor deel 4 van het in bijlage VII bij Richtlijn 2007/46/EG beschreven typegoedkeuringsnummer, voorafgegaan door de twee cijfers die het volgnummer aangeven van de recentste technische wijziging van deze verordening en een letter waarmee het onderdeel wordt aangegeven waarvoor het certificaat is verleend.

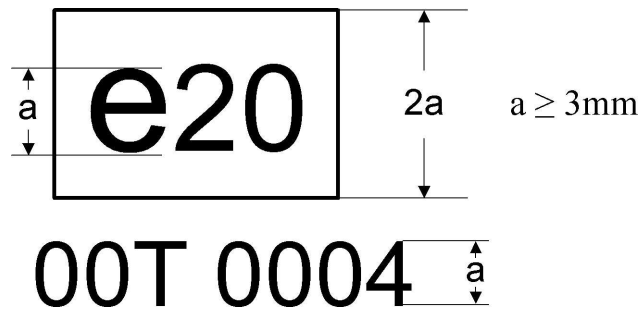
Voor deze verordening is het volgnummer 00.

De letters voor deze verordening zijn in tabel 1 vermeld.

*Tabel 1*

T	Transmissie
C	Koppelvormer (TC)
O	Ander koppeloverbrengingsonderdeel (OTTC)
D	Aanvullend onderdeel van de aandrijflijn (ADC)

## 1.5. Voorbeeld van het certificeringsmerk



Bovenstaand certificeringsmerk, aangebracht op een transmissie, koppelvormer (TC), ander koppeloverbrengingsonderdeel (OTTC) of aanvullend onderdeel van de aandrijflijn (ADC), geeft aan dat het type in kwestie in Polen (e20) is gecertificeerd krachtens deze verordening. De eerste twee cijfers (00) geven het volgnummer van de recentste technische wijziging van deze verordening aan. Het volgende teken geeft aan dat het certificaat is verleend voor een transmissie (T). De laatste vier cijfers (0004) zijn door de typegoedkeuringsinstantie aan de transmissie toegekend als basisgoedkeuringsnummer.

- 1.6. Op verzoek van de aanvrager van de certificering kan, met voorafgaande toestemming van de goedkeuringsinstantie, een andere tekengrootte worden gebruikt dan is aangegeven in punt 1.5. De tekens moeten echter duidelijk leesbaar blijven.
- 1.7. De opschriften, etiketten, platen of stickers moeten even lang meegaan als de transmissie, de koppelvormer (TC), het andere koppeloverbrengingsonderdeel (OTTC) of het aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC) en moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn. De fabrikant zorgt ervoor dat de opschriften, etiketten, platen of stickers niet kunnen worden verwijderd zonder vernietigd of onleesbaar te worden.
- 1.8. Indien dezelfde goedkeuringsinstantie afzonderlijke certificaten heeft verleend voor een transmissie, koppelvormer, ander koppeloverbrengingsonderdeel of aanvullend onderdeel van de aandrijflijn en die onderdelen in combinatie zijn gemonteerd, volstaat het om één certificeringsmerk overeenkomstig punt 1.3 aan te brengen. Dat certificeringsmerk wordt gevolgd door de toepasselijke in punt 1.4 beschreven opschriften voor de transmissie, de koppelvormer, het andere koppeloverbrengingsonderdeel of het aanvullende onderdeel van de aandrijflijn, waartussen het teken „/” wordt aangebracht.
- 1.9. Het certificeringsmerk moet zichtbaar zijn wanneer de transmissie, de koppelvormer, het andere koppeloverbrengingsonderdeel of het aanvullende onderdeel van de aandrijflijn in het voertuig is gemonteerd en moet worden bevestigd aan een deel dat noodzakelijk is voor het normale bedrijf en tijdens de levensduur van het onderdeel normaliter niet hoeft te worden vervangen.
- 1.10. Als de koppelvormer of andere koppeloverbrengingsonderdelen zodanig geconstrueerd zijn dat zij na montage op een transmissie niet toegankelijk en/of zichtbaar zijn, wordt het certificeringsmerk van de koppelvormer of het andere koppeloverbrengingsonderdeel op de transmissie aangebracht.

In het in de eerste alinea beschreven geval wordt, als de koppelvormer of het andere koppeloverbrengingsonderdeel niet is gecertificeerd, in plaats van het certificeringsnummer het teken „-” op de transmissie aangebracht naast de in punt 1.4 vermelde letter.

## 2. Nummering

- 2.1. Het certificeringsnummer van transmissies, koppelvormers, andere koppeloverbrengingsonderdelen en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn bestaat uit de volgende delen:

eX\*YYY/YYYY\*ZZZ/ZZZZ\*X\*0000\*00

Deel 1	Deel 2	Deel 3	Aanvullende letter bij deel 3	Deel 4	Deel 5
Aanduiding van het land dat het certificaat verleent	Regelgeving betreffende de CO <sub>2</sub> -certificering (.../2017)	Recentste wijzigingsregeling (zzz/zzzz)	Zie tabel 1 van dit aanhangsel	Basis-certificeringsnummer 0000	Uitbreiding 00



## Aanhangsel 8

**Standaardkoppelverlieswaarden – transmissie**

Bereken de substitutiewaarden op basis van het nominale maximumkoppel van de transmissie

Koppelverlies  $T_{l,in}$  op de ingaande aandrijfas van de transmissie wordt berekend met:

$$T_{l,in} = (T_{d0} + T_{add0}) + (T_{d1000} + T_{add1000}) \times \frac{n_{in}}{1\,000\,rpm} + (f_T + f_{T_{add}}) \times T_{in}$$

waarbij:

$T_{l,in}$  = koppelverlies op ingaande aandrijfas [Nm];

$T_{dx}$  = weerstandskoppel bij  $x \text{ min}^{-1}$  [Nm];

$T_{addx}$  = aanvullend weerstandskoppel van haakse tandwieloverbrenging bij  $x \text{ min}^{-1}$  [Nm];

(indien van toepassing)

$n_{in}$  = toerental van ingaande aandrijfas [ $\text{min}^{-1}$ ];

$f_T$  =  $1 - \eta$ ;

$\eta$  = rendement

$f_T$  = 0,01 voor directe overbrenging, 0,04 voor indirecte overbrengingen

$f_{T_{add}}$  = 0,04 voor haakse tandwieloverbrenging (indien van toepassing)

$T_{in}$  = koppel op ingaande aandrijfas [Nm].

Voor transmissies met klauwkoppelingen (gesynchroniseerde manuele transmissies (SMT), geautomatiseerde manuele transmissies of automatische mechanisch gekoppelde transmissies (AMT) en transmissies met dubbele koppeling (DCT)) wordt weerstandskoppel  $T_{dx}$  berekend met:

$$T_{dx} = T_{d0} = T_{d1000} = 10\,Nm \times \frac{T_{\max,in}}{2\,000\,Nm} = 0,005 \times T_{\max,in}$$

waarbij:

$T_{\max,in}$  = maximaal toegestaan ingangskoppel in een voorwaartse versnelling van de transmissie [Nm];

$$= \max(T_{\max,in,gear})$$

$T_{\max,in,gear}$  = maximaal toegestaan ingangskoppel in een versnelling, waarbij gear = 1, 2, 3, ... hoogste versnelling. Voor transmissies met hydrodynamische koppelvormer is dit ingangskoppel het koppel bij de ingang van de transmissie, vóór de koppelvormer.

Voor transmissies met wrijvingschakelkoppelingen (> 2 wrijvingskoppelingen) wordt weerstandskoppel  $T_{dx}$  berekend met:

$$T_{dx} = T_{d0} = T_{d1000} = 30\,Nm \times \frac{T_{\max,in}}{2\,000\,Nm} = 0,015 \times T_{\max,in}$$

Hier wordt „wrijvingskoppeling” gebruikt in verband met een koppeling of rem die met wrijving werkt en nodig is voor blijvende koppeloverbrenging in ten minste één versnelling.

Voor transmissies met een haakse overbrenging (bv. kegeltandwiel) wordt het aanvullende weerstandskoppel van de haakse tandwieloverbrenging  $T_{addx}$  opgenomen in de berekening van  $T_{dx}$ :

$$T_{addx} = T_{add0} = T_{add1000} = 10 \text{ Nm} \times \frac{T_{\max in}}{2\,000 \text{ Nm}} = 0,005 \times T_{\max in}$$

(alleen indien van toepassing)

---

## Aanhangsel 9

**Generiek model — koppelomvormer**

Generiek model van een koppelomvormer op basis van standaardtechnologie

Voor de bepaling van de kenmerken van de omvormer mag een generiek model van een koppelomvormer worden toegepast dat op specifieke motorkarakteristieken is gebaseerd.

Het generieke TC-model is gebaseerd op de volgende karakteristieke motorgegevens:

$n_{\text{rated}}$  = maximumtoerental van de motor bij maximaal vermogen (afgelezen uit de door de motorvoorbewerkingstool berekende vollastcurve van de motor) [ $\text{min}^{-1}$ ];

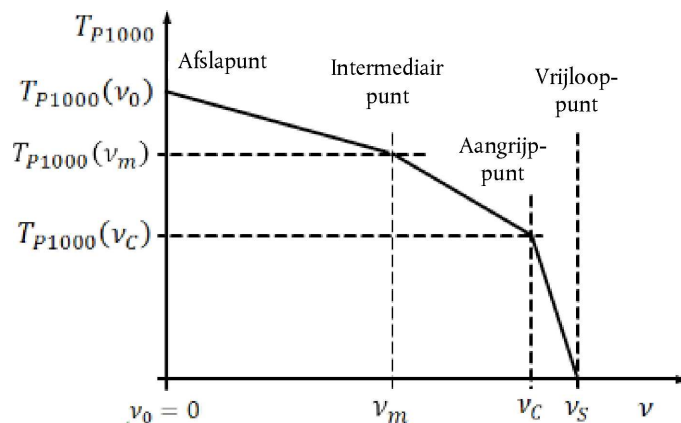
$T_{\text{max}}$  = maximumkoppel van de motor (afgelezen uit de door de motorvoorbewerkingstool berekende vollastcurve van de motor) [Nm].

De generieke TC-karakteristieken gelden bijgevolg alleen voor een combinatie van de TC met een motor met dezelfde specifieke karakteristieke motorgegevens.

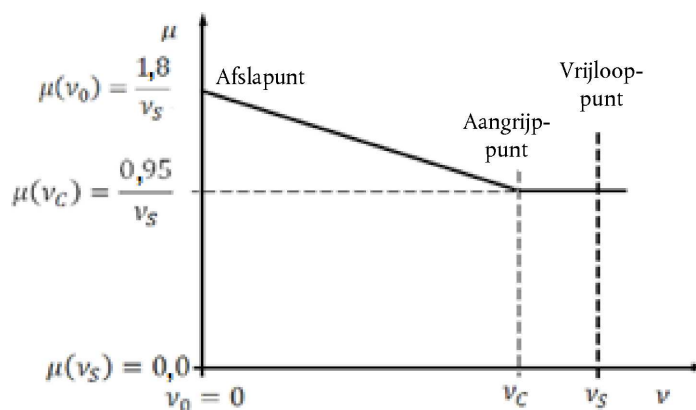
Beschrijving van het vierpuntsmodel voor de koppelcapaciteit van de TC:

Generieke koppelcapaciteit en generieke koppelverhouding:

Figuur 1

**Generieke koppelcapaciteit**

Figuur 2

**Generieke koppelverhouding**

waarbij:

$$T_{P1000} = \text{referentiekoppel van de pomp}; T_{P1000} = T_p \times \left( \frac{1\,000 \text{ rpm}}{n_p} \right)^2 \text{ [Nm]}$$

$$v = \text{toerentalverhouding}; v = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]};$$

$$\mu = \text{koppelverhouding}; \mu = \frac{T_2}{T_1} \text{ [-]};$$

$$v_s = \text{toerentalverhouding bij vrijlooppunt}; v_s = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]}.$$

Voor een TC met roterende behuizing (Trilocktype) bedraagt  $v_s$  gewoonlijk 1. Voor andere soorten TC's, en met name als het vermogen wordt gesplitst, kan  $v_s$  andere waarden dan 1 hebben;

$$v_c = \text{toerentalverhouding bij aangrijppunt}; v_c = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]};$$

$$v_0 = \text{afslapunt}; v_0 = 0 \text{ [min}^{-1}\text{]};$$

$$v_m = \text{intermediaire toerentalverhouding}; v_m = \frac{n_2}{n_1} \text{ [-]}.$$

Bij het model wordt de generieke koppelcapaciteit berekend op basis van de volgende definities:

afslapunt:

- afslapunt bij 70 % van nominaal motortoerental;
- motorkoppel bij afslapunt op 80 % van maximummotorkoppel;
- motor/pompreferentiekoppel op afslapunt:

$$T_{P1000}(v_0) = T_{max} \times 0,80 \times \left( \frac{1\,000 \text{ rpm}}{0,70 \times n_n} \right)^2$$

intermediair punt:

- intermediaire toerentalverhouding  $v_m = 0,6 * v_s$
- motor/pompreferentiekoppel op intermediair punt bij 80 % van referentiekoppel op afslapunt:

$$T_{P1000}(v_m) = 0,8 \times T_{P1000}(v_0)$$

aangrijppunt:

- aangrijppunt bij 90 % vrijloopomstandigheden:  $v_c = 0,90 * v_s$
- motor/pompreferentiekoppel op koppelpunt bij 50 % van referentiekoppel op afslapunt:

$$T_{P1000}(v_c) = 0,5 \times T_{P1000}(v_0)$$

vrijlooppunt:

- referentiekoppel bij vrijloopomstandigheden =  $v_s$ :

$$T_{P1000}(v_s) = 0$$

Bij het model wordt de generieke koppelverhouding berekend op basis van de volgende definities:

afslapunt:

- koppelverhouding bij afslapunt  $v_0 = v_s = 0$ :

$$\mu(v_0) = \frac{1,8}{v_s}$$

intermediair punt:

— lineaire interpolatie tussen afslapunt en aangrijppunt;

aangrijppunt:

— koppolverhouding bij aangrijppunt  $v_c = 0,9 * v_s$ ;

$$\mu(v_c) = \frac{0,95}{v_s}$$

vrijlooppunt:

— koppolverhouding bij vrijlooppomstandigheden =  $v_s$ ;

$$\mu(v_s) = \frac{0,95}{v_s}$$

rendement:

$$n = \mu * v$$

er wordt lineaire interpolatie tussen de berekende specifieke punten toegepast.

—

*Aanhangsel 10***Standaardkoppelverlieswaarden — andere koppeloverbrengingsonderdelen**

Bereken de standaardkoppelverlieswaarden voor andere koppeloverbrengingsonderdelen

Voor hydrodynamische (olie- of water-)retarders wordt het weerstandskoppelverlies berekend met:

$$T_{\text{retarder}} = \frac{10}{i_{\text{step-up}}} + \left( \frac{2}{(i_{\text{step-up}})^3} \right) \times \left( \frac{n_{\text{retarder}}}{1\,000} \right)^2$$

Voor (permanente of elektromagnetische) magnetische retarders wordt het weerstandskoppelverlies berekend met:

$$T_{\text{retarder}} = \frac{15}{i_{\text{step-up}}} + \left( \frac{2}{(i_{\text{step-up}})^4} \right) \times \left( \frac{n_{\text{retarder}}}{1\,000} \right)^3$$

waarbij:

$T_{\text{retarder}}$  = weerstandskoppelverlies van de retarder (Nm);

$n_{\text{retarder}}$  = rotortoerental van de retarder [ $\text{min}^{-1}$ ] (zie punt 5.1 van deze bijlage);

$i_{\text{step-up}}$  = versnellingsverhouding = toerental retarderrotor / toerental aandrijfonderdeel (zie punt 5.1 van deze bijlage).

---

## Aanhangsel 11

**Standaardkoppelverlieswaarden — haakse tandwieloverbrenging**

De standaardkoppelverlieswaarden voor een haakse tandwieloverbrenging zonder transmissie worden, overeenkomstig de in aanhangsel 8 beschreven standaardkoppelverlieswaarden voor de combinatie van een transmissie met een haakse tandwieloverbrenging, berekend met:

$$T_{l,ad,in} = T_{add0} + T_{add1000} \times \frac{n_{in}}{1\,000 \text{ rpm}} + f_{T\_add} \times T_{in}$$

waarbij:

$T_{l,in}$  = koppelverlies op ingaande aandrijfas van de transmissie [Nm];

$T_{addx}$  = aanvullend weerstandskoppel van haakse tandwieloverbrenging bij  $x \text{ min}^{-1}$  [Nm]  
(indien van toepassing);

$n_{in}$  = toerental van ingaande aandrijfas van de transmissie [ $\text{min}^{-1}$ ];

$f_T$  =  $1 - \eta$ ;

$\eta$  = rendement

$f_{T\_add} = 0,04$  voor haakse tandwieloverbrenging;

$T_{in}$  = koppel op ingaande aandrijfas van de transmissie [Nm];

$T_{max,in}$  = maximaal toegestaan ingangskoppel in een voorwaartse versnelling van de transmissie [Nm];  
=  $\max(T_{max,in,gear})$ ;

$T_{max,in,gear}$  = maximaal toegestaan ingangskoppel in een versnelling, waarbij gear = 1, 2, 3, ... hoogste versnelling.

$$T_{addx} = T_{add0} = T_{add1000} = 10 \text{ Nm} \times \frac{T_{max,in}}{2\,000 \text{ Nm}} = 0,005 \times T_{max,in}$$

De met bovenstaande berekeningen verkregen standaardkoppelverliezen mogen bij de volgens de opties 1-3 verkregen koppelverliezen van een transmissie worden opgeteld om de koppelverliezen voor de combinatie van de specifieke transmissie met een haakse overbrenging te bepalen.

## Aanhangsel 12

**Inputparameters voor de simulatietool**

## Inleiding

In dit aanhangsel worden de parameters beschreven die de fabrikant van transmissies, koppelvormers (TC), andere koppeloverbrengingsonderdelen (OTTC) en aanvullende onderdelen van de aandrijflijn (ADC) als input voor de simulatietool moet verstrekken. Het te gebruiken xml-schema en voorbeeldgegevens zijn beschikbaar op het speciale elektronische distributieplatform.

## Definities

- 1) „Parameter-ID”: unieke identificatiecode die in de simulatietool voor een specifieke inputparameter of reeks inputgegevens wordt gebruikt.
- 2) „Type”: datatype van de parameter:
  - string ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering;
  - token ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering, zonder lege karakters aan begin en eind;
  - date ..... : datum en tijd (UTC) in de vormYYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, waarbij de cursieve letters *vaste tekens* zijn, bv. „2002-05-30T09:30:10Z”;
  - integer ..... : waarde van een geheel getal zonder voorafgaande nullen, bv. „1800”;
  - double, X ..... : gebroken getal met precies X cijfers na het scheidingsteken (.) en zonder voorafgaande nullen, bv. voor „double, 2”: „2345.67”; voor „double, 4”: „45.6780”.
- 3) „Eenheid”: natuurkundige eenheid van de parameter.

## Reeks inputparameters

Tabel 1

**Inputparameters „Transmission/General”**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P205	token	[-]	
Model	P206	token	[-]	
TechnicalReportId	P207	token	[-]	
Date	P208	dateTime	[-]	Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P209	token	[-]	
TransmissionType	P076	string	[-]	Toegestane waarden: „SMT”, „AMT”, „APT-S”, „APT-P”
MainCertificationMethod	P254	string	[-]	Toegestane waarden: „Option 1”, „Option 2”, „Option 3”, „Standard values”

Tabel 2

**Inputparameters „Transmission/Gears” per versnelling**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
GearNumber	P199	integer	[-]	
Ratio	P078	double, 3	[-]	



Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
MaxTorque	P157	integer	[Nm]	facultatief
MaxSpeed	P194	integer	[min <sup>-1</sup> ]	facultatief

Tabel 3

**Inputparameters „Transmission/LossMap” per versnelling en voor elk rasterpunt in het verliesdiagram**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
InputSpeed	P096	double, 2	[min <sup>-1</sup> ]	
InputTorque	P097	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P098	double, 2	[Nm]	

Tabel 4

**Inputparameters „TorqueConverter/General”**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P210	token	[-]	
Model	P211	token	[-]	
TechnicalReportId	P212	token	[-]	
Date	P213	dateTime	[-]	Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P214	string	[-]	
CertificationMethod	P257	string	[-]	Toegestane waarden: „Measured”, „Standard values”

Tabel 5

**Inputparameters „TorqueConverter/Characteristics” voor elk rasterpunt in de karakteristieke curve**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
SpeedRatio	P099	double, 4	[-]	
TorqueRatio	P100	double, 4	[-]	
InputTorqueRef	P101	double, 2	[Nm]	

Tabel 6

**Inputparameters „Angledrive/General” (alleen vereist als onderdeel aanwezig is)**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P220	token	[-]	
Model	P221	token	[-]	

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
TechnicalReportId	P222	token	[-]	
Date	P223	dateTime	[-]	Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P224	string	[-]	
Ratio	P176	double, 3	[-]	
CertificationMethod	P258	string	[-]	Toegestane waarden: „Option 1”, „Option 2”, „Option 3”, „Standard values”

Tabel 7

**Inputparameters „Angledrive/LossMap” voor elk rasterpunt in het verliesdiagram (alleen vereist als onderdeel aanwezig is)**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
InputSpeed	P173	double, 2	[min <sup>-1</sup> ]	
InputTorque	P174	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P175	double, 2	[Nm]	

Tabel 8

**Inputparameters „Retarder/General” (alleen vereist als onderdeel aanwezig is)**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P225	token	[-]	
Model	P226	token	[-]	
TechnicalReportId	P227	token	[-]	
Date	P228	dateTime	[-]	Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P229	string	[-]	
CertificationMethod	P255	string	[-]	Toegestane waarden: „Measured”, „Standard values”

Tabel 9

**Inputparameters „Retarder/LossMap” voor elk rasterpunt in de karakteristieke curve (alleen vereist als onderdeel aanwezig is)**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
RetarderSpeed	P057	double, 2	[min <sup>-1</sup> ]	
TorqueLoss	P058	double, 2	[Nm]	

## BIJLAGE VII

## CONTROLE VAN ASGEGEVENS

## 1. Inleiding

Deze bijlage bevat de certificeringsvoorschriften betreffende de koppelverliezen van voortstuwingsassen voor zware bedrijfsvoertuigen. Als alternatief voor de certificering van assen kan de in aanhangsel 3 van deze bijlage beschreven berekeningsprocedure voor het standaardkoppelverlies worden toegepast om de voertuigspecifieke CO<sub>2</sub>-emissies te bepalen.

## 2. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage wordt verstaan onder:

- 1) „as met enkele reductie (SR)”: aangedreven as met slechts één tandwielreductie, gewoonlijk een al dan niet hypoïde kegeltandwieloverbrenging;
- 2) „enkelvoudige portaalas (SP)”: as waarbij er gewoonlijk een verticale afstand is tussen de draaiende as van het kroonwiel en de draaiende as van het wiel om een grotere bodemvrijheid of bij stadsbussen een verlaagde vloer mogelijk te maken. De eerste reductie is gewoonlijk een kegeltandwieloverbrenging, de tweede een rechte tandwieloverbrenging met een verticale afstand tussen de assen nabij de wielen;
- 3) „naafreductieas (HR)”: aangedreven as met twee tandwielreducties. De eerste is gewoonlijk een al dan niet hypoïde kegeltandwieloverbrenging. De andere is een planetaire tandwieloverbrenging, die zich gewoonlijk in de buurt van de wielnaven bevindt;
- 4) „tandemas met enkele reductie (SRT)”: aangedreven as die in wezen gelijk is aan een enkelvoudige aangedreven as, maar ook tot doel heeft koppel van de ingangsf lens via een uitgangsf lens naar een andere as over te brengen. Het koppel kan met een rechte tandwieloverbrenging nabij de ingangsf lens worden overgebracht om een verticale afstand voor de uitgangsf lens te genereren. Een andere mogelijkheid is bij de kegeltandwieloverbrenging een tweede rondsel te gebruiken, dat koppel afneemt bij het kroonwiel;
- 5) „tandemas met naafreductie (HRT)”: naafreductieas die op de voor een tandemas met enkele reductie (SRT) beschreven wijze koppel naar achteren kan overbrengen;
- 6) „asbehuizing”: behuizingsdelen om de constructie de nodige stevigheid te geven en de aandrijflijndelen, lagers en afdichtingen van de as te dragen;
- 7) „rondsel”: deel van een meestal uit twee tandwielen bestaande kegeltandwieloverbrenging. Het rondsel is het aandrijvende tandwiel dat met de ingangsf lens verbonden is. Bij een SRT of HRT kan een tweede rondsel gemonteerd zijn om koppel van het kroonwiel af te nemen;
- 8) „kroonwiel”: deel van een meestal uit twee tandwielen bestaande kegeltandwieloverbrenging. Het kroonwiel is het aangedreven tandwiel en is met het differentieelhuis verbonden;
- 9) „naafreductie”: de planeettandwieloverbrenging die gewoonlijk buiten de planeetlager op de naafreductieassen is gemonteerd. De tandwieloverbrenging bestaat uit drie soorten tandwielen: het zonnwiel, de planeetwielen en het satellietwiel. Het zonnwiel bevindt zich in het midden, de planeetwielen draaien rond het zonnwiel en zijn gemonteerd op de planeetwieldrager, die aan de naaf is bevestigd. Er zijn doorgaans drie tot vijf planeetwielen. Het satellietwiel draait niet en is op het aslichaam gemonteerd;
- 10) „planeetwielen”: tandwielen die binnen het satellietwiel van een planeettandwieloverbrenging rond het zonnwiel draaien. Zij zijn met lagers gemonteerd op een planeetwieldrager, die aan een naaf is bevestigd;
- 11) „viscositeitsgetal van het olietype”: viscositeitsgetal volgens SAE J306;
- 12) „fabrieksvullingsolie”: het viscositeitsgetal van het olietype waarmee de as in de fabriek is gevuld en dat bedoeld is om tot de eerste onderhoudsbeurt te worden gebruikt;
- 13) „aslijn”: groep assen die dezelfde basisasfunctie hebben, zoals gedefinieerd in het familieconcept;
- 14) „asfamilie”: door de fabrikant bepaalde groep assen die door hun ontwerp overeenkomstig aanhangsel 4 van deze bijlage soortgelijke ontwerpkenmerken en CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen hebben;

- 15) „weerstandskoppel”: koppel dat vereist is om de interne wrijving van een as te overwinnen wanneer de wieluiteinden vrij draaien met een uitgangskoppel van 0 Nm;
- 16) „gespiegelde asbehuizing”: asbehuizing die gespiegeld is ten opzichte van een verticaal vlak;
- 17) „asingang”: de zijde van de as waar het koppel op de as wordt overgedragen;
- 18) „asuitgang”: de zijde(n) van de as waar het koppel aan de wielen wordt overgedragen.

### 3. Algemene voorschriften

De astandwielen en alle lagers, met uitzondering van de voor de metingen gebruikte lagers op de wieluiteinden, mogen niet worden gebruikt.

Op verzoek van de aanvrager kunnen in één asbehuizing met dezelfde wieluiteinden verschillende overbrengingsverhoudingen worden getest.

Er mogen verschillende asverhoudingen van naafreductieassen en enkelvoudige portaalassen (HR, HRT, SP) worden gemeten door alleen de naafreductie te wisselen. De voorschriften in aanhangsel 4 van deze bijlage zijn van toepassing.

De totale bedrijfstijd voor het facultatieve inlopen en de meting van een individuele as mag (behalve voor de asbehuizing en de wieluiteinden) niet meer dan 120 uur bedragen.

Voor het testen van de verliezen van een as moet de koppelverliesdiagram voor elke verhouding van een individuele as worden gemeten; de assen mogen echter overeenkomstig aanhangsel 4 van deze bijlage in asfamilies worden gegroepeerd.

#### 3.1. Inlopen

Op verzoek van de aanvrager kan op de as een inlooprocedure worden toegepast. Voor de inlooprocedure gelden de volgende bepalingen.

- 3.1.1. Bij de inlooprocedure mag alleen fabrieksvullingsolie worden gebruikt. De olie die bij het inlopen wordt gebruikt, mag niet worden gebruikt voor de in punt 4 beschreven tests.
- 3.1.2. De fabrikant specificeert het toerental- en koppelprofiel van de inlooprocedure.
- 3.1.3. De fabrikant documenteert de looptijd, het toerental, het koppel en de olietemperatuur gedurende de inlooprocedure en verstrekt hierover een rapport aan de goedkeuringsinstantie.
- 3.1.4. De voorschriften betreffende olietemperatuur (punt 4.3.1), meetnauwkeurigheid (punt 4.4.7) en testopstelling (punt 4.2) zijn niet van toepassing op de inlooprocedure.

### 4. Testprocedure voor assen

#### 4.1. Testomstandigheden

##### 4.1.1. Omgevingstemperatuur

De temperatuur in de meetcel moet op  $25\text{ °C} \pm 10\text{ °C}$  worden gehouden. De omgevingstemperatuur wordt binnen een afstand van 1 m van de asbehuizing gemeten. Er mag alleen warmte op de as worden toegepast door middel van een extern olieconditioneringssysteem, zoals beschreven in punt 4.1.5.

##### 4.1.2. Olietemperatuur

De olietemperatuur wordt naar goede ingenieurspraktijk in het midden van het oliecarter of op een ander geschikt punt gemeten. Bij externe olieconditionering mag de olietemperatuur ook in de uitlaatleiding van de asbehuizing naar het conditioneringssysteem, op een afstand van minder dan 5 cm van de uitlaat, worden gemeten. In beide gevallen mag de olietemperatuur niet hoger zijn dan  $70\text{ °C}$ .

##### 4.1.3. Oliekwaliteit

Bij de meting mag alleen aanbevolen fabrieksvullingsolie, zoals gespecificeerd door de asfabrikant, worden gebruikt. Als met één asbehuizing verschillende overbrengingsverhoudingsvarianten worden getest, wordt voor elke afzonderlijke meting nieuwe olie aangebracht.

#### 4.1.4. Olieviscositeit

Als voor de fabrieksvulling verschillende soorten olie met een verschillend viscositeitsgetal zijn gespecificeerd, kiest de fabrikant voor de metingen van de ouderas de olie met het hoogste viscositeitsgetal.

Als binnen een asfamilie verschillende soorten olie met hetzelfde viscositeitsgetal als fabrieksvullingsolie zijn gespecificeerd, mag de aanvrager een van die soorten olie kiezen voor de meting in verband met de certificering.

#### 4.1.5. Oliepeil en -conditionering

Het oliepeil of het vulvolume wordt ingesteld op het hoogste niveau dat in de onderhoudsspecificaties van de fabrikant is aangegeven.

Er mogen een extern olieconditioneringssysteem en een filtersysteem worden gebruikt. De asbehuizing mag worden aangepast om het olieconditioneringssysteem erin op te nemen.

Het olieconditioneringssysteem mag, naar goede ingenieurspraktijk, niet zodanig worden gemonteerd dat de olieniveaus van de as kunnen worden veranderd om het rendement te verhogen of voortstuwingskoppel te genereren.

#### 4.2. Testopstelling

Voor de koppelverliesmeting zijn verschillende testopstellingen, zoals beschreven in de punten 4.2.3 en 4.2.4, toegestaan.

##### 4.2.1. Montage van de as

Bij een tandemas wordt elke as afzonderlijk gemeten. De eerste as met langsdifferentieel wordt geblokkeerd. De uitgaande aandrijf-as van doorvoerasen wordt vrij roteerbaar gemonteerd.

##### 4.2.2. Montage van koppelmeters

4.2.2.1. Voor een testopstelling met twee elektrische machines worden de koppelmeters op de ingangsfleus en op één wieluiteinde gemonteerd, terwijl het andere is geblokkeerd.

4.2.2.2. Voor een testopstelling met drie elektrische machines worden de koppelmeters op de ingangsfleus en op elk wieluiteinde gemonteerd.

4.2.2.3. Bij een opstelling met twee machines zijn steekassen van verschillende lengten toegestaan om de differentieel te blokkeren en ervoor te zorgen dat beide wieluiteinden draaien.

##### 4.2.3. Testopstelling van type A

Met een testopstelling van type A wordt bedoeld een opstelling waarbij een dynamometer aan de asingangzijde en ten minste een dynamometer aan de asuitgangzijde(n) zijn gemonteerd. Aan de asingangzijde en aan de asuitgangzijde(n) wordt koppelmeetapparatuur gemonteerd. Bij testopstellingen van type A met slechts één dynamometer aan de uitgangzijde wordt het vrij roterende uiteinde van de as geblokkeerd.

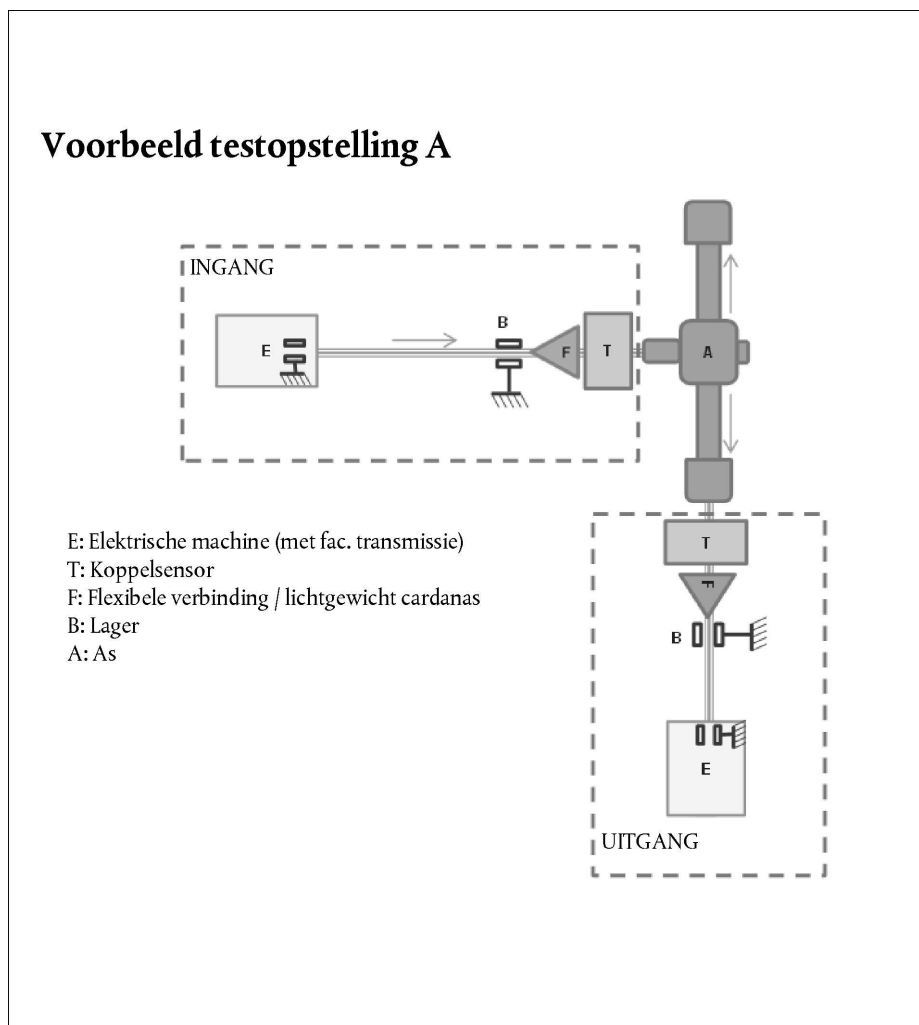
Om parasitaire verliezen te vermijden, wordt de koppelmeetapparatuur zo dicht mogelijk bij de asingangzijde en de asuitgangzijde(n), ondersteund met passende lagers, geplaatst.

Er mag aanvullende mechanische isolatie van de koppelsensoren tegen parasitaire belasting van de aandrijfassen worden toegepast, bijvoorbeeld door aanvullende lagers en een flexibele verbinding of een lichtgewicht cardanas tussen de sensoren en een van deze lagers te monteren. In figuur 1 is een voorbeeld van een testopstelling van type A met twee dynamometers weergegeven.

Als fabrikanten een testopstelling van type A toepassen, moeten zij een analyse van de parasitaire belastingen verstrekken. Op basis van deze analyse beslist de goedkeuringsinstantie over de maximuminvloed van parasitaire belastingen. De waarde van  $i_{para}$  kan echter niet lager zijn dan 10 %.

Figuur 1

## Voorbeeld van testopstelling van type A



## 4.2.4. Testopstelling van type B

Een andere testopstelling wordt een testopstelling van type B genoemd. Voor die opstellingen wordt de maximuminvloed van parasitaire belastingen  $i_{para}$  op 100 % gesteld.

Met instemming van de goedkeuringsinstantie mogen lagere waarden voor  $i_{para}$  worden toegepast.

## 4.3. Testprocedure

Om het koppelverliesdiagram voor een as te bepalen worden de basisgegevens voor het koppelverliesdiagram overeenkomstig punt 4.4 gemeten en berekend. De koppelverliesresultaten worden overeenkomstig punt 4.4.8 aangevuld en overeenkomstig aanhangsel 6 geformatteerd met het oog op verdere verwerking door de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig.

## 4.3.1. Meetapparatuur

De faciliteiten van het kalibratielaboratorium moeten voldoen aan de eisen van ISO/TS 16949, ISO 9000-reeks of ISO/IEC 17025. Alle voor kalibraties en/of controles gebruikte referentiemeetapparatuur van het laboratorium moet herleidbaar zijn naar nationale (internationale) standaarden.

## 4.3.1.1. Koppelmetering

De meetonzekerheid voor het koppel wordt overeenkomstig punt 4.4.7 berekend en toegepast.

De bemonsteringsfrequentie van de koppelsensoren moet in overeenstemming zijn met punt 4.3.2.1.

## 4.3.1.2. Toerental

De onzekerheid van de toerentalsensoren voor de meting van het ingangs- en uitgangstoerental mag niet meer dan  $\pm 2 \text{ min}^{-1}$  bedragen.

## 4.3.1.3. Temperaturen

De onzekerheid van de temperatuursensoren voor de meting van de omgevingstemperatuur mag niet meer dan  $\pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$  bedragen.

De onzekerheid van de temperatuursensoren voor de meting van de olietemperatuur mag niet meer dan  $\pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$  bedragen.

## 4.3.2. Meetsignalen en gegevensregistratie

De volgende signalen worden geregistreerd om de koppelverliezen te berekenen:

- i) in- en uitgangskoppels [Nm];
- ii) in- en/of uitgangstoerentallen [ $\text{min}^{-1}$ ];
- iii) omgevingstemperatuur [ $^\circ\text{C}$ ];
- iv) olietemperatuur [ $^\circ\text{C}$ ];
- v) temperatuur bij koppelsensor.

## 4.3.2.1. De sensoren moeten ten minste de volgende bemonsteringsfrequenties hebben:

koppel: 1 kHz;

toerental: 200 Hz;

temperaturen: 10 Hz.

## 4.3.2.2. De gegevens die worden gebruikt om het rekenkundige gemiddelde voor elk rasterpunt te bepalen, worden met een frequentie van ten minste 10 Hz geregistreerd. De ruwe gegevens hoeven niet te worden gerapporteerd.

Met instemming van de goedkeuringsinstantie mag signaalfiltering worden toegepast. Aliasing moet worden voorkomen.

## 4.3.3. Koppelbereik

Het te meten bereik van het koppelverliesdiagram is beperkt tot:

- hetzij een uitgangskoppel van 10 kNm;
- hetzij een ingangskoppel van 5 kNm;
- hetzij het door de fabrikant toegestane maximale motorvermogen voor een specifieke as of, bij meerdere aangedreven assen, overeenkomstig de nominale vermogensverdeling.

## 4.3.3.1. De fabrikant mag de meting tot een uitgangskoppel van 20 kNm uitbreiden door de koppelverliezen lineair te extrapoleren of door metingen tot een uitgangskoppel van 20 kNm te verrichten, met stappen van 2 000 Nm. Voor de meting in dit aanvullende koppelbereik wordt aan de uitgangszijde een andere koppelsensor met een maximumkoppel van 20 kNm (opstelling met 2 machines) of twee andere 10 kNm-sensoren (opstelling met 3 machines) gebruikt.

Als na afloop van de meting van een as de straal van de kleinste band wordt beperkt (bv. productontwikkeling) of als de fysische grenzen van de testopstelling zijn bereikt (bv. door wijzigingen bij productontwikkeling), mogen de ontbrekende punten door de fabrikant uit het bestaande diagram worden geëxtrapoleerd. Van alle punten in het diagram mag niet meer dan 10 % door extrapolatie zijn verkregen en aan de geëxtrapoleerde punten wordt een extra koppelverlies van 5 % toegevoegd.

## 4.3.3.2. Te meten uitgangskoppelstappen:

$250 \text{ Nm} < T_{out} < 1\,000 \text{ Nm}$ : stappen van 250 Nm;

$1\,000 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 2\,000 \text{ Nm}$ : stappen van 500 Nm;

$2\,000 \text{ Nm} \leq T_{out} \leq 10\,000 \text{ Nm}$ : stappen van 1 000 Nm;

$T_{out} > 10\,000 \text{ Nm}$ : stappen van 2 000 Nm.

Als de fabrikant het maximale ingangskoppel heeft beperkt, is de stap onder dit maximum de laatste die moet worden gemeten, zonder rekening te houden met verliezen. In dat geval wordt het koppelverlies met lineaire regressie op basis van de koppelstappen van de overeenkomstige toerentalstap geëxtrapoleerd naar het koppel dat met het door de fabrikant bepaalde maximum overeenkomt.

#### 4.3.4. Toerentalbereik

Het testtoerentalbereik gaat van een wieltoerental van  $50 \text{ min}^{-1}$  tot het maximumtoerental. Het hoogste te meten testtoerental wordt hetzij bepaald door het maximale ingangstoerental van de as, hetzij door het maximale wieltoerental, afhankelijk van de vraag aan welke van de volgende voorwaarden het eerst wordt voldaan:

- 4.3.4.1. het maximale ingangstoerental van de as kan beperkt zijn tot de ontwerpspecificatie van de as;
- 4.3.4.2. het maximale wieltoerental wordt gemeten bij de kleinste toepasselijke banddiameter bij een snelheid van 90 km/h voor vrachtwagens en 110 km/h voor bussen. Als de kleinste toepasselijke banddiameter niet is bepaald, is punt 4.3.4.1 van toepassing.

#### 4.3.5. Te meten wieltoerentalstappen

De wieltoerentalen worden getest in stappen van  $50 \text{ min}^{-1}$ .

#### 4.4. Meting van koppelverliesdiagrammen voor assen

##### 4.4.1. Testreeks van koppelverliesdiagram

Bij elke toerentalstap wordt het koppelverlies voor elke uitgangskoppelstap vanaf 250 Nm tot het maximum gemeten en vervolgens neerwaarts tot het minimum. De toerentalstappen kunnen in iedere volgorde worden gemeten.

De reeks mag worden onderbroken om te koelen of verwarmen.

##### 4.4.2. Meetduur

De meetduur voor elk afzonderlijk rasterpunt bedraagt 5-15 seconden.

##### 4.4.3. Bepaling van het gemiddelde voor rasterpunten

Van de waarden die voor elk rasterpunt in het in punt 4.4.2 bedoelde interval van 5-15 seconden zijn geregistreerd, wordt het rekenkundig gemiddelde genomen.

Van de vier gemiddelde intervalwaarden voor de overeenkomstige toerental- en koppelrasterpunten, die verkregen zijn met de twee meetreeksen in op- en neerwaartse richting, wordt het rekenkundige gemiddelde genomen, zodat het resultaat één koppelverlieswaarde is.

##### 4.4.4. Het koppelverlies (aan de ingangszijde) van de as wordt berekend met:

$$T_{\text{loss}} = T_{\text{in}} - \sum \frac{T_{\text{out}}}{i_{\text{gear}}}$$

waarbij:

$T_{\text{loss}}$  = koppelverlies van de as aan de ingangszijde [Nm];

$T_{\text{in}}$  = ingangskoppel [Nm];

$i_{\text{gear}}$  = asoverbrengingsverhouding [-];

$T_{\text{out}}$  = uitgangskoppel [Nm].

##### 4.4.5. Validering van de meting

- 4.4.5.1. De gemiddelde toerentalwaarden per rasterpunt (interval van 20 s) mogen voor het uitgangstoerental niet meer dan  $\pm 5 \text{ min}^{-1}$  van de instelwaarden afwijken.
- 4.4.5.2. De in punt 4.4.3 bedoelde gemiddelde uitgangskoppelwaarden voor elk rasterpunt mogen niet meer dan  $\pm 20 \text{ Nm}$  of, als dat een hogere waarde is,  $\pm 1 \%$  afwijken van het koppelinstelpunt voor hetzelfde rasterpunt.
- 4.4.5.3. Als niet aan de hierboven vermelde criteria wordt voldaan, is de meting ongeldig. In dat geval wordt de meting voor de hele toerentalstap herhaald. Als de herhaalde meting geldig is, worden de gegevens geconsolideerd.



## 4.4.6. Berekening van de onzekerheid

De totale onzekerheid  $U_{T,loss}$  van het koppelverlies wordt op basis van de volgende parameters berekend:

- i) temperatuurinvloed;
- ii) parasitaire belastingen;
- iii) onzekerheid (incl. tolerantie van de gevoeligheid, lineariteit, hysteresis en herhaalbaarheid).

De totale onzekerheid van het koppelverlies ( $U_{T,loss}$ ) wordt gebaseerd op de onzekerheden van de sensoren met een betrouwbaarheid van 95 %. Bij de berekening wordt voor elke gebruikte sensor (bv. bij een opstelling met drie machines:  $U_{T,in}$ ,  $U_{T,out,1}$  en  $U_{T,out,2}$ ) de vierkantswortel van de som van de kwadraten genomen („foutvoortplantingswet van Gauss“):

$$U_{T,loss} = \sqrt{U_{T,in}^2 + \sum \left( \frac{U_{T,out}}{i_{gear}} \right)^2}$$

$$U_{T,in/out} = 2 \times \sqrt{U_{TKC}^2 + U_{TK0}^2 + U_{cal}^2 + U_{para}^2}$$

$$U_{TKC} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tkc}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_c$$

$$U_{TK0} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{w_{tk0}}{K_{ref}} \times \Delta K \times T_n$$

$$U_{cal} = 1 \times \frac{w_{cal}}{k_{cal}} \times T_n$$

$$U_{para} = \frac{1}{\sqrt{3}} \times w_{para} \times T_n$$

$$w_{para} = sens_{para} * i_{para}$$

waarbij:

- $U_{T,in/out}$  = onzekerheid van de meting van het in- of uitgangskoppelverlies, afzonderlijk voor in- en uitgangskoppel [Nm];
- $i_{gear}$  = asoverbrengingsverhouding [-];
- $U_{TKC}$  = onzekerheid door temperatuurinvloed op momentaan koppelsignaal [Nm];
- $w_{tkc}$  = temperatuurinvloed op momentaan koppelsignaal per  $K_{ref}$ , opgegeven door sensorfabrikant [%];
- $U_{TK0}$  = onzekerheid door temperatuurinvloed op nuloppelsignaal (ten opzichte van nominaal koppel) [Nm];
- $w_{tk0}$  = temperatuurinvloed op nuloppelsignaal per  $K_{ref}$  (ten opzichte van nominaal koppel), opgegeven door sensorfabrikant [%];
- $K_{ref}$  = referentietemperatuurinterval voor tkc en tk0, opgegeven door sensorfabrikant [°C];
- $\Delta K$  = absoluut verschil tussen de bij de koppelsensor gemeten sensortemperatuur bij kalibratie en bij meting. Als de sensortemperatuur niet kan worden gemeten, wordt een standaardwaarde van  $\Delta K = 15$  K gebruikt [°C];
- $T_c$  = momentane/gemeten koppelwaarde bij koppelsensor [Nm];
- $T_n$  = nominale koppelwaarde van koppelsensor [Nm];
- $U_{cal}$  = onzekerheid door koppelsensorkalibratie [Nm];
- $w_{cal}$  = relatieve kalibratieonzekerheid (ten opzichte van nominaal koppel) [%];
- $k_{cal}$  = kalibratievooruitgangsfactor (indien opgegeven door sensorfabrikant, anders = 1);
- $U_{para}$  = onzekerheid door parasitaire belastingen [Nm];
- $w_{para}$  =  $sens_{para} * i_{para}$   
relatieve invloed van krachten en buigende koppels als gevolg van afwijking;

- $\text{sens}_{\text{para}}$  = maximuminvloed van parasitaire belastingen voor specifieke koppelsensor, opgegeven door sensorfabrikant [%]; indien de sensorfabrikant geen specifieke waarde voor parasitaire belastingen heeft opgegeven, bedraagt deze waarde 1,0 %;
- $i_{\text{para}}$  = maximuminvloed van parasitaire belastingen voor specifieke koppelsensor, afhankelijk van de teststelling zoals aangegeven in de punten 4.2.3 en 4.2.4 van deze bijlage.

#### 4.4.7 Beoordeling van de totale onzekerheid van het koppelverlies

Het gerapporteerde koppelverlies  $T_{\text{loss,rep}}$  wordt geacht gelijk te zijn aan het gemeten koppelverlies  $T_{\text{loss}}$  als de berekende onzekerheden  $U_{T_{\text{in/out}}}$  kleiner zijn dan de volgende grenswaarden:

$U_{T_{\text{in}}}$ : 7,5 Nm of 0,25 % van het gemeten koppel (de waarde met de grootste toegestane onzekerheid is van toepassing);

$U_{T_{\text{out}}}$ : 15 Nm of 0,25 % van het gemeten koppel (de waarde met de grootste toegestane onzekerheid is van toepassing).

Als de berekende onzekerheden hoger zijn, wordt het gedeelte van de berekende onzekerheid boven de hierboven vermelde grenswaarden als volgt bij  $T_{\text{loss}}$  opgeteld om het gerapporteerde koppelverlies  $T_{\text{loss,rep}}$  te verkrijgen:

als de grenswaarden van  $U_{T_{\text{in}}}$  zijn overschreden:

$$T_{\text{loss,rep}} = T_{\text{loss}} + \Delta U_{T_{\text{in}}}$$

$$\Delta U_{T_{\text{in}}} = \text{MIN}((U_{T_{\text{in}}} - 0,25 \% * T_c) \text{ of } (U_{T_{\text{in}}} - 7,5 \text{ Nm}))$$

als de grenswaarden van  $U_{T_{\text{out}}}$  zijn overschreden:

$$T_{\text{loss,rep}} = T_{\text{loss}} + \Delta U_{T_{\text{out}}} / i_{\text{gear}}$$

$$\Delta U_{T_{\text{out}}} = \text{MIN}((U_{T_{\text{out}}} - 0,25 \% * T_c) \text{ of } (U_{T_{\text{out}}} - 15 \text{ Nm}))$$

waarbij:

- $U_{T_{\text{in/out}}}$  = onzekerheid van de meting van het in- of uitgangskoppelverlies, afzonderlijk voor in- en uitgangskoppel [Nm];
- $i_{\text{gear}}$  = asoverbrengingsverhouding [-];
- $\Delta U_T$  = gedeelte van de berekende onzekerheid boven de vastgestelde grenswaarden.

#### 4.4.8. Aanvulling van gegevens koppelverliesdiagram

- 4.4.8.1. Als de koppelwaarden de bovengrens van het bereik overschrijden, wordt lineaire extrapolatie toegepast. Bij de extrapolatie wordt de helling van een lineaire regressie op basis van alle gemeten koppelpunten voor de betrokken toerentalstap toegepast.
- 4.4.8.2. Voor uitgangskoppelwaarden onder 250 Nm worden de koppelverlieswaarden van het 250 Nm-punt gebruikt.
- 4.4.8.3. Voor het wieltoerental  $0 \text{ min}^{-1}$  worden de koppelverlieswaarden van de toerentalstap  $50 \text{ min}^{-1}$  gebruikt.
- 4.4.8.4. Voor negatieve ingangskoppels (bv. vrijloop, vrij draaien) wordt de voor het overeenkomstige positieve ingangskoppel gemeten koppelverlieswaarde gebruikt.
- 4.4.8.5. Bij een tandemas wordt het gecombineerde koppelverliesdiagram voor beide assen uit de testresultaten voor de afzonderlijke assen berekend.

$$T_{\text{loss,rep,t dm}} = T_{\text{loss,rep, 1}} + T_{\text{loss,rep, 2}}$$

#### 5. Conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen

- 5.1. Elk overeenkomstig deze bijlage goedgekeurd astype moet zodanig worden gefabriceerd dat het in overeenstemming is met het goedgekeurde type zoals beschreven in het certificaat en de bijlagen daarbij. De procedures voor de waarborging van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen moeten in overeenstemming zijn met het bepaalde in artikel 12 van Richtlijn 2007/46/EG.
- 5.2. De conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt gecontroleerd aan de hand van de beschrijving in het in aanhangsel 1 van deze bijlage beschreven certificaat en de specifieke voorwaarden in dit punt.

- 5.3. De fabrikant test jaarlijks ten minste het in tabel 1 vermelde aantal assen, dat gebaseerd is op de jaarlijkse productieaantallen. Bij de bepaling van de productieaantallen worden alleen assen meegeteld waarop deze verordening van toepassing is.
- 5.4. Elke as die door de fabrikant wordt getest, moet representatief zijn voor een specifieke familie.
- 5.5. Het aantal families van assen met enkele reductie (SR) en andere assen waarvoor de tests moeten worden verricht, is vermeld in tabel 1.

Tabel 1

**Steekproefgrootte conformiteitstests**

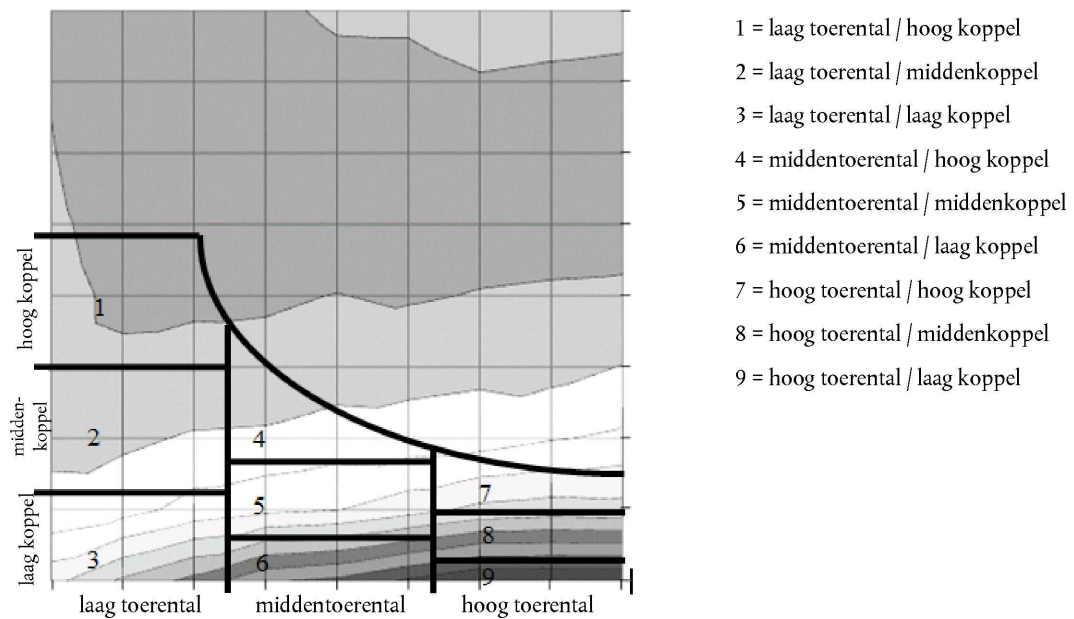
Productieaantal	Aantal tests voor SR-assen	Aantal tests voor andere assen dan SR-assen
0 – 40 000	2	1
40 001 – 50 000	2	2
50 001 – 60 000	3	2
60 001 – 70 000	4	2
70 001 – 80 000	5	2
80 001 en meer	5	3

- 5.6. De twee asfamilies met de hoogste productievolumes worden altijd getest. De fabrikant moet aan de goedkeuringsinstantie een onderbouwing geven van het aantal verrichte tests en de keuze van de families (bv. door opgave van de verkoopaantallen). De overige te testen families bepalen de fabrikant en de goedkeuringsinstantie in onderling overleg.
- 5.7. De goedkeuringsinstantie bepaalt samen met de fabrikant welk(e) astype(n) getest moeten worden om de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen te controleren. De goedkeuringsinstantie waarborgt dat de gekozen astypen gefabriceerd zijn volgens dezelfde normen als toegepast worden bij serieproductie.
- 5.8. Als het resultaat van een overeenkomstig punt 6 uitgevoerde test hoger is dan de in punt 6.4 vermelde waarde, worden nog eens drie assen uit dezelfde familie getest. Als ten minste een daarvan wordt afgekeurd, is artikel 23 van toepassing.
6. Productieconformiteitstests
- 6.1. Voor tests betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt met wederzijdse voorafgaande instemming van de goedkeuringsinstantie en de aanvrager van de certificering een van de volgende methoden toegepast:
- meting van het koppelverlies overeenkomstig deze bijlage door alleen voor de in punt 6.2 beschreven rasterpunten de volledige procedure te volgen;
  - meting van het koppelverlies overeenkomstig deze bijlage door alleen voor de in punt 6.2 beschreven rasterpunten de volledige procedure te volgen, met uitzondering van de inlooppcedure. Om rekening te houden met de inloopeigenschappen van een as, mag een correctiefactor worden toegepast. Deze factor wordt naar goede ingenieursinzichten en met goedkeuring van de goedkeuringsinstantie bepaald;
  - meting van het weerstandskoppel overeenkomstig punt 6.3. De fabrikant mag naar goede ingenieursinzichten een inlooppcedure kiezen, die ten hoogste 100 h mag duren.

- 6.2. Als de beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen overeenkomstig punt 6.1 onder a) of b), wordt verricht, is de meting beperkt tot vier rasterpunten uit het goedgekeurde koppelverliesdiagram.
- 6.2.1. Daartoe wordt het volledige koppelverliesdiagram van de as waarvan de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt getest, in drie even grote toerentalbereiken en drie koppelbereiken verdeeld om negen controlegebieden te bepalen, zoals weergegeven in figuur 2.

Figuur 2

**Toerental- en koppelbereik voor de tests betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen**



- 6.2.2. Voor vier controlegebieden wordt één punt gekozen en overeenkomstig de in onderdeel 4.4 beschreven volledige procedure gemeten en geëvalueerd. Elk controlepunt wordt als volgt gekozen:
- de controlegebieden worden aan de hand van de aslijn gekozen:
    - SR-assen, met inbegrip van tandemcombinaties: controlegebieden 5, 6, 8 en 9;
    - HR-assen, met inbegrip van tandemcombinaties: controlegebieden 2, 3, 4 en 5;
  - het gekozen punt moet zich midden in het gebied bevinden wat het toerentalbereik en het toepasselijke koppelbereik voor dat toerental betreft;
  - om een vergelijking met een corresponderend punt van het voor de certificering gemeten verliesdiagram te kunnen maken, wordt het gekozen punt naar het dichtstbijzijnde gemeten punt van het goedgekeurde diagram verschoven.
- 6.2.3. Voor elk gemeten punt van de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen en het daarmee corresponderende punt van het diagram van de typegoedkeuring, wordt het rendement berekend met:

$$\eta_i = \frac{T_{out}}{i_{axle} \times T_{in}}$$

waarbij:

$\eta_i$  = rendement van het rasterpunt uit elk afzonderlijk controlegebied 1 t/m 9;

$T_{out}$  = uitgangskoppel [Nm];

$T_{in}$  = ingangskoppel [Nm];

$i_{axle}$  = asverhouding [-].

6.2.4. Het gemiddelde rendement van het controlegebied wordt als volgt berekend:

voor SR-assen:

$$\eta_{avr,mid\ speed} = \frac{\eta_5 + \eta_6}{2}$$

$$\eta_{avr,high\ speed} = \frac{\eta_8 + \eta_9}{2}$$

$$\eta_{avr,total} = \frac{\eta_{avr,mid\ speed} + \eta_{avr,high\ speed}}{2}$$

voor HR-assen:

$$\eta_{avr,low\ speed} = \frac{\eta_2 + \eta_3}{2}$$

$$\eta_{avr,mid\ speed} = \frac{\eta_4 + \eta_5}{2}$$

$$\eta_{avr,total} = \frac{\eta_{avr,low\ speed} + \eta_{avr,mid\ speed}}{2}$$

waarbij:

- $\eta_{avr,low\ speed}$  = gemiddeld rendement bij laag toerental;  
 $\eta_{avr,mid\ speed}$  = gemiddeld rendement bij middentoerental;  
 $\eta_{avr,high\ speed}$  = gemiddeld rendement bij hoog toerental;  
 $\eta_{avr,total}$  = vereenvoudigd gemiddeld rendement voor as.

6.2.5. Als de beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen overeenkomstig punt 6.1, onder c), wordt verricht, moet tijdens de certificering het weerstandskoppel worden bepaald van de ouderas van de familie waartoe de geteste as behoort. Dit kan voor of na de inloopprocedure overeenkomstig punt 3.1 worden gedaan, of door alle koppeldiagramwaarden voor elke toerentalstap lineair naarwaarts te extrapoleren tot 0 Nm.

6.3. Bepaling van weerstandskoppel

6.3.1. Voor de bepaling van het weerstandskoppel van een as is een vereenvoudigde testopstelling met één elektrische machine en één koppelsensor aan de ingangszijde vereist.

6.3.2. De testomstandigheden van punt 4.1 zijn van toepassing. De berekening van de onzekerheid voor het koppel kan achterwege worden gelaten.

6.3.3. Het weerstandskoppel wordt overeenkomstig punt 4.3.4 in het toerentalbereik van het goedgekeurde type gemeten, met de in punt 4.3.5 aangegeven toerentalstappen.

6.4. Beoordeling van de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen

6.4.1. De test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen is doorstaan als aan een van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- a) als het koppelverlies overeenkomstig punt 6.1, onder a) of b), is gemeten, mag het gemiddelde rendement van de as die getest is ter beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen voor SR-assen niet meer dan 1,5 % en voor alle andere aslijnen niet meer dan 2,0 % afwijken van het overeenkomstige gemiddelde rendement van de as bij de typegoedkeuring;
- b) als het koppelverlies overeenkomstig punt 6.1, onder c), is gemeten, mag het weerstandskoppel van de as die getest is ter beoordeling van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen niet hoger zijn dan de in tabel 2 vermelde waarde.

Tabel 2

As-lijn	Toleranties voor assen die na inlopen zijn gemeten Vergelijking met Td0				Toleranties voor assen die zonder inlopen zijn gemeten Vergelijking met Td0			
	voor i	tolerantie Td0_input [Nm]	voor i	tolerantie Td0_input [Nm]	voor i	tolerantie Td0_input [Nm]	voor i	tolerantie Td0_input [Nm]
<b>SR</b>	≤ 3	15	> 3	12	≤ 3	25	> 3	20
<b>SRT</b>	≤ 3	16	> 3	13	≤ 3	27	> 3	21
<b>SP</b>	≤ 6	11	> 6	10	≤ 6	18	> 6	16
<b>HR</b>	≤ 7	10	> 7	9	≤ 7	16	> 7	15
<b>HRT</b>	≤ 7	11	> 7	10	≤ 7	18	> 7	16

i = overbrengingsverhouding

## Aanhangsel 1

**MODEL VAN EEN CERTIFICAAT VOOR EEN ONDERDEEL, TECHNISCHE EENHEID OF SYSTEEM**

Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm)

**CERTIFICAAT BETREFFENDE DE CO<sub>2</sub>-EMISSIE- EN BRANDSTOFVERBRUIKSEIGENSCHAPPEN VAN EEN ASFAMILIE**

Mededeling betreffende de:

- verlening <sup>(1)</sup>
- uitbreiding <sup>(1)</sup>
- weigering <sup>(1)</sup>
- intrekking <sup>(1)</sup>

Stempel instantie
-------------------

van een certificaat betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een asfamilie overeenkomstig Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie.

Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie, zoals laatstelijk gewijzigd bij .....

Certificeringsnummer:

Hash:

Reden van de uitbreiding:

## AFDELING I

- 0.1. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.2. Type:
- 0.3. Middel tot identificatie van het type, indien op de as aangebracht:
  - 0.3.1. Plaats van het merkteken:
- 0.4. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.5. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het EG-certificeringsmerk:
- 0.6. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
- 0.7. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant:

## AFDELING II

1. Eventuele aanvullende informatie: zie addendum
2. Goedkeuringsinstantie die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de tests:
3. Datum van het testrapport:
4. Nummer van het testrapport:
5. Eventuele opmerkingen: zie addendum
6. Plaats
7. Datum
8. Handtekening

Bijlagen:

1. Inlichtingenformulier
2. Testrapport

<sup>(1)</sup> (1) Doorhalen wat niet van toepassing is (soms hoeft niets te worden doorgedaald als meerdere antwoorden mogelijk zijn)

*Aanhangsel 2***Inlichtingenformulier as**

---

Inlichtingenformulier nr.:

Afgifte:

Datum van afgifte:

Datum van de wijziging:

krachtens ...

**Astype:**

...



0. ALGEMEEN
- 0.1. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.2. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.3. Astype:
- 0.4. Asfamilie (indien van toepassing):
- 0.5. Astype als technische eenheid / asfamilie als technische eenheid
- 0.6. Handelsnaam of -namen (indien van toepassing):
- 0.7. Middel tot identificatie van het type, indien op het onderdeel aangebracht:
- 0.8. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het certificeringsmerk:
- 0.9. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
- 0.10. Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:

## DEEL 1

## ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN (OUDER)AS EN AS-TYPEN BINNEN EEN ASFAMILIE

	Ouderas	Lid v.d. familie			
	of astype	#1	#2	#3	

0.0.	ALGEMEEN				
0.1.	Merk (handelsnaam van de fabrikant)				
0.2.	Type				
0.3.	Handelsnaam of -namen (indien van toepassing)				
0.4.	Middel tot identificatie van het type				
0.5.	Plaats van dat identificatiemiddel				
0.6.	Naam en adres van de fabrikant				
0.7.	Plaats en wijze van aanbrenge van het certificeringsmerk				
0.8.	Naam en adres van de assemblagefabriek(en)				
0.9.	Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant (indien van toepassing)				
1.0.	SPECIFIEKE INFORMATIE OVER AS				
1.1.	Aslijn (SR, HR, SP, SRT, HRT)	...	...	...	...
1.2.	Asoverbrengeingsverhouding		...	...	...
1.3.	Asbehuizing (nummer / ID / tekening)		...	...	...
1.4.	Tandwielspecificaties	...	...	...	
1.4.1.	Diameter kroonwiel [mm]		...	...	
1.4.2.	Verticale afstand rondsel / kroonwiel [mm]		...		
1.4.3.	Hoek rondsel ten opzichte van horizontaal vlak [°]				
1.4.4.	Alleen voor portaalassen: hoek tussen rondselas en kroonwielas [°]				
1.4.5.	Aantal tanden rondsel				
1.4.6.	Aantal tanden kroonwiel				
1.4.7.	Horizontale afstand van rondsel [mm]				
1.4.8.	Horizontale afstand van kroonwiel [mm]				
1.5.	Olievolume [cm <sup>3</sup> ]				
1.6.	Oliepeil [mm]				
1.7.	Oliespecificatie				
1.8.	Lagertype (nummer / ID / tekening)				
1.9.	Afdichtingstype (hoofddiameter, maat van keerring) [mm]				
1.10.	Wieluiteinden (nummer / ID / tekening)				
1.10.1.	Lagertype (nummer / ID / tekening)				
1.10.2.	Afdichtingstype (hoofddiameter, maat van keerring) [mm]				
1.10.3.	Type vet				
1.11.	Aantal planeetwielen / rechte tandwielen				
1.12.	Kleinste breedte van planeetwielen / rechte tandwielen [mm]				
1.13.	Overbrengeingsverhouding van naafreductie				

## LIJST VAN BIJLAGEN

Nr.	Omschrijving	Datum van afgifte
1.	...	...
2.	...	

---

## Aanhangsel 3

**Berekening van het standaardkoppelverlies**

De standaardkoppelverliezen voor assen zijn in tabel 1 vermeld. De standaardwaarden in de tabel zijn de som van een generieke constante rendementswaarde voor de belastingafhankelijke verliezen en een generiek basisweerstandskoppelverlies voor weerstandsverliezen bij lage belasting.

Bij berekeningen voor tandemassen wordt gebruikgemaakt van een gecombineerd rendement voor een doorvoeras (SRT, HRT) plus de bijbehorende enkele as (SR, HR).

Tabel 1

**Generiek rendement en weerstandsverlies**

Basisfunctie	Generiek rendement $\eta$	Weerstandskoppel (wielzijde) $T_{d0} = T_0 + T_1 \times i_{gear}$
<b>As met enkele reductie (SR)</b>	0,98	$T_0 = 70 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
<b>Tandemas met enkele reductie (SRT) / enkelvoudige portaalas (SP)</b>	0,96	$T_0 = 80 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
<b>Naafreductieas (HR)</b>	0,97	$T_0 = 70 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$
<b>Tandemas met naafreductie (HRT)</b>	0,95	$T_0 = 90 \text{ Nm}$ $T_1 = 20 \text{ Nm}$

Het basisweerstandskoppel (wielzijde)  $T_{d0}$  wordt berekend met:

$$T_{d0} = T_0 + T_1 * i_{gear}$$

met gebruikmaking van de waarden uit tabel 1.

Het standaardkoppelverlies  $T_{loss,std}$  aan de wielzijde van de as wordt berekend met:

$$T_{loss,std} = T_{d0} + \frac{T_{out}}{\eta} - T_{out}$$

waarbij:

- $T_{loss,std}$  = standaardkoppelverlies aan wielzijde [Nm];
- $T_{d0}$  = basisweerstandskoppel voor het hele toerentalbereik [Nm];
- $i_{gear}$  = asoverbrengingsverhouding [-];
- $\eta$  = generiek rendement voor belastingafhankelijke verliezen [-];
- $T_{out}$  = uitgangskoppel [Nm].

*Aanhangsel 4***Familieconcept**

1. De aanvrager van de certificering vraagt bij de goedkeuringsinstantie een certificaat aan voor een asfamilie die gebaseerd is op de in punt 3 vermelde familiecriteria.

Een asfamilie wordt gekenmerkt door ontwerp- en prestatieparameters. Deze moeten voor alle assen binnen de familie gemeenschappelijk zijn. De asfabrikant kan beslissen welke assen tot een asfamilie behoren, mits aan de in punt 4 vermelde familiecriteria wordt voldaan. Behalve de in punt 4 genoemde parameters kan de asfabrikant ook aanvullende criteria opgeven op basis waarvan families van kleinere omvang kunnen worden bepaald. Dat zijn niet noodzakelijkerwijs parameters die het prestatieniveau beïnvloeden. De asfamilie moet door de goedkeuringsinstantie worden goedgekeurd. De fabrikant verstrekt de goedkeuringsinstantie de toepasselijke informatie over de prestaties van de leden van de asfamilie.

2. Bijzondere gevallen

In sommige gevallen kan er interactie tussen de parameters zijn. Hiermee moet rekening worden gehouden om te waarborgen dat in een asfamilie alleen assen met soortgelijke kenmerken worden opgenomen. De fabrikant moet deze gevallen bepalen en de goedkeuringsinstantie hiervan op de hoogte brengen. Hiermee moet vervolgens rekening worden gehouden als criterium bij het creëren van een nieuwe asfamilie.

Indien parameters die niet in punt 3 zijn vermeld, sterk van invloed zijn op het prestatieniveau, moet de fabrikant deze parameters naar goede ingenieurspraktijk vaststellen en de goedkeuringsinstantie hiervan op de hoogte brengen.

3. Parameters die een asfamilie bepalen

- 3.1. Categorie van de as

- a) As met enkele reductie (SR)
- b) Naafreductieas (HR)
- c) Enkelvoudige portaalas (SP)
- d) Tandemas met enkele reductie (SRT)
- e) Tandemas met naafreductie (HRT)
- f) Zelfde geometrie in asbehuizing tussen differentieëllagers en horizontaal vlak door het hart van de aandrijfas van het rondsel volgens getekende specificatie (behalve voor enkelvoudige portaalassen (SP)). Geometrische wijzigingen door het facultatief aanbrengen van een differentieelblokkering zijn toegestaan binnen dezelfde asfamilie. Bij gespiegelde asbehuizingen kunnen de gespiegelde assen in dezelfde asfamilie worden opgenomen als de oorspronkelijke assen, mits de kegeltandwieloverbrengingen op de andere draairichting zijn afgestemd (wijziging van spiraalrichting);
- g) diameter van het kroonwiel (+ 1,5 / - 8 % t.o.v. de grootste diameter volgens tekening);
- h) verticale hypoïde afstand rondsel/kroonwiel binnen  $\pm 2$  mm;
- i) bij enkelvoudige portaalassen (SP): hoek rondsel ten opzichte van horizontaal vlak binnen  $\pm 5^\circ$ ;
- j) bij enkelvoudige portaalassen (SP): hoek tussen rondselas en kroonwielas binnen  $\pm 3,5^\circ$ ;
- k) bij naafreductieassen en enkelvoudige portaalassen (HR, HRT, FHR, SP): zelfde aantal planeettandwielen en rechte tandwielen;
- l) overbrengingsverhouding van elke overbrengingsstap binnen een as in een bereik van 1, mits slechts één tandwieloverbrenging wordt gewijzigd;
- m) oliepeil binnen  $\pm 10$  mm of olievolume binnen  $\pm 0,5$  liter volgens getekende specificatie en installatiepositie in het voertuig;
- n) olietype met zelfde viscositeitsgetal (aanbevolen fabrieksvulling);
- o) voor alle lagers: zelfde diameter rolcirkel/glijcirkel (binnen/buiten) en breedte binnen  $\pm 2$  mm volgens tekening;
- p) zelfde afdichtingstype (hoofddiameters, maat oliekeerring) binnen  $\pm 0,5$  mm volgens tekening.

4. Keuze van de ouderas
  - 4.1. Als ouderas binnen een asfamilie wordt de as met de grootste asverhouding genomen. Als meer dan twee assen dezelfde asverhouding hebben, verstrekt de fabrikant een analyse van de bepaling van de slechtst presterende as, die als ouderas wordt gekozen.
  - 4.2. De goedkeuringsinstantie kan concluderen dat het slechtste koppelverlies van een familie het best kan worden bepaald door extra assen te testen. De asfabrikant moet in dit geval informatie verstrekken aan de hand waarvan kan worden vastgesteld welke as van de familie waarschijnlijk het hoogste koppelverliesniveau zal hebben.
  - 4.3. Indien assen binnen de familie andere kenmerken hebben die geacht kunnen worden het koppelverlies te beïnvloeden, moeten die kenmerken eveneens worden bepaald en bij de selectie van de ouderas in aanmerking worden genomen.
-

## Aanhangsel 5

## Opschriften en nummering

## 1. Opschriften

Als overeenkomstig deze bijlage typegoedkeuring voor een as wordt verleend, worden de volgende opschriften op de as aangebracht:

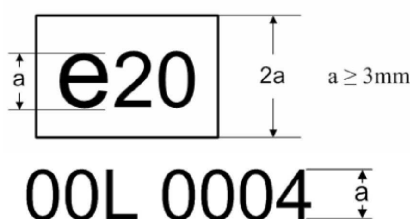
- 1.1. de naam en het handelsmerk van de fabrikant;
- 1.2. het merk en het type, zoals vastgelegd in de in de punten 0.2 en 0.3 van aanhangsel 2 van deze bijlage bedoelde informatie;
- 1.3. het certificeringsmerk in de vorm van een rechthoek met daarin de kleine letter „e”, gevolgd door het nummer van de lidstaat die het certificaat heeft verleend:

1 voor Duitsland;	19 voor Roemenië;
2 voor Frankrijk;	20 voor Polen;
3 voor Italië;	21 voor Portugal;
4 voor Nederland;	23 voor Griekenland;
5 voor Zweden;	24 voor Ierland;
6 voor België;	25 voor Kroatië;
7 voor Hongarije;	26 voor Slovenië;
8 voor Tsjechië;	27 voor Slowakije;
9 voor Spanje;	29 voor Estland;
11 voor het Verenigd Koninkrijk;	32 voor Letland;
12 voor Oostenrijk;	34 voor Bulgarije;
13 voor Luxemburg;	36 voor Litouwen;
17 voor Finland;	49 voor Cyprus;
18 voor Denemarken;	50 voor Malta.

- 1.4. In de nabijheid van de rechthoek wordt het „basiscertificeringsnummer” aangebracht, zoals gespecificeerd voor deel 4 van het in bijlage VII bij Richtlijn 2007/46/EG beschreven typegoedkeuringsnummer, voorafgegaan door de twee cijfers die het volgnummer aangeven van de recentste technische wijziging van deze verordening en de letter „L”, waarmee wordt aangegeven dat het certificaat voor een as is verleend.

Voor deze verordening is het volgnummer 00.

## 1.4.1. Voorbeeld en afmetingen van het certificeringsmerk



Bovenstaand certificeringsmerk, aangebracht op een as, geeft aan dat het type in kwestie in Polen (e20) is goedgekeurd krachtens deze verordening. De eerste twee cijfers (00) geven het volgnummer van de recentste technische wijziging van deze verordening aan. De volgende letter geeft aan dat het certificaat is verleend voor een as (L). De laatste vier cijfers (0004) zijn door de typegoedkeuringsinstantie aan de as toegekend als basiscertificeringsnummer.

- 1.5. Op verzoek van de aanvrager van de certificering kan, met voorafgaande toestemming van de typegoedkeuringsinstantie, een andere tekengrootte worden gebruikt dan is aangegeven in punt 1.4.1. De tekens moeten echter duidelijk leesbaar blijven.
- 1.6. De opschriften, etiketten, platen of stickers moeten even lang meegaan als de as en moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn. De fabrikant zorgt ervoor dat de opschriften, etiketten, platen of stickers niet kunnen worden verwijderd zonder vernietigd of onleesbaar te worden.
- 1.7. Het certificeringsnummer moet zichtbaar zijn wanneer de as in het voertuig is gemonteerd en moet worden bevestigd aan een deel dat noodzakelijk is voor het normale bedrijf en tijdens de levensduur van het onderdeel normaliter niet hoeft te worden vervangen.

2. Nummering:

- 2.1. Het certificeringsnummer van assen bestaat uit de volgende delen:

eX\*YYY/YYYY\*ZZZ/ZZZZ\*L\*0000\*00

Deel 1	Deel 2	Deel 3	Aanvullende letter bij deel 3	Deel 4	Deel 5
Aanduiding van het land dat het certificaat verleent	Regelgeving betreffende de CO <sub>2</sub> -certificering (.../2017)	Recentste wijzigingsregelgeving (zzz/zzzz)	L = as	Basis-certificeringsnummer 0000	Uitbreiding 00



## Aanhangsel 6

**Inputparameters voor de simulatietool**

## Inleiding

In dit aanhangsel worden de parameters beschreven die de onderdeelfabrikant als input voor de simulatietool moet verstrekken. Het te gebruiken xml-schema en voorbeeldgegevens zijn beschikbaar op het speciale elektronische distributieplatform.

## Definities

- 1) „Parameter-ID”: unieke identificatiecode die in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig voor een specifieke inputparameter of reeks inputgegevens wordt gebruikt.
- 2) „Type”: datatype van de parameter:
  - string ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering;
  - token ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering, zonder lege karakters aan begin en eind;
  - date ..... : datum en tijd (UTC) in de vorm YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, waarbij de cursieve letters vaste tekens zijn, bv. „2002-05-30T09:30:10Z”;
  - integer ..... : waarde van een geheel getal zonder voorafgaande nullen, bv. „1800”;
  - double, X ..... : gebroken getal met precies X cijfers na het scheidingsteken (.) en zonder voorafgaande nullen, bv. voor „double, 2”: „2345.67”; voor „double, 4”: „45.6780”.
- 3) „Eenheid” ...: natuurkundige eenheid van de parameter.

## Reeks inputparameters

Tabel 1

**Inputparameters „Axlegear/General”**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P215	token	[-]	
Model	P216	token	[-]	
TechnicalReportId	P217	token	[-]	
Date	P218	dateTime	[-]	Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P219	token	[-]	
LineType	P253	string	[-]	Toegestane waarden: „Single reduction axle”, „Single portal axle”, „Hub reduction axle”, „Single reduction tandem axle”, „Hub reduction tandem axle”
Ratio	P150	double, 3	[-]	
CertificationMethod	P256	string	[-]	Toegestane waarden: „Measured”, „Standard values”

Tabel 2

**Inputparameters „Axlegear/LossMap” voor elk rasterpunt in het verliesdiagram**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
InputSpeed	P151	double, 2	[min <sup>-1</sup> ]	
InputTorque	P152	double, 2	[Nm]	
TorqueLoss	P153	double, 2	[Nm]	

## BIJLAGE VIII

## CONTROLE VAN LUCHTWEERSTANDSGEGEVENS

## 1. Inleiding

In deze bijlage wordt de testprocedure ter controle van de luchtweerstandsgegevens uiteengezet.

## 2. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage wordt verstaan onder:

- 1) „actieve aerodynamische voorziening”: middelen die door een regeleenheid worden ingeschakeld om de luchtweerstand van het gehele voertuig te verlagen;
- 2) „aerodynamische hulpmiddelen”: facultatieve voorzieningen ter beïnvloeding van de luchtstroming rond het gehele voertuig;
- 3) „A-stijl”: verbinding tussen het cabinedak en het voorste schutbord door middel van een draagconstructie;
- 4) „geometrie van de blanke carrosserie”: de draagconstructie met inbegrip van de voorruit van de cabine;
- 5) „B-stijl”: verbinding tussen de cabinevloer en het cabinedak in het midden van de cabine door middel van een draagconstructie;
- 6) „onderkant van de cabine”: draagconstructie van de cabinevloer;
- 7) „cabine boven frame”: afstand van het frame tot het cabinereferentiepunt langs verticaal Z. De afstand wordt gemeten van de bovenkant van het horizontale frame tot het cabinereferentiepunt langs verticaal Z.
- 8) „cabinereferentiepunt”: referentiepunt (X/Y/Z = 0/0/0) van het CAD-coördinatensysteem van de cabine of een duidelijk gedefinieerd punt van het cabinepakket, bv. hielpunt;
- 9) „cabinebreedte”: horizontale afstand tussen de linker en de rechter B-stijl van de cabine;
- 10) „test met constante snelheid”: op een testbaan uit te voeren meetprocedure om de luchtweerstand te bepalen;
- 11) „gegevensreeks”: gegevens die geregistreerd worden wanneer een meetsegment één keer wordt doorlopen;
- 12) „EMS”: Europees modulair systeem overeenkomstig Richtlijn 96/53/EG van de Raad;
- 13) „framehoogte”: afstand van de wielhartlijn tot de bovenkant van het horizontale frame in Z;
- 14) „hielpunt”: punt dat de plaats van de hiel van de schoen op de ingedrukte vloerbedekking vertegenwoordigt wanneer de onderkant van de schoen het niet-ingedrukte versnellingspedaal raakt en de enkel een hoek van 87° maakt (ISO 20176:2011);
- 15) „meetgebied(en)”: aangewezen deel of delen van de testbaan met ten minste een meetsegment dat door een stabilisatiesegment wordt voorafgegaan;
- 16) „meetsegment”: aangewezen deel van de testbaan dat van belang is voor het registreren en beoordelen van gegevens;
- 17) „dakhoogte”: afstand langs verticaal Z van het cabinereferentiepunt tot het hoogste punt van het dak zonder zonedak.

## 3. Bepaling van de luchtweerstand

De procedure voor de test met constante snelheid wordt toegepast om de luchtweerstandskenmerken te bepalen. Tijdens de test met constante snelheid worden onder bepaalde omstandigheden op de testbaan de belangrijkste meetsignalen aandrijfkoppel, voertuigsnelheid, luchtsnelheid en gierhoek gemeten bij twee verschillende constante voertuigsnelheden (lage en hoge snelheid). De tijdens de test met constante snelheid geregistreerde meetgegevens worden ingevoerd in de luchtweerstandvoorbewerkingstool, die het product van de weerstandscoefficiënt en de oppervlakte van de dwarsdoorsnede voor omstandigheden zonder zijwind  $C_d \cdot A_{cr}(0)$  bepaalt, die als input voor de simulatietool dient. De aanvrager van de certificering moet een waarde  $C_d \cdot A_{declared}$  opgeven die tussen  $C_d \cdot A_{cr}(0)$  en maximaal + 0,2 m<sup>2</sup> hoger ligt. De waarde  $C_d \cdot A_{declared}$  dient als input voor de CO<sub>2</sub>-simulatietool en is de referentiewaarde voor de tests betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen.

Voor voertuigen die niet in de test met constante snelheid worden gemeten, worden de in aanhangsel 7 van deze bijlage beschreven standaardwaarden voor  $C_d \cdot A_{\text{declared}}$  gebruikt. In dat geval hoeven geen inputgegevens betreffende de luchtweerstand te worden verstrekt. De standaardwaarden worden automatisch toegekend door de simulatietool.

### 3.1. Voorschriften betreffende de testbaan

#### 3.1.1. De testbaan moet een van de volgende vormen hebben:

i) een (in één richting te rijden (\*)) circuit:

met twee meetgebieden, een op elk van de twee rechte stukken, met een afwijking van minder dan 20°;

(\*) de testbaan moet in ieder geval in beide richtingen worden gereden om te corrigeren voor afwijkingen van de mobiele anemometer (zie punt 3.6)

of

ii) een (in beide richtingen te rijden) circuit of rechte baan:

met één meetgebied (of twee met bovengenoemde maximale afwijking); twee opties: er wordt van rijrichting veranderd na elk testsegment of na een te kiezen reeks testsegmenten (waarbij bv. eerst tien keer in richting 1 wordt gereden en vervolgens tien keer in richting 2).

#### 3.1.2. Meetsegmenten

Op de testbaan worden een of meer meetsegmenten met een lengte van 250 m, met een tolerantie van  $\pm 3$  m, uitgezet.

#### 3.1.3. Meetgebieden

Een meetgebied bestaat uit ten minste een meetsegment en een stabilisatiesegment. Het eerste meetsegment van een meetgebied wordt voorafgegaan door een stabilisatiesegment om het toerental en het koppel te laten stabiliseren. Het stabilisatiesegment heeft een lengte van ten minste 25 m. De testbaan moet zodanig zijn ontworpen dat het voertuig tijdens de test het stabilisatiesegment al met de beoogde maximale snelheid kan binnenrijden.

De breedte- en lengtegraad van het start- en eindpunt van elk meetsegment wordt bepaald met een nauwkeurigheid van ten minste 0,15 m 95 % Circular Error Probable (DGPS-nauwkeurigheid).

#### 3.1.4. Vorm van de meetsegmenten

De meet- en stabilisatiesegmenten moeten in rechte lijn gelegen zijn.

#### 3.1.5. Hellingsgraad in lengterichting van de meetsegmenten

De gemiddelde hellingsgraad in lengterichting van elk meetsegment en van het stabilisatiesegment mag niet hoger zijn dan  $\pm 1$  %. Het meetsegment mag niet zodanige hellingsvariëaties hebben dat de variatie van de snelheid en het koppel hoger is dan de in punt 3.10.1.1, vii) en viii), van deze bijlage bedoelde grenswaarden.

#### 3.1.6. Wegdek van de testbaan

Het wegdek van de testbaan bestaat uit asfalt of beton. De meetsegmenten hebben één soort wegdek. Verschillende meetsegmenten mogen een verschillend wegdek hebben.

#### 3.1.7. Gebied voor metingen in stilstand

De testbaan moet een gebied hebben waar het voertuig stil kan staan om het koppelmeetsysteem op nul te stellen en op verloop te controleren.

#### 3.1.8. Afstand tot obstakels aan de rand van de weg en vrije bovenruimte

Aan beide zijden van het voertuig mogen zich binnen een afstand van 5 m geen obstakels bevinden. Vangrails tot een hoogte van 1 m zijn toegestaan op een afstand van meer dan 2,5 m van het voertuig. Boven de meetsegmenten mogen zich geen bruggen en dergelijke bouwwerken bevinden. De testbaan moet genoeg vrije bovenruimte hebben om de anemometer op de in punt 3.4.7 van deze bijlage beschreven wijze op het voertuig te monteren.

### 3.1.9. Hoogteprofiel

De fabrikant bepaalt of bij de beoordeling van de test een hoogtecorrectie moet worden toegepast. Als een hoogtecorrectie wordt toegepast, moet het hoogteprofiel voor elk meetsegment worden verstrekt. De gegevens moeten aan de volgende voorschriften voldoen:

- i) het hoogteprofiel moet in de rijrichting worden gemeten met een rasterafstand van 50 m of minder;
- ii) voor elk rasterpunt worden de lengte- en breedtegraad en de hoogte op ten minste één punt („hoogte-meetpunt”) aan weerszijden van de middellijn van de baan gemeten, waarna de gemiddelde waarde voor het rasterpunt wordt genomen;
- iii) de in de luchtweerstandvoorbewerkingstool ingevoerde rasterpunten moeten op minder dan 1 m van de middellijn van het meetsegment gelegen zijn;
- iv) de ligging van de hoogtemeetpunten ten opzichte van de middellijn van de baan (loodrechte afstand, aantal punten) wordt zodanig gekozen dat het resulterende hoogteprofiel representatief is voor de door het testvoertuig gereden helling;
- v) het hoogteprofiel moet een nauwkeurigheid van  $\pm 1$  cm of beter hebben;
- vi) de meetgegevens mogen niet meer dan tien jaar oud zijn. Als het wegdek in het meetgebied wordt vervangen, moet het hoogteprofiel opnieuw worden gemeten.

### 3.2. Voorschriften voor omgevingsomstandigheden

3.2.1. De omgevingsomstandigheden worden met de in punt 3.4 beschreven apparatuur gemeten.

3.2.2. De omgevingstemperatuur moet tussen 0 °C en 25 °C liggen. Dit criterium wordt door de luchtweerstandvoorbewerkingstool gecontroleerd aan de hand van het signaal van de op het voertuig gemeten omgevingstemperatuur. Dit criterium geldt alleen voor de gegevensreeksen van de reeks lage snelheid – hoge snelheid – lage snelheid en niet voor de kalibratietest en de opwarmfasen.

3.2.3. De temperatuur van de testbaan mag niet hoger zijn dan 40 °C. Dit criterium wordt door de luchtweerstandvoorbewerkingstool gecontroleerd aan de hand van het signaal van de op het voertuig met een IR-sensor gemeten testbaantemperatuur. Dit criterium geldt alleen voor de gegevensreeksen van de reeks lage snelheid — hoge snelheid — lage snelheid en niet voor de kalibratietest en de opwarmfasen.

3.2.4. Het wegdek moet tijdens de reeks lage snelheid — hoge snelheid — lage snelheid droog zijn, zodat de rolweerstandscoefficienten vergelijkbaar zijn.

3.2.5. De windomstandigheden moeten binnen het volgende bereik liggen:

- i) gemiddelde windsnelheid:  $\leq 5$  m/s;
- ii) snelheid van windstoten (gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van 1 s):  $\leq 8$  m/s.

De punten i) en ii) zijn van toepassing op gegevensreeksen van de test met hoge snelheid en de kalibratietest, maar niet op de tests met lage snelheid;

iii) gemiddelde gierhoek ( $\beta$ ):

$\leq 3$  voor gegevensreeksen van de test met hoge snelheid;

$\leq 5$  voor gegevensreeksen van de kalibratietest.

De luchtweerstandvoorbewerkingstool controleert aan de hand van de op het voertuig geregistreerde signalen, waarop een grenslaagcorrectie is toegepast, of de windomstandigheden aan de eisen voldoen. Meetgegevens die verzameld zijn onder omstandigheden waarbij de bovenstaande grenswaarden werden overschreden, worden automatisch van de berekeningen uitgesloten.

### 3.3. Montage van het voertuig

3.3.1. Het voertuigchassis moet passen bij de afmetingen van de standaardcarrosserie of de standaardoplegger, zoals gedefinieerd in aanhangsel 5 van deze bijlage.

3.3.2. De overeenkomstig punt 3.5.3.1, vii), bepaalde voertuighoogte moet binnen de in aanhangsel 4 van deze bijlage vermelde grenzen liggen.

- 3.3.3. De minimale afstand tussen de cabine en de bak of de oplegger moet in overeenstemming zijn met de voorschriften van de fabrikant en de instructies van de fabrikant voor de carrosseriebouwer.
- 3.3.4. De cabine en de aerodynamische hulpmiddelen (bv. spoilers) moeten zo goed mogelijk passen bij de gedefinieerde standaardcarrosserie of standaardoplegger.
- 3.3.5. Het voertuig moet voldoen aan de wettelijke voorschriften voor de typegoedkeuring van volledige voertuigen. Dit voorschrift geldt niet voor uitrusting die nodig is om de test met constante snelheid te kunnen uitvoeren (bv. totale voertuighoogte met inbegrip van anemometer).
- 3.3.6. De oplegger wordt overeenkomstig aanhangsel 4 van deze bijlage geconfigureerd.
- 3.3.7. Het voertuig wordt uitgerust met banden die aan de volgende voorschriften voldoen:
- de op het etiket vermelde rolweerstandsprestaties zijn de beste of een na beste die op het moment van de test verkrijgbaar zijn;
  - maximale profieldiepte van 10 mm op het volledige voertuig inclusief aanhangwagen;
  - de banden zijn opgepompt tot de door de bandenfabrikant gespecificeerde hoogste toelaatbare spanning.
- 3.3.8. De asuitlijning moet aan de specificaties van de fabrikant voldoen.
- 3.3.9. Tijdens de metingen van de testreeks lage snelheid — hoge snelheid — lage snelheid mogen er geen bandenspanningregelsystemen actief zijn.
- 3.3.10. Als het voertuig met een actieve aerodynamische voorziening is uitgerust, moet tegenover de goedkeuringsinstantie worden aangetoond:
- dat de voorziening altijd actief is en de luchtweerstand van het voertuig doeltreffend vermindert als het voertuig met meer dan 60 km/h rijdt;
  - dat de voorziening op alle voertuigen van de familie op soortgelijke wijze is gemonteerd en functioneert.
- Als niet aan de voorwaarden i) en ii) wordt voldaan, wordt de actieve aerodynamische voorziening tijdens de test met constante snelheid volledig uitgeschakeld.
- 3.3.11. Het voertuig mag geen tijdelijke kenmerken, wijzigingen of voorzieningen hebben die alleen dienen om de luchtweerstandswaarde te verlagen, zoals afgeplakte openingen. Wijzigingen die dienen om de aerodynamische eigenschappen van het geteste voertuig aan de gedefinieerde voorwaarden voor het oudervoertuig aan te passen (bv. afgeplakte montagegaten voor zonnedaken) zijn toegestaan.
- 3.3.12. Bij de luchtweerstand voor de CO<sub>2</sub>-verordening wordt geen rekening gehouden met alle mogelijke verwijderbare accessoires, zoals zonnekleppen, luchthoorns, extra koplampen, signaleringslichten of koeienvangers. Dergelijke verwijderbare accessoires worden voorafgaand aan de luchtweerstandsmeting van het voertuig verwijderd.
- 3.3.13. Het voertuig wordt zonder lading gemeten.
- 3.4. Meetapparatuur
- Het kalibratielaboratorium moet voldoen aan de eisen van ISO/TS 16949, ISO 9000-reeks of ISO/IEC 17025. Alle voor kalibraties en/of controles gebruikte referentiemeetapparatuur van het laboratorium moet herleidbaar zijn naar nationale (internationale) standaarden.
- 3.4.1. Koppel
- 3.4.1.1. Het directe koppel op alle aangedreven assen wordt met een van de volgende meetsystemen gemeten:
- een naafkoppelmeter;
  - een velgkoppelmeter;
  - een steekaskoppelmeter.
- 3.4.1.2. Eén koppelmeter moet door middel van kalibratie aan de volgende systeemvereisten voldoen:
- niet-lineariteit:  $< \pm 6$  Nm;
  - herhaalbaarheid:  $< \pm 6$  Nm;

iii) overspraak:  $< \pm 1 \%$  van FSO (geldt alleen voor velgkoppelmeters);

iv) meetfrequentie:  $\geq 20$  Hz,

waarbij verstaan wordt onder:

„niet-lineariteit”: maximale afwijking tussen ideale en werkelijke uitgangssignaalkenmerken voor een gemeten grootte in een specifiek meetbereik;

„herhaalbaarheid”: mate waarin de resultaten van achtereenvolgende, onder dezelfde meetomstandigheden uitgevoerde metingen van dezelfde grootte met elkaar overeenstemmen;

„overspraak”: signaal bij de hoofduitgang van een sensor ( $M_y$ ), dat afkomstig is van een meetgrootte ( $F_x$ ) die op de sensor werkt, maar verschilt van de aan die uitgang toegewezen gemeten grootte. De coördinaten worden overeenkomstig het systeem van ISO 4130 toegewezen;

„FSO”: volledige schaaluitslag (*full scale output*) van een gekalibreerd bereik.

De geregistreerde koppelgegevens worden gecorrigeerd voor de door de leverancier bepaalde meetafwijking van het instrument.

#### 3.4.2. Voertuigsnelheid

De snelheid van het voertuig wordt door de luchtweerstandvoorbewerkingstool bepaald aan de hand van het voorassignaal van de CAN-bus, dat op een van de volgende wijzen wordt gekalibreerd:

optie a): op basis van een referentiesnelheid die berekend wordt uit het tijdsverschil tussen twee vaste opto-elektronische sensoren (zie punt 3.4.4 van deze bijlage) en de bekende lengte van het meetsegment of de meetsegmenten; of

optie b): op basis van een uit het tijdsverschil van het DGPS-plaatsbepalingssignaal afgeleid snelheidssignaal en de bekende lengte van het meetsegment of de meetsegmenten, afgeleid van de DGPS-coördinaten.

De voertuigsnelheid wordt gekalibreerd aan de hand van de bij de test met hoge snelheid geregistreerde gegevens.

#### 3.4.3. Referentiesignaal voor de berekening van het toerental van de wielen van de aangedreven as

Voor de berekening van het toerental van de wielen van de aangedreven as moeten het CAN-signaal van het motortoerental en de overbrengingsverhoudingen (versnellingen voor test met lage snelheid en test met hoge snelheid, asverhouding) ter beschikking worden gesteld. Voor het CAN-signaal van het motortoerental moet worden aangetoond dat het signaal naar de luchtweerstandvoorbewerkingstool identiek is aan het signaal dat gebruikt wordt voor tests tijdens het gebruik overeenkomstig bijlage I bij Verordening (EU) nr. 582/2011.

Voor voertuigen met koppelomvormer waarvoor de test met lage snelheid niet met ingeschakelde overbruggingskoppeling kan worden uitgevoerd, moeten bovendien het toerentalsignaal van de cardanas en de asverhouding of het gemiddelde wieltoerentalsignaal van de aangedreven as aan de luchtweerstandvoorbewerkingstool worden verstrekt. Aangetoond moet worden dat het aan de hand van dit aanvullende signaal berekende motortoerental niet meer dan 1 % afwijkt van het CAN-motortoerental. Dit moet worden aangetoond voor de gemiddelde waarde van een meetsegment dat wordt afgelegd met de laagst mogelijke voertuigsnelheid waarbij de koppelomvormer met ingeschakelde overbruggingskoppeling kan werken en met de toepasselijke voertuigsnelheid voor de test met hoge snelheid.

#### 3.4.4. Opto-elektronische sensoren

Het signaal van de sensoren wordt aan de luchtweerstandvoorbewerkingstool verstrekt voor de markering van het begin en het eind van het meetsegment en de kalibratie van het signaal van de voertuigsnelheid. De meetfrequentie van het markeringsignaal moet ten minste 100 Hz bedragen. Als alternatief kan een DGPS-systeem worden gebruikt.

#### 3.4.5. (D)GPS-systeem

Optie a), uitsluitend voor plaatsbepaling: GPS

Vereiste nauwkeurigheid:

i) positie:  $< 3$  m 95 % Circular Error Probable;

ii) bijwerkfrequentie:  $\geq 4$  Hz.

Optie b), voor kalibratie van de voertuigsnelheid en plaatsbepaling: differentieel GPS-systeem (DGPS).

Vereiste nauwkeurigheid:

- i) positie: 0,15 m 95 % Circular Error Probable;
- ii) bijwerkfrequentie:  $\geq 100$  Hz.

#### 3.4.6. Stationair weerstation

Met een stationair weerstation worden de luchtdruk en de vochtigheid van de omgevingslucht bepaald. Dit meteorologische instrument moet op minder dan 2 000 m van een van de meetgebieden worden geplaatst en op gelijke hoogte met de meetgebieden of hoger gelegen zijn.

Vereiste nauwkeurigheid:

- i) temperatuur:  $\pm 1$  °C ;
- ii) vochtigheid:  $\pm 5$  % relatieve luchtvochtigheid;
- iii) druk:  $\pm 1$  mbar;
- iv) bijwerkfrequentie:  $\leq 6$  minuten.

#### 3.4.7. Mobiele anemometer

Met een mobiele anemometer worden de luchtstroomomstandigheden gemeten, namelijk de lichtsnelheid en de gierhoek ( $\beta$ ) tussen de totale luchtstroom en de lengteas van het voertuig.

##### 3.4.7.1. Nauwkeurigheidsvorschriften

De anemometer moet volgens ISO 16622 in een faciliteit gekalibreerd zijn. Er moet voldaan worden aan de nauwkeurigheidsvorschriften van tabel 1.

Tabel 1

#### Nauwkeurigheidsvorschriften voor anemometer

Bereik lichtsnelheid [m/s]	Nauwkeurigheid lichtsnelheid [m/s]	Nauwkeurigheid gierhoek in bereik van $180^\circ \pm 7^\circ$ [graden]
<b>20 <math>\pm</math> 1</b>	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
<b>27 <math>\pm</math> 1</b>	$\pm 0,9$	$\pm 1,0$
<b>35 <math>\pm</math> 1</b>	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$

##### 3.4.7.2. Plaatsing

De mobiele anemometer wordt als volgt op het voertuig gemonteerd:

- i) X-positie:  
vrachtwagen: voorzijde  $\pm 0,3$  m van de oplegger of bakcarrosserie;
- ii) Y-positie: spiegelvlak met een tolerantie van  $\pm 0,1$  m;
- iii) Z-positie:  
op een derde van de totale voertuighoogte boven het voertuig, met een tolerantie van 0,0 m tot + 0,2 m.



De instrumentatie moet zo nauwkeurig mogelijk gebeuren met behulp van geometrische of optische hulpmiddelen. De plaatsing wordt gecontroleerd met de kalibratietest overeenkomstig punt 3.6 van deze bijlage.

3.4.7.3. De bijwerkfrequentie van de anemometer moet ten minste 4 Hz bedragen.

3.4.8. Omgevingstemperatuursensor op het voertuig

De temperatuur van de omgevingslucht wordt aan de mast van de mobiele anemometer gemeten. De sensor moet maximaal 600 mm onder de mobiele anemometer worden gemonteerd. De sensor wordt tegen de zon afgeschermd.

Vereiste nauwkeurigheid:  $\pm 1$  °C .

Bijwerkfrequentie:  $\geq 1$  Hz.

3.4.9. Temperatuur van de testbaan

De temperatuur van de testbaan wordt op het voertuig geregistreerd met een contactloze breedband-IR-sensor (8–14  $\mu\text{m}$ ). Voor asfalt en beton wordt een emissiegraad van 0,90 toegepast. De IR-sensor wordt volgens ASTM E2847 gekalibreerd.

Vereiste nauwkeurigheid bij kalibratie: temperatuur:  $\pm 2,5$  °C .

Bijwerkfrequentie:  $\geq 1$  Hz.

3.5. Procedure voor de test met constante snelheid

Voor elke toe te passen combinatie van meetsegment en rijrichting wordt, in die richting, onderstaande procedure voor de test met constante snelheid gevolgd, die bestaat uit een testreeks van lage snelheid, hoge snelheid en lage snelheid.

3.5.1. De gemiddelde snelheid van een meetsegment moet bij de test met lage snelheid tussen 10 en 15 km/h liggen.

3.5.2. De gemiddelde snelheid van een meetsegment moet bij de test met hoge snelheid in het volgende bereik liggen:

maximumsnelheid: 95 km/h;

minimumsnelheid: 85 km/h of, als dat lager is, 3 km/h minder dan de maximumsnelheid waarmee het voertuig op de testbaan gebruikt kan worden.

3.5.3. De test wordt strikt volgens de in de punten 3.5.3.1 tot en met 3.5.3.9 van deze bijlage beschreven reeks uitgevoerd.

3.5.3.1. Voorbereiding van het voertuig en de meetsegmenten

- i) Montage van de koppelometers op de aangedreven assen van het testvoertuig en controle van de montage en signaalgegevens volgens de specificaties van de fabrikant.
- ii) Vastlegging van de relevante algemene voertuiggegevens in het officiële testformulier overeenkomstig punt 3.7 van deze bijlage.
- iii) Voor de berekening van de versnellingscorrectie door de luchtweerstandvoorbewerkingstool wordt voorafgaand aan de test het werkelijke gewicht van het voertuig bepaald binnen een bereik van  $\pm 500$  kg.
- iv) Controle of de bandenspanning niet hoger is dan de maximaal toelaatbare spanning en vastlegging van de bandenspanningswaarden.
- v) Voorbereiding van opto-elektronische sensoren bij het meetsegment (of de meetsegmenten) of controle of het DGPS-systeem naar behoren werkt.

- vi) Installatie van mobiele anemometer op het voertuig en/of controle van de montage, positie en richting. Telkens als de anemometer op het voertuig is gemonteerd, moet een kalibratietest worden verricht.
- vii) Controle van de voertuigconfiguratie wat betreft hoogte en geometrie, met draaiende motor. De maximale hoogte van het voertuig wordt bepaald door bij de vier hoeken van de bak of de oplegger te meten.
- viii) Aanpassing van de hoogte van de oplegger aan de streefwaarde en nieuwe bepaling van de maximumhoogte van het voertuig, indien nodig.
- ix) De spiegels of optische systemen, dakwindgeleiders en andere aerodynamische voorzieningen moeten zich in de toestand bevinden die tijdens het rijden gebruikelijk is.

#### 3.5.3.2. Opwarmfase

Rijdt het voertuig ten minste 90 minuten lang met de streefsnelheid van de test met hoge snelheid om het systeem op te warmen. Als het voertuig heeft stilgestaan (bv. om de configuratie te veranderen of vanwege een ongeldige test), wordt het opnieuw opgewarmd, waarbij de opwarmtijd ten minste even lang is als de tijd dat het voertuig heeft stilgestaan. De opwarmfase kan worden gebruikt om de in punt 3.6 van deze bijlage beschreven kalibratietest te verrichten.

#### 3.5.3.3. Nulstelling van koppelmeters

De koppelmeters worden als volgt op nul gesteld:

- i) zet het voertuig stil;
- ii) hef de wielen waarop het instrument is aangebracht van de grond;
- iii) stel de aflezing van de versterker van de koppelmeters op nul.

Het voertuig mag niet langer dan tien minuten stilstaan.

#### 3.5.3.4. Warm het voertuig nog eens ten minste 10 minuten lang op door met de streefsnelheid van de test met hoge snelheid te rijden.

#### 3.5.3.5. Eerste test met lage snelheid

Verricht de eerste meting bij lage snelheid. Zorg ervoor dat:

- i) het voertuig in een zo recht mogelijke lijn door het meetsegment wordt gereden;
- ii) de gemiddelde rijsnelheid voor het meetsegment en het voorafgaande stabilisatiesegment aan punt 3.5.1 van deze bijlage voldoet;
- iii) de rijsnelheid in de meet- en stabilisatiesegmenten aan de stabiliteitsbepalingen van punt 3.10.1.1, vii), van deze bijlage voldoet;
- iv) het in de meet- en stabilisatiesegmenten gemeten koppel aan de stabiliteitsbepalingen van punt 3.10.1.1, viii), van deze bijlage voldoet;
- v) het begin en het eind van de meetsegmenten duidelijk in de meetgegevens zijn aangegeven door middel van een geregistreerd markeringssignaal (opto-elektrische sensoren en geregistreerde GPS-gegevens) of door gebruik te maken van een DGPS-systeem;
- vi) het voertuig onverwijld over de delen van de testbaan buiten de meetsegmenten en voorafgaande stabilisatiesegmenten wordt gereden. Tijdens deze fasen worden onnodige manoeuvres vermeden (zoals het rijden van vloeiende bochten);
- vii) de tests met lage snelheid niet langer dan 20 minuten duren, zodat voorkomen wordt dat de banden afkoelen.

#### 3.5.3.6. Warm het voertuig nog eens ten minste 5 minuten lang op door met de streefsnelheid van de test met hoge snelheid te rijden.

### 3.5.3.7. Test met hoge snelheid

Verricht de meting bij hoge snelheid. Zorg ervoor dat:

- i) het voertuig in een zo recht mogelijke lijn door het meetsegment wordt gereden;
- ii) de gemiddelde rijsnelheid voor het meetsegment en het voorafgaande stabilisatiesegment aan punt 3.5.2 van deze bijlage voldoet;
- iii) de rijsnelheid in de meet- en stabilisatiesegmenten aan de stabiliteitsbepalingen van punt 3.10.1.1, vii), van deze bijlage voldoet;
- iv) het in de meet- en stabilisatiesegmenten gemeten koppel aan de stabiliteitsbepalingen van punt 3.10.1.1, viii), van deze bijlage voldoet;
- v) het begin en het eind van de meetsegmenten duidelijk in de meetgegevens zijn aangegeven door middel van een geregistreerd markeringssignaal (opto-elektrische sensoren en geregistreerde GPS-gegevens) of door gebruik te maken van een DGPS-systeem;
- vi) bij het rijden buiten de meetsegmenten en voorafgaande stabilisatiesegmenten onnodige manoeuvres worden vermeden (zoals het rijden van vloeiende bochten en onnodige versnellingen of vertragingen);
- vii) de afstand tussen het gemeten voertuig en een ander voertuig dat over de testbaan rijdt, ten minste 500 m bedraagt;
- viii) er ten minste 10 geldige passages per rijrichting worden geregistreerd.

Als aan het bepaalde in punt 3.6 is voldaan, kan de test met hoge snelheid worden gebruikt voor de kalibratie van de anemometer.

### 3.5.3.8. Tweede test met lage snelheid

Verricht de tweede meting met lage snelheid direct na de test met hoge snelheid. Er moet aan dezelfde bepalingen worden voldaan als bij de eerste test met lage snelheid.

### 3.5.3.9. Controle van het verloop van koppelmeters

Direct na afloop van de tweede test met lage snelheid worden de koppelmeters op verloop gecontroleerd volgens de volgende procedure:

1. zet het voertuig stil;
2. hef de wielen waarop het instrument is aangebracht van de grond;
3. bereken het verloop van elke koppelmeter uit het gemiddelde van de minimumreeks van 10 seconden, dat minder dan 25 Nm moet bedragen.

Als deze waarde wordt overschreden, is de test ongeldig.

## 3.6. Kalibratietest

De afwijking van de anemometer wordt bepaald door een kalibratietest op de testbaan te verrichten.

- 3.6.1. Er worden ten minste 5 geldige passages van een recht segment van  $250 \pm 3$  m in elke rijrichting met hoge voertuigsnelheid uitgevoerd.
- 3.6.2. De in punt 3.2.5 van deze bijlage vermelde geldigheidscriteria voor de windomstandigheden en de in punt 3.1 van deze bijlage vermelde testbaancriteria zijn van toepassing.
- 3.6.3. De gegevens die tijdens de kalibratietest worden geregistreerd, worden door de luchtweerstandvoorbewerkingstool gebruikt om de meetafwijking te berekenen en een dienovereenkomstige correctie toe te passen. De signalen voor het wielkoppel en het motortoerental worden niet gebruikt bij de beoordeling.

- 3.6.4. De kalibratietest kan onafhankelijk van de procedure voor de test met constante snelheid worden verricht. Als de kalibratietest afzonderlijk wordt verricht, gebeurt dit als volgt:
- i) bereid de opto-elektronische sensoren bij het segment van  $250 \text{ m} \pm 3 \text{ m}$  voor of controleer of het DGPS-systeem naar behoren werkt;
  - ii) controleer de voertuigconfiguratie wat betreft hoogte en geometrie overeenkomstig punt 3.5.3.1 van deze bijlage. Pas de hoogte van de oplegger zo nodig aan overeenkomstig de voorschriften in aanhangsel 4 van deze bijlage;
  - iii) er gelden geen opwarmvoorschriften;
  - iv) verricht de kalibratietest voor ten minste 5 geldige passages, zoals hierboven beschreven.
- 3.6.5. Verricht in de volgende gevallen een nieuwe kalibratietest:
- a) als de anemometer van het voertuig is gedemonteerd;
  - b) als de anemometer is verplaatst;
  - c) als een andere trekker of vrachtwagen wordt gebruikt;
  - d) als de cabinefamilie is veranderd.
- 3.7. Testformulier
- Naast de registratie van de modale meetgegevens, worden in een formulier ten minste de volgende gegevens over de test vastgelegd:
- i) algemene beschrijving van het voertuig (zie specificaties in aanhangsel 2 – Inlichtingenformulier);
  - ii) werkelijke maximumhoogte van het voertuig, bepaald overeenkomstig punt 3.5.3.1, vii);
  - iii) begintijd en datum van de test;
  - iv) voertuigmassa binnen een bereik van  $\pm 500 \text{ kg}$ ;
  - v) bandenspanningen;
  - vi) bestandsnamen van meetgegevens;
  - vii) vastlegging van buitengewone gebeurtenissen (met tijd en nummer van meetsegmenten), bijvoorbeeld:
    - nabije passage van een ander voertuig;
    - manoeuvres om ongelukken te voorkomen, fouten bij het rijden;
    - technische fouten;
    - meetfouten.
- 3.8. Gegevensverwerking
- 3.8.1. De geregistreerde gegevens worden gesynchroniseerd en op basis van het rekenkundige gemiddelde, een naastebuuranalyse of lineaire interpolatie op een temporele resolutie van 100 Hz gealigneerd.
- 3.8.2. Alle geregistreerde gegevens worden op fouten gecontroleerd. In de volgende gevallen worden meetgegevens verder buiten beschouwing gelaten:
- als de gegevensreeksen vanwege gebeurtenissen tijdens de meting ongeldig zijn (zie punt 3.7, vii));
  - als voor een meetsegment de maximale waarde van het instrument is bereikt (bv. als de anemometer bij harde windvlagen het maximumsignaal afgeeft);
  - als bij metingen de toegestane grenswaarden voor het verloop van de koppelmeter zijn overschreden.
- 3.8.3. Voor de beoordeling van de tests met constante snelheid moet de laatste beschikbare versie van de luchtweerstandvoorbewerkingstool worden gebruikt. Naast de hierboven beschreven gegevensverwerking, worden alle beoordelingsstappen die validiteitscontroles omvatten (met uitzondering van de hierboven vermelde lijst) door de luchtweerstandvoorbewerkingstool verricht.

## 3.9. Inputgegevens voor de luchtweerstandvoorbewerkingstool

In de volgende tabellen zijn de vereisten voor de registratie van meetgegevens en de voorbereiding van gegevens als input van de luchtweerstandvoorbewerkingstool vermeld:

tabel 2 voor het voertuiggegevensbestand;

tabel 3 voor het omgevingsomstandighedenbestand;

tabel 4 voor het meetsegmentconfiguratiebestand;

Table 5 voor het meetgegevensbestand;

tabel 6 voor de hoogteprofielbestanden (facultatieve inputgegevens).

De technische documentatie van de luchtweerstandvoorbewerkingstool van de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig bevat een uitvoerige beschrijving van de vereiste gegevensformaten, de inputbestanden en de beoordelingsprincipes. De gegevens worden overeenkomstig punt 3.8 van deze bijlage verwerkt.

Tabel 2

**Inputgegevens voor de luchtweerstandvoorbewerkingstool – Voertuiggegevensbestand**

Inputgegevens	Eenheid	Toelichting
Code voertuiggroep	[-]	1 - 17 voor vrachtwagens
Voertuigconfiguratie met aanhangwagen	[-]	Geeft aan of het voertuig is gemeten zonder aanhangwagen (input „No”) of is gemeten met aanhangwagen, bv. als combinatie van vrachtwagen en aanhangwagen of als combinatie van trekker en oplegger (input „Yes”)
Voertuigtestmassa	[kg]	Werkelijke massa tijdens metingen
Brutovoertuigmassa	[kg]	Brutovoertuigmassa van de enkelvoudige vrachtwagen of trekker (zonder aanhangwagen of oplegger).
Asverhouding	[-]	Asoverbrengingsverhouding <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup>
Overbrengingsverhouding hoge snelheid	[-]	Overbrengingsverhouding van de versnelling die tijdens de test met hoge snelheid is gebruikt <sup>(1)</sup>
Overbrengingsverhouding lage snelheid	[-]	Overbrengingsverhouding van de versnelling die tijdens de test met lage snelheid is gebruikt <sup>(1)</sup>
Hoogte anemometer	[m]	Hoogte van het meetpunt van de gemonteerde anemometer vanaf de grond
Hoogte voertuig	[m]	Maximumhoogte van het voertuig overeenkomstig punt 3.5.3.1, vii)
Soort versnellingsbak	[-]	Manuele of geautomatiseerde transmissie: „MT_AMT” automatische transmissie met koppelvormer: „AT”
Maximalsnelheid voertuig	[km/h]	Maximalsnelheid waarmee het voertuig in de praktijk op de testbaan gebruikt kan worden <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Overbrengingsverhouding met ten minste drie decimalen vermelden.

<sup>(2)</sup> Als het signaal van het wieltoerental aan de luchtweerstandvoorbewerkingstool wordt verstrekt (optie voor voertuigen met koppelvormers, zie punt 3.4.3), bedraagt de asverhouding „1,000”).

<sup>(3)</sup> Input uitsluitend vereist als de waarde lager is dan 88 km/h.

Tabel 3

**Inputgegevens voor de luchtweerstandvoorbewerkingstool — Omgevingsomstandighedenbestand**

Signaal	Identificatiecode kolom in inputbestand	Eenheid	Meet-frequentie	Toelichting
Tijd	<t>	[s] sinds dag-begin (van eerste dag)	—	—
Omgevings-temperatuur	<t_amb_stat>	[°C]	Ten minste 1 gemiddelde waarden per 6 minuten	Stationair weerstation
Luchtdruk	<p_amb_stat>	[mbar]		Stationair weerstation
Relatieve luchtvochtigheid	<rh_stat>	[%]		Stationair weerstation

Tabel 4

**Inputgegevens voor de luchtweerstandvoorbewerkingstool — Meetsegmentconfiguratiebestand**

Inputgegevens	Eenheid	Toelichting
Markeringssignaal gebruikt	[-]	1 = Markeringssignaal gebruikt; 0 = geen markeringssignaal gebruikt
ID meetsegment	[-]	Door de gebruiker gedefinieerd identificatienummer
ID rijrichting	[-]	Door de gebruiker gedefinieerd identificatienummer
Koers	[°]	Koers van het meetsegment
Lengte van het meetsegment	[m]	—
Breedtegraad beginpunt segment	decimale graden of decimale minuten	standaard-GPS, eenheid decimale graden: minimaal 5 decimalen
Lengtegraad beginpunt segment		standaard-GPS, eenheid decimale minuten: minimaal 3 decimalen
Breedtegraad eindpunt segment		DGPS, eenheid decimale graden: minimaal 7 decimalen
Lengtegraad eindpunt segment		DGPS, eenheid decimale minuten: minimaal 5 decimalen
Pad en/of bestandsnaam van hoogteprofielbestand	[-]	Alleen vereist voor tests met constante snelheid (niet voor kalibratietest) en als hoogtecorrectie wordt toegepast

Tabel 5

## Inputgegevens voor de luchtweerstandvoorbewerkingstool — Meetgegevensbestand

Signaal	Identificatiecode kolom in inputbestand	Eenheid	Meetfrequentie	Toelichting
<b>Tijd</b>	<t>	[s] sinds dagbegin (van eerste dag)	100 Hz	Vaste frequentie van 100 Hz; tijdsignaal dat wordt gebruikt voor de correlatie met weergegevens en voor de frequentiecontrole
<b>(D)GPS breedtegraad</b>	<lat>	decimale graden of decimale minuten	GPS: $\geq 4$ Hz DGPS: $\geq 100$ Hz	standaard-GPS, eenheid decimale graden: minimaal 5 decimalen
<b>(D)GPS lengtegraad</b>	<long>			standaard-GPS, eenheid decimale minuten: minimaal 3 decimalen DGPS, eenheid decimale graden: minimaal 7 decimalen DGPS, eenheid decimale minuten: minimaal 5 decimalen
<b>(D)GPS koers</b>	<hdg>	[°]	$\geq 4$ Hz	
<b>DGPS snelheid</b>	<v_veh_GPS>	[km/h]	$\geq 20$ Hz	
<b>Snelheid voertuig</b>	<v_veh_CAN>	[km/h]	$\geq 20$ Hz	Onbewerkt voorassignaal van CAN-bus
<b>Luchtsnelheid</b>	<v_air>	[m/s]	$\geq 4$ Hz	Onbewerkte gegevens (aflezing instrument)
<b>Instromingshoek (<math>\beta</math>)</b>	<beta>	[°]	$\geq 4$ Hz	Onbewerkte gegevens (aflezing instrument); „180°” betekent dat de luchtstroom recht van voren komt
<b>Motor- of cardanastoerental</b>	<n_eng> of <n_card>	[min <sup>-1</sup> ]	$\geq 20$ Hz	Cardanastoerental voor voertuigen met koppelvormer waarbij tijdens de test met lage snelheid geen overbruggingskoppeling is ingeschakeld
<b>Koppelmeter (linkerwiel)</b>	<tq_l>	[Nm]	$\geq 20$ Hz	—
<b>Koppelmeter (rechterwiel)</b>	<tq_r>	[Nm]	$\geq 20$ Hz	
<b>Omgevingstemperatuur voertuig</b>	<t_amb_veh>	[°C]	$\geq 1$ Hz	
<b>Markeringsignaal</b>	<trigger>	[-]	100 Hz	Facultatief signaal; vereist als de meetsegmenten met opto-elektronische sensoren worden aangegeven (optie „trigger_used = 1”)

Signaal	Identificatiecode kolom in inputbestand	Eenheid	Meetfrequentie	Toelichting
<b>Temperatuur van de testbaan</b>	<t_ground>	[°C]	≥ 1 Hz	
<b>Geldigheid</b>	<valid>	[-]	—	Facultatief signaal (1 = geldig; 0 = ongeldig)

Tabel 6

### Inputgegevens voor de luchtweerstandvoorbewerkingstool – Hoogteprofielbestand

Inputgegevens	Eenheid	Toelichting
Breedtegraad	decimale graden of decimale minuten	Eenheid decimale graden: minimaal 7 decimalen
Lengtegraad		Eenheid decimale minuten: minimaal 5 decimalen
Hoogte	[m]	Minimaal 2 decimalen

#### 3.10. Geldigheidscriteria

Deze punten bevatten de criteria voor het verkrijgen van geldige resultaten in de luchtweerstandvoorbewerkingstool.

##### 3.10.1. Geldigheidscriteria voor de test met constante snelheid

3.10.1.1. De luchtweerstandvoorbewerkingstool accepteert tijdens de test met constante snelheid geregistreerde gegevensreeksen indien aan de volgende geldigheidscriteria wordt voldaan:

- i) de gemiddelde voertuigsnelheid beantwoordt aan de criteria van punt 3.5.2;
- ii) de omgevingstemperatuur ligt binnen het in punt 3.2.2 vermelde bereik. Dit criterium wordt door de luchtweerstandvoorbewerkingstool gecontroleerd aan de hand van de op het voertuig gemeten omgevingstemperatuur;
- iii) de temperatuur van de testbaan ligt binnen het in punt 3.2.3 vermelde bereik.
- iv) de omstandigheden van de gemiddelde windsnelheid zijn overeenkomstig punt 3.2.5, i), geldig;
- v) de omstandigheden van de snelheid van windstoten zijn overeenkomstig punt 3.2.5, ii), geldig;
- vi) de omstandigheden van de gemiddelde gierhoek zijn overeenkomstig punt 3.2.5, iii), geldig;
- vii) er wordt voldaan aan de stabiliteitscriteria voor de voertuigsnelheid:

test met lage snelheid:

$$(v_{lms,avg} - 0,5 \text{ km/h}) \leq v_{lm,avg} \leq (v_{lms,avg} + 0,5 \text{ km/h})$$

waarbij:

$v_{lms,avg}$  = gemiddelde snelheid van het voertuig per meetsegment [km/h];

$v_{lm,avg}$  = gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van snelheid van het voertuig over een periode van  $X_{ms}$  seconden [km/h];

$X_{ms}$  = tijd die nodig is om een afstand van 25 m af te leggen met de werkelijke snelheid van het voertuig [s];



test met hoge snelheid:

$$(v_{hms,avg} - 0,3 \text{ km/h}) \leq v_{hm,avg} \leq (v_{hms,avg} + 0,3 \text{ km/h})$$

waarbij:

$v_{hms,avg}$  = gemiddelde snelheid van het voertuig per meetsegment [km/h];

$v_{hm,avg}$  = gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van snelheid van het voertuig over een periode van 1 s [km/h];

viii) er wordt voldaan aan de stabiliteitscriteria voor het voertuigkoppel:

test met lage snelheid:

$$(T_{lms,avg} - T_{grd}) \times 0,7 \leq (T_{lm,avg} - T_{grd}) \leq (T_{lms,avg} - T_{grd}) \times 1,3$$

$$T_{grd} = F_{grd,avg} \times r_{dyn,avg}$$

waarbij:

$T_{lms,avg}$  = gemiddelde van  $T_{sum}$  per meetsegment;

$T_{grd}$  = gemiddeld koppel als gevolg van hellingkracht;

$F_{grd,avg}$  = gemiddelde hellingkracht over meetsegment;

$r_{dyn,avg}$  = gemiddelde werkelijke rolstraal over meetsegment (zie formule onder ix) [m];

$T_{sum}$  =  $T_L + T_R$ ; som van gecorrigeerde koppelwaarden linker- en rechterwiel [Nm];

$T_{lm,avg}$  = gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van  $T_{sum}$  over een periode van  $X_{ms}$  seconden;

$X_{ms}$  = tijd die nodig is om een afstand van 25 m af te leggen met de werkelijke snelheid van het voertuig [s];

test met hoge snelheid:

$$(T_{hms,avg} - T_{grd}) \times 0,8 \leq (T_{hm,avg} - T_{grd}) \leq (T_{hms,avg} - T_{grd}) \times 1,2$$

waarbij:

$T_{hms,avg}$  = gemiddelde van  $T_{sum}$  per meetsegment [Nm];

$T_{grd}$  = gemiddeld koppel als gevolg van hellingkracht (zie test met lage snelheid) [Nm];

$T_{sum}$  =  $T_L + T_R$ ; som van gecorrigeerde koppelwaarden linker- en rechterwiel [Nm];

$T_{hm,avg}$  = gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van  $T_{sum}$  over een periode van 1 s [Nm];

ix) geldige koers van het voertuig tijdens passage meetsegment ( $< 10^\circ$  afwijking van streefkoers voor test met lage snelheid, test met hoge snelheid en kalibratietest);

x) de op basis van de gekalibreerde voertuigsnelheid berekende afstand die in een meetsegment is afgelegd, verschilt niet meer dan 3 meter van de beoogde afstand (voor test met lage snelheid en test met hoge snelheid);

xi) de plausibiliteitscontrole voor het motor- of cardanastoerental (naar gelang het geval) is doorstaan: motortoerentalcontrole voor test met hoge snelheid:

$$\frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} - 0,3)}{3,6}}{r_{dyn,ref,HS} \cdot \pi} \cdot (1 - 2\%) \leq n_{eng,1s} \leq \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} + 0,3)}{3,6}}{r_{dyn,ref,HS} \cdot \pi} \cdot (1 + 2\%)$$

$$r_{dyn,avg} = \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{v_{hms,avg}}{3,6}}{n_{eng,avg} \cdot \pi}$$

$$r_{dyn,ref,HS} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{dyn,avg,j}$$

waarbij:

$i_{gear}$  = overbrengingsverhouding van de versnelling die tijdens de test met hoge snelheid is gebruikt [-];

$i_{axle}$  = asoverbrengingsverhouding [-];

$v_{hms,avg}$	= gemiddelde snelheid van het voertuig (meetsegment voor hoge snelheid) [km/h];
$n_{eng,1s}$	= gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van motortoerental over een periode van 1 s (meetsegment voor hoge snelheid) [ $\text{min}^{-1}$ ];
$r_{dyn,avg}$	= gemiddelde werkelijke rolstraal voor één meetsegment voor hoge snelheid [m];
$r_{dyn,ref,HS}$	= op basis van alle geldige meetsegmenten voor hoge snelheid berekende werkelijke referentierolstraal (aantal = n) [m];

motortoerentalcontrole voor test met lage snelheid:

$$\frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} - 0,5)}{3,6}}{r_{dyn,ref,LS1/LS2} \cdot \pi} \cdot (1 - 2\%) \leq n_{eng,float} \leq \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{(v_{hms,avg} + 0,5)}{3,6}}{r_{dyn,ref,LS1/LS2} \cdot \pi} \cdot (1 + 2\%)$$

$$r_{dyn,avg} = \frac{30 \cdot i_{gear} \cdot i_{axle} \cdot \frac{v_{hms,avg}}{3,6}}{n_{eng,avg} \cdot \pi}$$

$$r_{dyn,ref,LS1/LS2} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_{dyn,avg,j}$$

waarbij:

$i_{gear}$	= overbrengingsverhouding van de versnelling die tijdens de test met lage snelheid is gebruikt [-];
$i_{axle}$	= asoverbrengingsverhouding [-];
$v_{lms,avg}$	= gemiddelde snelheid van het voertuig (meetsegment voor lage snelheid) [km/h];
$n_{eng,float}$	= gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van motortoerental over een periode van $X_{ms}$ seconden (meetsegment voor lage snelheid) [ $\text{min}^{-1}$ ];
$X_{ms}$	= tijd die nodig is om met lage snelheid een afstand van 25 m af te leggen [s];
$r_{dyn,avg}$	= gemiddelde werkelijke rolstraal voor één meetsegment voor lage snelheid [m];
$r_{dyn,ref,LS1/LS2}$	= op basis van alle geldige meetsegmenten voor de eerste of tweede test met lage snelheid berekende werkelijke referentierolstraal (aantal = n) [m].

De plausibiliteitscontrole voor het cardanastoerental wordt op soortgelijke wijze verricht, waarbij  $n_{eng,1s}$  wordt vervangen door  $n_{card,1s}$  (gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van cardanastoerental over een periode van 1 s voor meetsegment voor hoge snelheid) en  $n_{eng,float}$  wordt vervangen door  $n_{card,float}$  (voortschrijdend gemiddelde van cardanastoerental over een periode van  $X_{ms}$  seconden voor meetsegment voor lage snelheid) en  $i_{gear}$  de waarde 1 heeft;

xii) het betrokken gedeelte van de meetgegevens is in het inputbestand van de luchtweerstandvoorbewerkingstool niet als „ongeldig” aangemerkt.

3.10.1.2. De luchtweerstandvoorbewerkingstool sluit afzonderlijke gegevensreeksen van de beoordeling uit als er voor de eerste en de tweede test met lage snelheid een ongelijk aantal gegevensreeksen is voor een bepaalde combinatie van meetsegment en rijrichting. In dat geval worden van de test met lage snelheid met het grootste aantal testreeksen de eerste gegevensreeksen uitgesloten.

3.10.1.3. De luchtweerstandvoorbewerkingstool sluit afzonderlijke combinaties van meetsegmenten en rijrichtingen van de beoordeling uit als:

- er geen geldige gegevensreeks van de eerste en/of tweede test met lage snelheid beschikbaar is;
- er minder dan twee geldige gegevensreeksen van de test met hoge snelheid beschikbaar zijn.

3.10.1.4. De luchtweerstandvoorbewerkingstool beschouwt de volledige test met constante snelheid in de volgende gevallen als ongeldig:

- als niet aan de in punt 3.1.1 beschreven voorschriften betreffende de testbaan wordt voldaan;

- ii) als er per rijrichting minder dan 10 gegevensreeksen beschikbaar zijn (test met hoge snelheid);
- iii) als er per rijrichting minder dan 5 geldige gegevensreeksen beschikbaar zijn (kalibratietest);
- iv) als de rolweerstandscoefficienten (RRC) voor de eerste en tweede test met lage snelheid meer dan 0,40 kg/t van elkaar verschillen. Dit criterium wordt voor elke combinatie van een meetsegment en een rijrichting afzonderlijk gecontroleerd.

### 3.10.2. Geldigheidscriteria voor de kalibratietest

3.10.2.1. De luchtweerstandvoorbewerkingstool accepteert tijdens de kalibratietest geregistreerde gegevensreeksen indien aan de volgende geldigheidscriteria wordt voldaan:

- i) de gemiddelde voertuigsnelheid beantwoordt aan de criteria van punt 3.5.2 voor de test met hoge snelheid;
- ii) de omstandigheden van de gemiddelde windsnelheid zijn overeenkomstig punt 3.2.5, i), geldig;
- iii) de omstandigheden van de snelheid van windstoten zijn overeenkomstig punt 3.2.5, ii), geldig;
- iv) de omstandigheden van de gemiddelde gierhoek zijn overeenkomstig punt 3.2.5, iii), geldig;
- v) er wordt voldaan aan de stabiliteitscriteria voor de voertuigsnelheid:

$$(v_{hms,avg} - 1 \text{ km/h}) \leq v_{hm,avg} \leq (v_{hms,avg} + 1 \text{ km/h})$$

waarbij:

$v_{hms,avg}$  = gemiddelde snelheid van het voertuig per meetsegment [km/h];

$v_{hm,avg}$  = gecentreerd voortschrijdend gemiddelde van snelheid van het voertuig over een periode van 1 s [km/h];

3.10.2.2. De luchtweerstandvoorbewerkingstool beschouwt de gegevens uit één meetsegment in de volgende gevallen als ongeldig:

- i) als de gemiddelde voertuigsnelheden van alle geldige gegevensreeksen van elke rijrichting meer dan 2 km/h van elkaar verschillen;
- ii) als er per rijrichting minder dan 5 gegevensreeksen beschikbaar zijn.

3.10.2.3. De luchtweerstandvoorbewerkingstool beschouwt de volledige kalibratietest als ongeldig als er voor een meetsegment geen geldig resultaat beschikbaar is.

### 3.11. Opgave van de luchtweerstandswaarde

De basiswaarde voor de opgave van de luchtweerstandswaarde is het eindresultaat van  $C_d \cdot A_{cr}(0)$  dat berekend is door de luchtweerstandvoorbewerkingstool. De aanvrager van de certificering moet een waarde  $C_d \cdot A_{declared}$  opgeven die tussen  $C_d \cdot A_{cr}(0)$  en maximaal + 0,2 m<sup>2</sup> hoger ligt. Bij deze tolerantie wordt rekening gehouden met de onzekerheden bij de selectie van de oudervoertuigen als minst gunstige geval voor alle leden van de familie die getest kunnen worden. De waarde  $C_d \cdot A_{declared}$  dient als input voor de simulatietool en is de referentiewaarde voor de tests betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen.

Op basis van één gemeten  $C_d \cdot A_{cr}(0)$  kunnen meerdere families met verschillende opgegeven waarden  $C_d \cdot A_{declared}$  worden gecreëerd, mits aan de in punt 4 van aanhangsel 5 vermelde familiebegrepeningen wordt voldaan.

## Aanhangsel 1

## MODEL VAN EEN CERTIFICAAT VOOR EEN ONDERDEEL, TECHNISCHE EENHEID OF SYSTEEM

Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICAAT BETREFFENDE DE CO<sub>2</sub>-EMISSIONS- EN BRANDSTOFVERBRUIKSEIGENSCHAPPEN VAN EEN LUCHTWEERSTANDFAMILIE

Mededeling betreffende de:

- verlening <sup>(1)</sup>
- uitbreiding <sup>(1)</sup>
- weigering <sup>(1)</sup>
- intrekking <sup>(1)</sup>

Stempel instantie

van een certificaat betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een luchtweerstandfamilie overeenkomstig Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie.

Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie, zoals laatstelijk gewijzigd bij .....

Certificeringsnummer:

Hash:

Reden van de uitbreiding:

## AFDELING I

- 0.1. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.2. Voertuigcarrosserie- en luchtweerstandstype of -familie (indien van toepassing):
- 0.3. Lid van de voertuigcarrosserie- en luchtweerstandfamilie (indien het een familie betreft):
  - 0.3.1. Voertuigcarrosserie- en luchtweerstandsouder:
  - 0.3.2. Voertuigcarrosserie- en luchtweerstandstypen binnen de familie:
- 0.4. Middel tot identificatie van het type, indien aanwezig:
  - 0.4.1. Plaats van het merkteken:
- 0.5. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.6. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het EG-certificeringsmerk:
- 0.7. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):
- 0.9. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant:

## AFDELING II

1. Eventuele aanvullende informatie: zie addendum
2. Goedkeuringsinstantie die verantwoordelijk is voor de uitvoering van de tests:
3. Datum van het testrapport:
4. Nummer van het testrapport:
5. Eventuele opmerkingen: zie addendum
6. Plaats:
7. Datum:
8. Handtekening:

Bijlagen:

Informatiepakket. Testrapport.

## Aanhangsel 2

## Inlichtingenformulier voertuigcarrosserie en luchtweerstand

Informatieblad nr.:

Afgifte:

van:

Wijziging:

krachtens ...

## Voertuigcarrosserie- en luchtweerstandstype of -familie (indien van toepassing):

**Algemene opmerking:** Voor het importeren van inputgegevens van de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig moet een elektronisch bestandsformaat worden gedefinieerd. De inputgegevens van die tool en de in het inlichtingenformulier verlangde gegevens kunnen van elkaar verschillen (nog te bepalen). Een gegevensbestand is in het bijzonder nodig als grote hoeveelheden gegevens, zoals efficiëntiediagrammen, moeten worden verwerkt (geen handmatige overbrenging/input nodig).

...

0.0. ALGEMEEN

0.1. Naam en adres van de fabrikant:

0.2. Merk (handelsnaam van de fabrikant):

0.3. Voertuigcarrosserie- en luchtweerstandstype (of -familie, indien van toepassing):

0.4. Handelsnaam of -namen (indien van toepassing):

0.5. Middel tot identificatie van het type, indien aangebracht op het voertuig:

0.6. In het geval van onderdelen en technische eenheden, plaats en wijze van aanbrenging van het certificeringsmerk:

0.7. Naam en adres van de assemblagefabriek(en):

0.8. Naam en adres van de vertegenwoordiger van de fabrikant:

## DEEL 1

## ESSENTIËLE EIGENSCHAPPEN VAN (OUDER)VOERTUIGCARROSSERIE EN (OUDER)LUCHTWEERSTAND

## Typen binnen een voertuigcarrosserie- en luchtweerstandfamilie

Ouder Voertuigconfiguratie	
1.0.	SPECIFIEKE LUCHTWEERSTANDSINFORMATIE
1.1.0.	VOERTUIG
1.1.1.	Voertuiggroep volgens CO <sub>2</sub> -regelgeving voor zware bedrijfsvoertuigen
1.2.0.	Voertuigmodel
1.2.1.	Assenconfiguratie
1.2.2.	Max. brutogewicht van het voertuig
1.2.3.	Cabelijn
1.2.4.	Breedte cabine (maximumwaarde in Y-richting)
1.2.5.	Lengte cabine (maximumwaarde in X-richting)
1.2.6.	Dakhoogte
1.2.7.	Wielbasis
1.2.8.	Hoogte cabine boven frame
1.2.9.	Framehoogte
1.2.10.	Aerodynamische accessoires (bv. dakwindgeleider, zijfenders, zijfetschermingen, hoekvinnen)
1.2.11.	Bandmaten vooras
1.2.12.	Bandmaten aangedreven as(sen)
1.3.	Specificaties carrosserie (volgens definitie standaardcarrosserie)
1.4.	Specificaties oplegger of aanhangwagen (volgens specificatie standaardoplegger of standaardaanhangwagen)
1.5.	Parameter die de familie bepaalt volgens de beschrijving van de aanvrager (oudercriteria en afwijkende familiecriteria)



*Aanhangsel 3***Voorschriften betreffende voertuighoogte**

1. Voertuigen die in de test met constante snelheid overeenkomstig punt 3 van deze bijlage worden gemeten, moeten aan de voorschriften betreffende voertuighoogte van tabel 3 voldoen.
2. De voertuighoogte moet overeenkomstig punt 3.5.3.1, vii), worden bepaald.
3. Voertuigen van voertuiggroepen die niet in tabel 7 zijn opgenomen, worden niet aan tests met constante snelheid onderworpen.

*Tabel 7***Voorschriften betreffende voertuighoogte**

Voertuig-groep	Minimale voertuig-hoogte [m]	Maximale voertuig-hoogte [m]
1	3,40	3,60
2	3,50	3,75
3	3,70	3,90
4	3,85	4,00
5	3,90	4,00
9	Soortgelijke waarden als voor enkelvoudige vrachtwagen met hetzelfde maximale brutovoertuiggewicht (groep 1, 2, 3 of 4)	
10	3,90	4,00



## Aanhangsel 4

**Configuraties van standaardcarrosserie en standaardoplegger**

1. Voertuigen die in de test met constante snelheid overeenkomstig punt 3 van deze bijlage worden gemeten, moeten aan de voorschriften betreffende de standaardcarrosserie en de standaardoplegger van dit aanhangsel voldoen.
2. De toepasselijke standaardcarrosserie of standaardoplegger wordt uit tabel 8 afgelezen.

Tabel 8

**Toewijzing van standaardcarrosserie en standaardoplegger voor test met constante snelheid**

Voertuig-groep	Standaard-carrosserie of standaardoplegger
1	B1
2	B2
3	B3
4	B4
5	ST1
9	Afhankelijk van maximaal brutogewicht van het voertuig: 7,5 – 10 t: B1 > 10 – 12 t: B2 > 12 – 16 t: B3 > 16 t: B5
10	ST1

3. De standaardcarrosserieën B1, B2, B3, B4 en B5 moeten worden gebouwd als een gesloten carrosserie in de vorm van een testbak. Zij moeten twee achterdeuren hebben en geen zijdeuren. De standaardcarrosserieën hebben geen laadkleppen, voorspoilers of zijfenders om de luchtweerstand te verlagen. De specificaties van de standaardcarrosserieën zijn opgenomen in:
  - tabel 9 voor standaardcarrosserie B1;
  - tabel 10 voor standaardcarrosserie B2;
  - tabel 11 voor standaardcarrosserie B3;
  - tabel 12 voor standaardcarrosserie B4;
  - tabel 13 voor standaardcarrosserie B5. De in de tabellen 9 tot en met 13 vermelde massa's worden niet gecontroleerd voor de luchtweerstandstest.
4. De voorschriften voor het type en het chassis van de standaardoplegger ST1 zijn vermeld in tabel 14. De specificaties zijn weergegeven in tabel 15.
5. Alle afmetingen en massa's waarvoor geen specifieke tolerantie is vermeld, moeten in overeenstemming zijn met Verordening (EU) nr. 1230/2012, bijlage I, aanhangsel 2 (d.w.z. een afwijking van ten hoogste  $\pm 3$  % van de streefwaarde).

Tabel 9

**Specificaties van standaardcarrosserie B1**

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Lengte	[mm]	6 200	
Breedte	[mm]	2 550 (- 10)	
Hoogte	[mm]	2 680 ( $\pm$ 10)	Bak: uitwendige hoogte: 2 560 Langsligger: 120
Afrondingsstraal van zijkanten en dak met voorpaneel	[mm]	50 – 80	
Afrondingsstraal van zijkanten met dakpaneel	[mm]	50 – 80	
Overige hoeken	[mm]	Afgerond met een straal $\leq$ 10	
Massa	[kg]	1 600	Hoeft niet te worden gecontroleerd bij luchtweerstandstest

Tabel 10

**Specificaties van standaardcarrosserie B2**

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Lengte	[mm]	7 400	
Breedte	[mm]	2 550 (- 10)	
Hoogte	[mm]	2 760 ( $\pm$ 10)	Bak: uitwendige hoogte: 2 640 Langsligger: 120
Afrondingsstraal van zijkanten en dak met voorpaneel	[mm]	50 – 80	
Afrondingsstraal van zijkanten met dakpaneel	[mm]	50 – 80	
Overige hoeken	[mm]	Afgerond met een straal $\leq$ 10	
Massa	[kg]	1 900	Hoeft niet te worden gecontroleerd bij luchtweerstandstest

Tabel 11

**Specificaties van standaardcarrosserie B3**

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Lengte	[mm]	7 450	
Breedte	[mm]	2 550 (- 10)	Wettelijke grenswaarde (Richtlijn 96/53/EG), inwendig $\geq$ 2 480

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Hoogte	[mm]	2 880 ( $\pm$ 10)	Bak: uitwendige hoogte: 2 760 Langsligger: 120
Afrondingsstraal van zijkanten en dak met voorpaneel	[mm]	50 – 80	
Afrondingsstraal van zijkanten met dakpaneel	[mm]	50 – 80	
Overige hoeken	[mm]	Afgerond met een straal $\leq$ 10	
Massa	[kg]	2 000	Hoeft niet te worden gecontroleerd bij luchtweerstandstest

Tabel 12

**Specificaties van standaardcarrosserie B4**

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Lengte	[mm]	7 450	
Breedte	[mm]	2 550 ( $-$ 10)	
Hoogte	[mm]	2 980 $\pm$ 10	Bak: uitwendige hoogte: 2 860 Langsligger: 120
Afrondingsstraal van zijkanten en dak met voorpaneel	[mm]	50 – 80	
Afrondingsstraal van zijkanten met dakpaneel	[mm]	50 – 80	
Overige hoeken	[mm]	Afgerond met een straal $\leq$ 10	
Massa	[kg]	2 100	Hoeft niet te worden gecontroleerd bij luchtweerstandstest

Tabel 13

**Specificaties van standaardcarrosserie B5**

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Lengte	[mm]	7 820	inwendig $\geq$ 7 650
Breedte	[mm]	2 550 ( $-$ 10)	Wettelijke grenswaarde (Richtlijn 96/53/EG), inwendig $\geq$ 2 460
Hoogte	[mm]	2 980 $\pm$ 10	Bak: uitwendige hoogte: 2 860 Langsligger: 120
Afrondingsstraal van zijkanten en dak met voorpaneel	[mm]	50 – 80	

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Afrondingsstraal van zijkanten met dakpaneel	[mm]	50 – 80	
Overige hoeken	[mm]	Afgerond met een straal $\leq 10$	
Massa	[kg]	2 200	Hoeft niet te worden gecontroleerd bij luchtweerstandstest

Tabel 14

**Type en chassisconfiguratie van standaardoplegger ST1**

Type aanhangwagen	Driecassige oplegger zonder gestuurde as(sen)
Chassisconfiguratie	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Volledige ladderconstructie</li> <li>— Frame zonder bodembedekking</li> <li>— Twee stroken aan weerszijden als bescherming tegen klemrijden</li> <li>— Bescherming aan de achterzijde tegen klemrijden (UPS)</li> <li>— Lamphouderplaat aan de achterzijde</li> <li>— Zonder palletkisten</li> <li>— Twee reservewielen achter de derde as</li> <li>— Eén gereedschapskist aan het eind van de carrosserie, vóór de UPS (links of rechts)</li> <li>— Spatlappen voor en na assenstellen;</li> <li>— Luchtvering</li> <li>— Schijfremmen</li> <li>— Bandenmaat: 385/65 R 22.5</li> <li>— Twee achterdeuren</li> <li>— Zonder zijdeuren</li> <li>— Zonder laadklep</li> <li>— Zonder voorspoiler</li> <li>— Zonder zijfenders voor aerodynamica</li> </ul>

Tabel 15

**Specificaties van standaardoplegger ST1**

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Totale lengte	[mm]	13 685	
Totale breedte (carrosseriebreedte)	[mm]	2 550 (– 10)	
Carrosseriehoogte	[mm]	2 850 ( $\pm 10$ )	Totale maximumhoogte: 4 000 (Richtlijn 96/53/EG)
Totale hoogte, zonder lading	[mm]	4 000 (– 10)	Hoogte over de volledige lengte Specificatie voor oplegger, niet van belang voor de controle van de voertuighoogte tijdens test met constante snelheid
Hoogte koppelinrichting, zonder lading	[mm]	1 150	Specificatie voor oplegger, wordt niet gecontroleerd tijdens test met constante snelheid

Specificatie	Eenheid	Uitwendige afmeting (tolerantie)	Toelichting
Wielbasis	[mm]	7 700	
Asafstand	[mm]	1 310	Drie assen, 24 t (Richtlijn 96/53/EG)
Vooroverhang:	[mm]	1 685	Straal: 2 040 (wettelijke grenswaarde, Richtlijn 96/53/EG)
Voorwand			Voorwand met aansluitingen voor perslucht en elektriciteit
Hoek tussen voor- en zijpaneel	[mm]	Onderbroken door een strip en een afrondingsstraal $\leq 5$	Snijlijn van een cirkel met de kingpin als middelpunt en een straal van 2 040 (wettelijke grenswaarde Richtlijn 96/53/EG)
Overige hoeken	[mm]	Afgerond met een straal $\leq 10$	
Afmetingen gereedschapskist langs x-as voertuig	[mm]	655	Tolerantie: $\pm 10$ % van streefwaarde
Afmetingen gereedschapskist langs y-as voertuig	[mm]	445	Tolerantie: $\pm 5$ % van streefwaarde
Afmetingen gereedschapskist langs z-as voertuig	[mm]	495	Tolerantie: $\pm 5$ % van streefwaarde
Lengte zijdelingse bescherming tegen klemrijden	[mm]	3 045	Twee stroken aan weerszijden, overeenkomstig VN/ECE-Reglement 73, wijzingenreeks 01 (2010), $\pm 100$ afhankelijk van wielbasis
Profiel van stroken	[mm <sup>2</sup> ]	100 × 30	VN/ECE-Reglement 73, wijzingenreeks 01 (2010)
Technisch brutogewicht van het voertuig	[kg]	39 000	Wettelijk brutomassa voertuig (GVWR): 24 000 (Richtlijn 96/53/EG)
Ledig gewicht van het voertuig	[kg]	7 500	Hoeft niet te worden gecontroleerd bij luchtweerstandstest
Toegestane asbelasting	[kg]	24 000	Wettelijke grenswaarde (Richtlijn 96/53/EG)
Technische asbelasting	[kg]	27 000	3 × 9 000

*Aanhangsel 5***Luchtweerstandfamilie voor vrachtwagens**

## 1. Algemeen

Een luchtweerstandfamilie wordt gekenmerkt door ontwerp- en prestatieparameters. Deze moeten voor alle voertuigen binnen de familie gemeenschappelijk zijn. De fabrikant kan beslissen welke voertuigen tot een luchtweerstandfamilie behoren, mits aan de in punt 4 vermelde lidmaatschapscriteria wordt voldaan. De luchtweerstandfamilie moet door de goedkeuringsinstantie worden goedgekeurd. De fabrikant verstrekt de goedkeuringsinstantie de toepasselijke informatie over de luchtweerstand van de leden van de luchtweerstandfamilie.

## 2. Bijzondere gevallen

In sommige gevallen kan er interactie tussen de parameters zijn. Hiermee moet rekening worden gehouden om te waarborgen dat in een luchtweerstandfamilie alleen voertuigen met soortgelijke kenmerken worden opgenomen. De fabrikant moet deze gevallen bepalen en de goedkeuringsinstantie hiervan op de hoogte brengen. Hiermee moet vervolgens rekening worden gehouden als criterium bij het creëren van een nieuwe luchtweerstandfamilie.

Behalve de in punt 4 genoemde parameters kan de fabrikant ook aanvullende criteria opgeven op basis waarvan families van kleinere omvang kunnen worden gedefinieerd.

## 3. Alle voertuigen binnen een familie krijgen dezelfde luchtweerstandswaarde als het overeenkomstige oudervoertuig van de familie. Deze luchtweerstandswaarde moet op het oudervoertuig worden gemeten volgens de in onderdeel 3 van het hoofdgedeelte van deze bijlage beschreven procedure voor de test met constante snelheid.

## 4. Parameters die de luchtweerstandfamilie bepalen

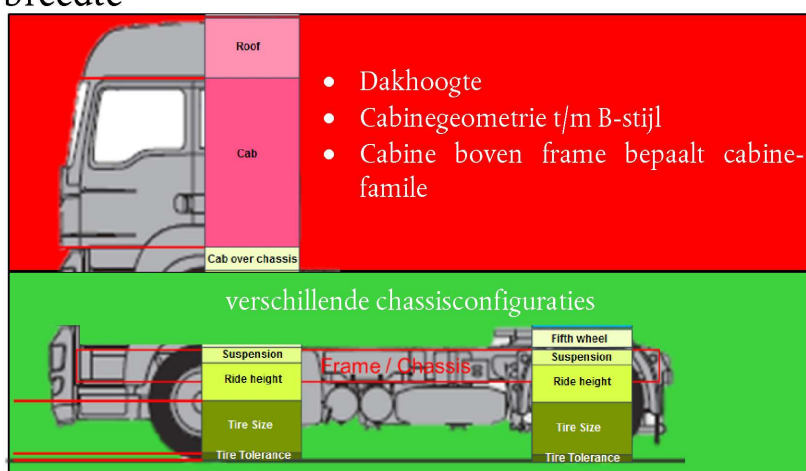
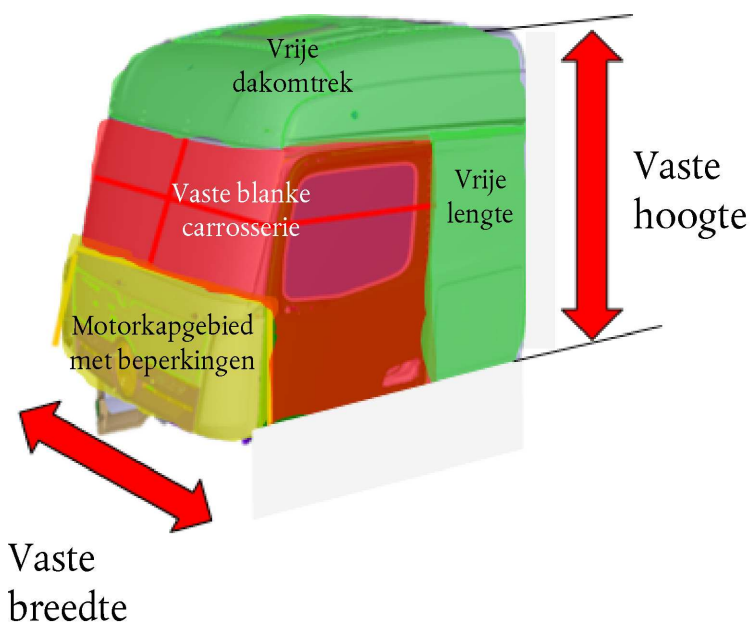
## 4.1. Voertuigen mogen in een familie worden gegroepeerd als aan de volgende criteria wordt voldaan:

- a) dezelfde cabinebreedte en geometrie van de blanke carrosserie tot en met de B-stijl en boven het hielpunt, met uitzondering van de onderkant van de cabine (bv. motortunnel). Alle leden van de familie bevinden zich binnen een bereik van  $\pm 10$  mm van het oudervoertuig;
- b) dezelfde dakhoogte langs verticaal Z. Alle leden van de familie bevinden zich binnen een bereik van  $\pm 10$  mm van het oudervoertuig;
- c) dezelfde hoogte van cabine boven frame. Aan dit criterium wordt voldaan als het hoogteverschil van de cabines boven frame binnen  $Z < 175$  mm ligt.

Met gegevens van het CAD (computer-aided design) moet worden aangetoond dat aan de familieconceptvoorschriften wordt voldaan.

Figuur 1

## Familedefinitie



- 4.2. Een luchtweerstandfamilie bestaat uit leden die getest kunnen worden en voertuigconfiguraties die niet getest kunnen worden overeenkomstig deze verordening.
- 4.3. De leden van de familie die getest kunnen worden, zijn voertuigconfiguraties die aan de montagevoorschriften in punt 3.3 van het hoofddeel van deze bijlage voldoen.
5. Keuze van het oudervoertuig van de luchtweerstandfamilie
- 5.1. Het oudervoertuig van elke familie wordt gekozen aan de hand van de volgende criteria:
- 5.2. Het voertuigchassis moet passen bij de afmetingen van de standaardcarrosserie of de standaardoplegger, zoals gedefinieerd in aanhangsel 4 van deze bijlage.
- 5.3. Alle leden van de familie die getest kunnen worden, moeten dezelfde of een lagere luchtweerstandswaarde hebben als de voor het oudervoertuig opgegeven waarde  $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ .

- 5.4. De aanvrager van de certificering moet kunnen aantonen dat het oudervoertuig op basis van wetenschappelijke methoden, bv. CFD, windtunnelresultaten of goede ingenieurspraktijken, overeenkomstig punt 5.3 is gekozen. Deze bepaling geldt voor alle voertuigvarianten die volgens de in deze bijlage beschreven procedure voor de test met constante snelheid getest kunnen worden. Andere voertuigconfiguraties (bv. voertuighoogten die niet aan de voorschriften in aanhangsel 4 voldoen, wielbases die niet aan de afmetingen van de standaardcarrosserie in aanhangsel 5 voldoen) krijgen zonder dat nadere feiten aangetoond moeten worden dezelfde luchtweerstandswaarde als het oudervoertuig binnen de familie dat getest kan worden. Aangezien de banden worden als een deel van de meetapparatuur beschouwd, moet de invloed daarvan bij het aantonen van het minst gunstige scenario buiten beschouwing worden gelaten.
- 5.5. Luchtweerstandswaarden kunnen worden gebruikt om families in andere voertuigklassen samen te stellen als overeenkomstig punt 5 van dit aanhangsel aan de familiecriteria wordt voldaan op basis van de bepalingen in tabel 16.

Tabel 16

**Bepalingen voor de overdracht van luchtweerstandswaarden naar andere voertuigklassen**

Voertuig-groep	Overdrachtformule	Toelichting
1	Voertuiggroep 2 – 0,2 m <sup>2</sup>	Alleen toegestaan als de waarde voor de betrokken familie in groep 2 is gemeten
2	Voertuiggroep 3 – 0,2 m <sup>2</sup>	Alleen toegestaan als de waarde voor de betrokken familie in groep 3 is gemeten
3	Voertuiggroep 4 – 0,2 m <sup>2</sup>	
4	Geen overdracht toegestaan	
5	Geen overdracht toegestaan	
9	Voertuiggroep 1, 2, 3, 4 + 0,1 m <sup>2</sup>	De toepasselijke groep voor de overdracht moet met het brutovoertuiggewicht overeenkomen. Overdracht van reeds overgedragen waarden is toegestaan.
10	Voertuiggroep 1, 2, 3, 5 + 0,1 m <sup>2</sup>	
11	Voertuiggroep 9	Overdracht van reeds overgedragen waarden is toegestaan
12	Voertuiggroep 10	Overdracht van reeds overgedragen waarden is toegestaan
16	Geen overdracht toegestaan	Alleen waarde in de tabel van toepassing



## Aanhangsel 6

**Conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen**

1. De conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen wordt gecontroleerd met tests met constante snelheid overeenkomstig onderdeel 3 van het hoofdgedeelte van deze bijlage. De volgende aanvullende bepalingen zijn van toepassing ten aanzien van de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen:
  - i) de omgevingstemperatuur ligt tijdens de test met constante snelheid binnen  $\pm 5$  °C van de waarde van de certificeringsmeting. Dit criterium wordt gecontroleerd op basis van de door de luchtweerstandsvorbewerkingstool berekende gemiddelde temperatuur van de eerste test met lage snelheid;
  - ii) de snelheid van het voertuig ligt tijdens de test met hoge snelheid binnen  $\pm 2$  km/h van de waarde van de certificeringsmeting.

Alle tests betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen staan onder toezicht van de goedkeuringsinstantie.
2. Een voertuig slaagt niet voor de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen als de gemeten waarde  $C_d \cdot A_{cr}(0)$  hoger is dan de voor het oudervoertuig opgegeven waarde  $C_d \cdot A_{declared}$  plus een tolerantiemarge van 7,5 %. Als het voertuig niet voor de eerste test slaagt, mogen op andere dagen maximaal twee extra tests met hetzelfde voertuig worden verricht. Als de gemiddelde gemeten waarde  $C_d \cdot A_{cr}(0)$  van alle verrichte tests hoger is dan de voor het oudervoertuig opgegeven waarde  $C_d \cdot A_{declared}$  plus een tolerantiemarge van 7,5 %, is artikel 23 van deze verordening van toepassing.
3. Het aantal voertuigen dat per productiejaar wordt onderworpen aan een test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen, wordt op basis van tabel 17 bepaald.

Tabel 17

**Aantal voertuigen dat per productiejaar wordt onderworpen aan een test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen**

Aantal geteste voertuigen	In het voorgaande jaar geproduceerd aantal voor de CoP-test relevante voertuigen
2	$\leq 25\ 000$
3	$\leq 50\ 000$
4	$\leq 75\ 000$
5	$\leq 100\ 000$
6	100 001 en meer

Bij de bepaling van de productieaantallen worden alleen luchtweerstandgegevens meegeteld waarop deze verordening van toepassing is en waarvoor geen standaardwaarden voor de luchtweerstand overeenkomstig aanhangsel 8 van deze bijlage zijn gebruikt.

4. Voor de selectie van voertuigen voor de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen gelden de volgende bepalingen:
  - 4.1. er worden alleen voertuigen van de productielijn getest;
  - 4.2. er worden alleen voertuigen geselecteerd die aan de bepalingen voor tests met constante snelheid van punt 3.3 van het hoofdgedeelte van deze bijlage voldoen;
  - 4.3. de banden als een deel van de meetapparatuur worden beschouwd en mogen door de fabrikant worden gekozen;

- 4.4. voertuigen van families waarvoor de luchtweerstandswaarde overeenkomstig aanhangsel 5, punt 5, is bepaald door overdracht van andere voertuigen, worden niet onderworpen aan de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen;
  - 4.5. voertuigen waarvoor standaardwaarden voor de luchtweerstand overeenkomstig aanhangsel 8 zijn gebruikt, worden niet onderworpen aan de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen;
  - 4.6. de eerste twee voertuigen per fabrikant die aan een test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen worden onderworpen, worden gekozen uit de twee families met de hoogste productievolumes. Aanvullende voertuigen worden door de goedkeuringsinstantie geselecteerd.
5. Nadat een voertuig voor de test betreffende de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen is geselecteerd, controleert de fabrikant binnen twaalf maanden de conformiteit van die eigenschappen. De fabrikant kan de goedkeuringsinstantie verzoeken die termijn met maximaal zes maanden te verlengen als hij kan aantonen dat de controle vanwege de weersomstandigheden niet binnen de voorgeschreven termijn kon plaatsvinden.
-

## Aanhangsel 7

## Standaardwaarden

1. De standaardwaarden voor de opgegeven luchtweerstandswaarde  $C_d \cdot A_{\text{declared}}$  zijn vermeld in tabel 18. Als standaardwaarden worden toegepast, hoeven geen inputgegevens betreffende de luchtweerstand aan de simulatietool te worden verstrekt. In dat geval worden de standaardwaarden automatisch toegekend door de simulatietool.

Tabel 18

Standaardwaarden voor  $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ 

Voertuiggroep	Standaardwaarde $C_d \cdot A_{\text{declared}}$ [m <sup>2</sup> ]
1	7,1
2	7,2
3	7,4
4	8,4
5	8,7
9	8,5
10	8,8
11	8,5
12	8,8
16	9,0

2. Voor voertuigconfiguraties „enkelvoudige vrachtwagen + aanhangwagens” wordt de totale luchtweerstandswaarde door de simulatietool berekend door de in tabel 19 vermelde deltawaarden voor de invloed van de aanhangwagens op te tellen bij de waarde  $C_d \cdot A_{\text{declared}}$  van de enkelvoudige vrachtwagen.

Tabel 19

## Standaarddeltawaarden voor de invloed van aanhangwagens op de luchtweerstand

Aanhang-wagen	Standaarddelta-waarden voor de invloed van aanhangwagens op de luchtweerstand [m <sup>2</sup> ]
T1	1,3
T2	1,5

3. Voor EMS-voertuigconfiguraties wordt de luchtweerstandswaarde van de totale voertuigconfiguratie door de simulatietool berekend door de in tabel 20 vermelde deltawaarden voor de EMS-invloed op te tellen bij de luchtweerstandswaarde van de basisvoertuigconfiguratie.

Tabel 20

Standaarddeltawaarden  $C_d A_{cr}$  (0) voor de EMS-invloed op de luchtweerstand

EMS-configuratie	Standaarddeltawaarden voor de EMS-invloed op de luchtweerstand [m <sup>2</sup> ]
(Trekker klasse 5 + ST1) + T2	1,5
(Vrachtwagen klasse 9/11) + dolly + ST1	2,1
(Trekker klasse 10/12 + ST1) + T2	1,5

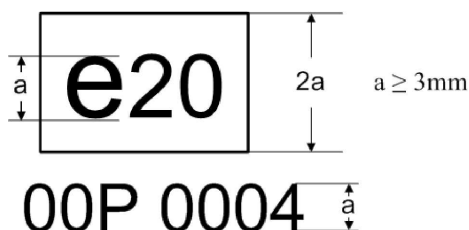
*Aanhangsel 8***Opschriften**

Als overeenkomstig deze bijlage typegoedkeuring voor een voertuig wordt verleend, worden de volgende opschriften op de cabine aangebracht:

- 1.1. de naam en het handelsmerk van de fabrikant;
- 1.2. het merk en het type, zoals vastgelegd in de in de punten 0.2 en 0.3 van aanhangsel 2 van deze bijlage bedoelde informatie;
- 1.3. het certificeringsmerk in de vorm van een rechthoek met daarin de kleine letter „e”, gevolgd door het nummer van de lidstaat die het certificaat heeft verleend:
  - 1 voor Duitsland;
  - 2 voor Frankrijk;
  - 3 voor Italië;
  - 4 voor Nederland;
  - 5 voor Zweden;
  - 6 voor België;
  - 7 voor Hongarije;
  - 8 voor Tsjechië;
  - 9 voor Spanje;
  - 11 voor het Verenigd Koninkrijk;
  - 12 voor Oostenrijk;
  - 13 voor Luxemburg;
  - 17 voor Finland;
  - 18 voor Denemarken;
  - 19 voor Roemenië;
  - 20 voor Polen;
  - 21 voor Portugal;
  - 23 voor Griekenland;
  - 24 voor Ierland;
  - 25 voor Kroatië;
  - 26 voor Slovenië;
  - 27 voor Slowakije;
  - 29 voor Estland;
  - 32 voor Letland;
  - 34 voor Bulgarije;
  - 36 voor Litouwen;
  - 49 voor Cyprus;
  - 50 voor Malta.
- 1.4. In de nabijheid van de rechthoek wordt het „basiscertificeringsnummer” aangebracht, zoals gespecificeerd voor deel 4 van het in bijlage VII bij Richtlijn 2007/46/EG beschreven typegoedkeuringsnummer, voorafgegaan door de twee cijfers die het volgnummer aangeven van de recentste technische wijziging van deze verordening en de letter „P”, waarmee wordt aangegeven dat de goedkeuring de luchtweerstand betreft.

Voor deze verordening is het volgnummer 00.

## 1.4.1. Voorbeeld en afmetingen van het certificeringsmerk



Bovenstaand certificeringsmerk, aangebracht op een cabine, geeft aan dat het type in kwestie in Polen (e20) is goedgekeurd krachtens deze verordening. De eerste twee cijfers (00) geven het volgnummer van de recentste technische wijziging van deze verordening aan. De volgende letter geeft aan dat het certificaat de luchtweerstand betreft (P). De laatste vier cijfers (0004) zijn door de typegoedkeuringsinstantie aan de motor toegekend als basiscertificeringsnummer.

- 1.5. Het certificeringsmerk wordt zodanig op de cabine aangebracht dat het onuitwisbaar en duidelijk leesbaar is. Het moet zichtbaar zijn wanneer de cabine op het voertuig is gemonteerd en moet worden bevestigd aan een deel dat noodzakelijk is voor het normale gebruik van de cabine en tijdens de levensduur van de cabine normaliter niet hoeft te worden vervangen. De opschriften, etiketten, platen of stickers moeten even lang meegaan als de delen van het voertuig die de luchtweerstand bepalen en moeten duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn. De fabrikant zorgt ervoor dat de opschriften, etiketten, platen of stickers niet kunnen worden verwijderd zonder vernietigd of onleesbaar te worden.

## 2. Nummering

- 2.1. Het certificeringsnummer van de luchtweerstand bestaat uit de volgende delen:

eX\*YYY/YYYY\*ZZZ/ZZZZ\*P\*0000\*00

Deel 1	Deel 2	Deel 3	Aanvullende letter bij deel 3	Deel 4	Deel 5
Aanduiding van het land dat het certificaat verleent	Regelgeving betreffende de CO <sub>2</sub> -certificering (.../2017)	Recentste wijzigingsregelgeving (zzz/zzzz)	P = luchtweerstand	Basis-certificeringsnummer 0000	Uitbreiding 00

## Aanhangsel 9

**Inputparameters voor de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig**

## Inleiding

In dit aanhangsel worden de parameters beschreven die de voertuigfabrikant als input voor de simulatietool moet verstrekken. Het te gebruiken xml-schema en voorbeeldgegevens zijn beschikbaar op het speciale elektronische distributieplatform.

Het xml-bestand wordt automatisch gegenereerd door de luchtweerstandvoorbewerkingstool van de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig

## Definities

- 1) „Parameter-ID”: unieke identificatiecode die in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig voor een specifieke inputparameter of reeks inputgegevens wordt gebruikt.
- 2) „Type”: datatype van de parameter:
  - string ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering;
  - token ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering, zonder lege karakters aan begin en eind;
  - date ..... : datum en tijd (UTC) in de vorm YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, waarbij de cursieve letters vaste tekens zijn, bv. „2002-05-30T09:30:10Z”;
  - integer ..... : waarde van een geheel getal zonder voorafgaande nullen, bv. „1800”;
  - double, X ..... : gebroken getal met precies X cijfers na het scheidingsteken (.) en zonder voorafgaande nullen, bv. voor „double, 2”: „2345.67”; voor „double, 4”: „45.6780”.
- 3) „Eenheid” ...: natuurkundige eenheid van de parameter.

## Reeks inputparameters

Tabel 1

**Inputparameters „AirDrag”**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P240	token		
Model	P241	token		
TechnicalReportId	P242	token		Identificatiecode van het onderdeel dat in het certificeringsproces is gebruikt
Date	P243	date		Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P244	token		Nummer dat de versie van de luchtweerstandvoorbewerkingstool aangeeft
CdxA_0	P245	double, 2	[m <sup>2</sup> ]	Eindresultaat van de luchtweerstandvoorbewerkingstool
TransferredCdxA	P246	double, 2	[m <sup>2</sup> ]	CdxA_0 die overeenkomstig tabel 18 van aanhangsel 5 naar gerelateerde families in andere voertuiggroepen is overgedragen. Als geen overdrachtregel is toegepast, wordt CdxA_0 verstrekt.
DeclaredCdxA	P146	double, 2	[m <sup>2</sup> ]	Opgegeven waarde voor de luchtweerstandfamilie

Als in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig overeenkomstig aanhangsel 7 standaardwaarden worden toegepast, hoeven geen inputgegevens betreffende de luchtweerstand te worden verstrekt. De standaardwaarden worden automatisch toegekend volgens de voertuiggroepentabel.

## BIJLAGE IX

## CONTROLE VAN GEGEVENS BETREFFENDE DE HULPAPPARATUUR VAN VRACHTWAGENS

## 1. Inleiding

Deze bijlage bevat de bepalingen betreffende het verbruik van vermogen door hulpapparatuur voor zware bedrijfsvoertuigen met het oog op de bepaling van de voertuigspecifieke CO<sub>2</sub>-emissies.

In de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig wordt voor het verbruik van vermogen door de volgende hulpapparatuur gebruikgemaakt van technologiespecifieke gemiddelde standaardvermogenswaarden:

- a) ventilator;
- b) stuursysteem;
- c) elektrisch systeem;
- d) pneumatisch systeem;
- e) klimatiseringssysteem (AC);
- f) krachtafnemer op transmissie (PTO).

De standaardwaarden worden in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig opgenomen en worden automatisch toegepast wanneer de gebruikte technologie wordt gekozen.

## 2. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage wordt verstaan onder:

- 1) „aan krukas gemonteerde ventilator”: installatie waarbij de ventilator, vaak met behulp van een flens, in het verlengde van de krukas wordt aangedreven;
- 2) „door riem of transmissie aangedreven ventilator”: ventilator die op een plaats is gemonteerd waar een aanvullende riem, spaninrichting of transmissie nodig is;
- 3) „hydraulisch aangedreven ventilator”: ventilator die met hydraulische olie wordt aangedreven en veelal op enige afstand van de motor is gemonteerd. Een hydraulisch systeem met oliesysteem, pomp en kleppen beïnvloedt de verliezen en het rendement in het systeem;
- 4) „elektrisch aangedreven ventilator”: ventilator die door een elektrische motor wordt aangedreven. Het rendement van de volledige energieomzetting, inclusief in- en uitgaande accustroom, wordt in aanmerking genomen;
- 5) „elektronisch geregelde viscosekoppeling”: viscosekoppeling waarin de vloeistofstroom elektronisch wordt geregeld met behulp van een aantal sensorsignalen en softwarealgoritmen;
- 6) „bimetallisch geregelde viscosekoppeling”: koppeling waarin een bimetaalverbinding wordt gebruikt om een temperatuurverandering in een mechanische verplaatsing om te zetten. De mechanische verplaatsing werkt dan als actuator voor de viscosekoppeling;
- 7) „koppeling met discrete stappen”: mechanische voorziening waarbij de mate van inschakeling alleen volgens bepaalde stappen mogelijk is (niet traploos regelbaar);
- 8) „binaire koppeling” of „on/offkoppeling”: mechanische koppeling die alleen volledig ingeschakeld of volledig uitgeschakeld kan zijn;
- 9) „verdringerpomp met variabel debiet”: voorziening die mechanische energie omzet in hydraulische vloeistof-energie. De hoeveelheid vloeistof die per omwenteling wordt verplaatst, kan tijdens de werking van de pomp worden veranderd;

- 10) „verdringerpomp met constant debiet”: voorziening die mechanische energie omzet in hydraulische vloeistof-energie. De hoeveelheid vloeistof die per omwenteling wordt verplaatst, kan tijdens de werking van de pomp niet worden veranderd;
- 11) „regeling met elektrische motor”: aandrijving van de ventilator met een elektrische motor. De elektrische machine zet elektrische energie om in mechanische energie. Het vermogen en het toerental worden geregeld met conventionele technologie voor elektrische motoren;
- 12) „verdringerpomp met vast debiet (standaardtechnologie)”: pomp met een inwendige beperking van het debiet;
- 13) „verdringerpomp met vast debiet met elektronische regeling”: pomp waarbij het debiet elektronisch wordt geregeld;
- 14) „dubbele verdringerpomp”: pomp met twee kamers (met gelijk of een verschillend slagvolume) die samen of afzonderlijk kunnen worden gebruikt. Kenmerkend is de inwendige beperking van het debiet;
- 15) „mechanisch geregelde verdringerpomp met variabel debiet”: pomp waarbij het slagvolume inwendig mechanisch wordt geregeld (inwendige drukmeetvoorziening);
- 16) „elektronisch geregelde verdringerpomp met variabel debiet”: pomp waarbij het slagvolume inwendig mechanisch wordt geregeld (inwendige drukmeetvoorziening). Het debiet wordt bovendien elektronisch geregeld met een klep;
- 17) „elektrische stuurpomp”: pomp die gebruikmaakt van een elektrisch systeem zonder vloeistof;
- 18) „basisluchtcompressor”: conventionele luchtcompressor zonder brandstofbesparingstechnologie;
- 19) „luchtcompressor met energiebesparingssysteem (ESS)”: compressor die het energieverbruik tijdens het afblazen verlaagt, bijvoorbeeld door de inlaatzijde af te sluiten; ESS wordt met de systeemluchtdruk geregeld;
- 20) „compressorkoppeling (viscose)”: ontkoppelbare compressor, waarbij de koppeling door de systeemluchtdruk wordt geregeld (geen „slimme” strategie); in ontkoppelde toestand veroorzaakt viscosekoppeling geringe verliezen;
- 21) „compressorkoppeling (mechanisch)”: ontkoppelbare compressor, waarbij de koppeling door de systeemluchtdruk wordt geregeld (geen „slimme” strategie);
- 22) „luchtbeheersysteem met optimale regeneratie (AMS)”: elektronisch luchtbehandelingssysteem waarbij een elektronisch geregelde luchtdroger voor geoptimaliseerde luchtregeneratie wordt gecombineerd met een voorkeursluchtuitstroming bij vrijloopomstandigheden (vereist een koppeling of ESS);
- 23) „lichtemitterende dioden (led)”: halfgeleiders die zichtbaar licht uitzenden wanneer er een elektrische stroom doorheen stroomt;
- 24) „klimatiseringssysteem”: systeem bestaande uit een koelcircuit met compressor en warmtewisselaars om de binnenruimte van een vrachtwagencabine of buscarrosserie te koelen;
- 25) „krachtafnehmer (PTO)”: voorziening op een transmissie of motor waarop aangedreven hulpapparatuur, zoals een hydraulische pomp, kan worden aangesloten; een krachtafnehmer is meestal facultatief;
- 26) „aandrijfmechanisme van een krachtafnehmer”: voorziening in een transmissie waarop een krachtafnehmer (PTO) kan worden gemonteerd;
- 27) „klauwkoppeling”: (manoeuvrerebare) koppeling waarbij het koppel voornamelijk wordt overgebracht door normaalkrachten tussen in elkaar grijpende tanden. Een klauwkoppeling kan worden in- en uitgeschakeld. Zij wordt alleen in onbelaste toestand bediend (bijvoorbeeld bij het schakelen met handmatige transmissie);
- 28) „synchromeshring”: type klauwkoppeling waarbij een wrijvingsvoorziening wordt gebruikt om de toerentallen van de roterende delen die worden gekoppeld gelijk te maken;



- 29) „meerplatenkoppeling”: koppeling waarbij meerdere frictievoeringen parallel zijn opgesteld en op alle wrijvingsparen dezelfde aandrukkracht wordt uitgeoefend. Meerplatenkoppelingen zijn compact en kunnen in belaste toestand gekoppeld en ontkoppeld worden. Zij kunnen als droge of natte koppelingen worden ontworpen;
- 30) „schuifwiel”: tandwiel dat als schakelement wordt gebruikt, waarbij het schakelen plaatsvindt door het tandwiel zodanig over zijn as te verschuiven dat de aangrijping met het tegenwiel tot stand komt of wordt opgeheven.

### 3. Bepaling van technologiespecifieke gemiddelde standaardvermogenswaarden

#### 3.1. Ventilator

Voor het vermogen van de ventilator worden, afhankelijk van het opdrachtprofiel en de technologie, de in tabel 1 weergegeven standaardwaarden gebruikt:

Tabel 1

#### Verbruik van mechanisch vermogen door ventilator

Ventilatoraanrijvingsgroep	Regeling ventilator	Door ventilator verbruikt vermogen [W]				
		Lange afstanden	Regionale bezorging	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwnijverheid
Aan krukas gemonteerd	Elektronisch geregelde viscosekoppeling	618	671	516	566	1 037
	Bimetallisch geregelde viscosekoppeling	818	871	676	766	1 277
	Koppeling met discrete stappen	668	721	616	616	1 157
	Binaire koppeling	718	771	666	666	1 237
Door riem of overbrenging aangedreven	Elektronisch geregelde viscosekoppeling	989	1 044	833	933	1 478
	Bimetallisch geregelde viscosekoppeling	1 189	1 244	993	1 133	1 718
	Koppeling met discrete stappen	1 039	1 094	983	983	1 598
	Binaire koppeling	1 089	1 144	1 033	1 033	1 678
Hydraulisch aangedreven	Verdringerpomp met variabel debiet	938	1 155	832	917	1 872
	Verdringerpomp met constant debiet	1 200	1 400	1 000	1 100	2 300
Elektrisch aangedreven	Elektronisch	700	800	600	600	1 400

Als een nieuwe technologie binnen een ventilatoraanrijvingsgroep (bv. aan krukas gemonteerd) niet in de lijst voorkomt, worden de hoogste vermogenswaarden binnen die groep genomen. Als een nieuwe technologie in geen enkele groep voorkomt, worden de waarden van de minst gunstige technologie van alle groepen genomen (hydraulisch aangedreven verdringerpomp met constant debiet).

## 3.2. Stuursysteem

Voor het vermogen van de stuurpomp worden, afhankelijk van de toepassing, de in tabel 2 weergegeven standaardwaarden [W] in combinatie met correctiefactoren gebruikt:

Tabel 2

## Verbruik van mechanisch vermogen door stuurpomp

Vaststelling van voertuigconfiguratie				Door stuursysteem verbruikt vermogen P [W]																
Aantal assen	Assenconfiguratie	Chassisconfiguratie	Technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand (ton)	Voertuigklasse	Lange afstanden			Regionale bezorging			Stadsbezorging			Gemeentelijke voorzieningen			Bouwnijverheid			
					U+F	B	S	U+F	B	S	U+F	B	S	U+F	B	S	U+F	B	S	
2	4 × 2	Enkelvoudig + (trekker)	7,5 t – 10 t	1				240	20	20	220	20	30							
		Enkelvoudig + (trekker)	> 10 t – 12 t	2	340	30	0	290	30	20	260	20	30							
		Enkelvoudig + (trekker)	> 12 t – 16 t	3				310	30	30	280	30	40							
		Enkelvoudig	> 16 t	4	510	100	0	490	40	40				430	30	50				
		Trekker	> 16 t	5	600	120	0	540	90	40	480	80	60							
		4 × 4	Enkelvoudig	7,5 t – 16 t	6	—														
		Enkelvoudig	> 16 t	7	—															
		Trekker	> 16 t	8	—															
3	6 × 2/(2-4)	Enkelvoudig	Alle	9	600	120	0	490	60	40				430	30	50				
		Trekker	Alle	10	450	120	0	440	90	40										
	6 × 4	Enkelvoudig	Alle	11	600	120	0	490	60	40				430	30	50	640	50	80	
		Trekker	Alle	12	450	120	0	440	90	40							640	50	80	
		6 × 6	Enkelvoudig	Alle	13	—														
		Trekker	Alle	14	—															
4	8 × 2	Enkelvoudig	Alle	15	—															
	8 × 4	Enkelvoudig	Alle	16													640	50	80	
	8 × 6 / 8 × 8	Enkelvoudig	Alle	17	—															

waarbij:

U = Onbelast — pompen van olie zonder drukvraag van stuur

F = Fricctie — wrijving in de pomp

B = Dwarshelling — stuurcorrectie vanwege dwarshelling van de weg of zijwind

S = Sturen — vermogensvraag van stuurpomp vanwege bochten en manoeuvres

Om het effect van verschillende technologieën in aanmerking te nemen, worden de in de tabellen 3 en 4 weergegeven correctiefactoren voor technologie toegepast.

Tabel 3:

**Correctiefactoren voor technologie**

Technologie	Correctiefactor c1 voor technologie		
	$c_{1,U+F}$	$c_{1,B}$	$c_{1,S}$
Vast debiet	1	1	1
Vast debiet met elektronische regeling	0,95	1	1
Dubbele verdringerp omp	0,85	0,85	0,85
Variabel debiet, mechanisch geregeld	0,75	0,75	0,75
Variabel debiet, elektronisch geregeld	0,6	0,6	0,6
Elektrisch	0	$1,5/\eta_{alt}$	$1/\eta_{alt}$

waarbij  $\eta_{alt}$  = rendement van de alternator = const. = 0,7

Als een nieuwe technologie niet in de lijst voorkomt, wordt in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig uitgegaan van de technologie „vast debiet”.

Tabel 4

**Correctiefactor voor aantal gestuurde assen**

Aantal gestuurde assen	Factor $c_2$ voor aantal gestuurde assen														
	Lange afstanden			Regionale bezorging			Stadsbezorging			Gemeentelijke voorzieningen			Bouwnijverheid		
	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$	$c_{2,U+F}$	$c_{2,B}$	$c_{2,S}$
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,7
3	1	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5
4	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,5

Het uiteindelijke vermogensverbruik wordt berekend met:

Als voor verscheidene aangedreven assen verschillende technologieën worden gebruikt, worden de gemiddelde waarden van de toepasselijke factoren  $c_1$  gebruikt.

Het uiteindelijke vermogensverbruik wordt berekend met:

$$P_{tot} = \sum_i (P_{U+F} * \text{mean}(c_{1,U+F}) * (c_{2i,U+F})) + \sum_i (P_B * \text{mean}(c_{1,B}) * (c_{2i,B})) + \sum_i (P_S * \text{mean}(c_{1,S}) * (c_{2i,S}))$$

waarbij:

$P_{tot}$  = totaal vermogensverbruik [W];

$P$  = vermogensverbruik [W];

- $c_1$  = correctiefactor voor technologie;  
 $c_2$  = correctiefactor voor aantal gestuurde assen;  
 $U+F$  = onbelast + wrijving [-];  
 $B$  = dwarshelling [-];  
 $S$  = sturen [-];  
 $i$  = aantal gestuurde assen [-].

### 3.3. Elektrisch systeem

Voor het vermogen van het elektrische systeem worden, afhankelijk van de toepassing en de technologie, de in tabel 5 weergegeven standaardwaarden [W] in combinatie met de rendementen van de alternator gebruikt:

Tabel 5

#### Verbruik van elektrisch vermogen door elektrisch systeem

Technologieën die het verbruik van elektrisch vermogen beïnvloeden	Verbruik elektrisch vermogen [W]				
	Lange afstanden	Regionale bezorging	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwnijverheid
<b>Elektrisch vermogen standaardtechnologie [W]</b>	1 200	1 000	1 000	1 000	1 000
Ledlampen als hoofdkoplampen	- 50	- 50	- 50	- 50	- 50

Om het mechanische vermogen af te leiden, wordt de in tabel 6 weergegeven factor voor het rendement van de alternator technologie toegepast.

Tabel 6

#### Factor voor het rendement van de alternator

Alternator technologieën (vermogensomzetting) Generieke rendementswaarden voor specifieke technologieën	Rendement $\eta_{alt}$				
	Lange afstanden	Regionale bezorging	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwnijverheid
Standaardalternator	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7

Als de in het voertuig gebruikte technologie niet is vermeld, wordt in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig uitgegaan van de technologie „standaardalternator”.

Het uiteindelijke vermogensverbruik wordt berekend met:

$$P_{tot} = \frac{P_{el}}{\eta_{alt}}$$

waarbij:

- $P_{tot}$  = totaal vermogensverbruik [W];  
 $P_{el}$  = verbruik elektrisch vermogen [W];  
 $\eta_{alt}$  = rendement van de alternator [-].

## 3.4. Pneumatisch systeem

Voor pneumatische systemen die met overdruk werken worden, afhankelijk van de toepassing en de technologie, de in tabel 7 weergegeven standaardvermogenswaarden [W] gebruikt:

Tabel 7

## Verbruik van mechanisch vermogen door pneumatische systemen (overdruk)

Volume van de luchttoevoer	Technologie	Lange afstanden	Regionale bezorging	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwnijverheid
		Pmean	Pmean	Pmean	Pmean	Pmean
		[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
klein volume $\leq 250 \text{ cm}^3$ <b>1 cil. / 2 cil.</b>	Basis	1 400	1 300	1 200	1 200	1 300
	+ ESS	- 500	- 500	- 400	- 400	- 500
	+ viscosiekoppeling	- 600	- 600	- 500	- 500	- 600
	+ mech. koppeling	- 800	- 700	- 550	- 550	- 700
	+ AMS	- 400	- 400	- 300	- 300	- 400
middelgroot $250 \text{ cm}^3 < \text{volume} \leq 500 \text{ cm}^3$ <b>1 cil. / 2 cil. eentraps</b>	Basis	1 600	1 400	1 350	1 350	1 500
	+ ESS	- 600	- 500	- 450	- 450	- 600
	+ viscosiekoppeling	- 750	- 600	- 550	- 550	- 750
	+ mech. koppeling	- 1 000	- 850	- 800	- 800	- 900
	+ AMS	- 400	- 200	- 200	- 200	- 400
middelgroot $250 \text{ cm}^3 < \text{volume} \leq 500 \text{ cm}^3$ <b>1 cil. / 2 cil. tweetraps</b>	Basis	2 100	1 750	1 700	1 700	2 100
	+ ESS	- 1 000	- 700	- 700	- 700	- 1 100
	+ viscosiekoppeling	- 1 100	- 900	- 900	- 900	- 1 200
	+ mech. koppeling	- 1 400	- 1 100	- 1 100	- 1 100	- 1 300
	+ AMS	- 400	- 200	- 200	- 200	- 500
groot volume $> 500 \text{ cm}^3$ <b>1 cil. / 2 cil. eentraps / tweetraps</b>	Basis	4 300	3 600	3 500	3 500	4 100
	+ ESS	- 2 700	- 2 300	- 2 300	- 2 300	- 2 600
	+ viscosiekoppeling	- 3 000	- 2 500	- 2 500	- 2 500	- 2 900
	+ mech. koppeling	- 3 500	- 2 800	- 2 800	- 2 800	- 3 200
	+ AMS	- 500	- 300	- 200	- 200	- 500

Voor pneumatische systemen die met vacuüm (onderdruk) werken worden de in tabel 8 weergegeven standaardvermogenswaarden [W] gebruikt:

Tabel 8

### Verbruik van mechanisch vermogen door pneumatische systemen (vacuüm)

	Lange afstanden	Regionale bezorging	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwnijverheid
	P <sub>mean</sub>	P <sub>mean</sub>	P <sub>mean</sub>	P <sub>mean</sub>	P <sub>mean</sub>
	[W]	[W]	[W]	[W]	[W]
Vacuümpomp	190	160	130	130	130

Brandstofbesparingstechnologieën kunnen in aanmerking worden genomen door het overeenkomstige vermogensverbruik af te trekken van het vermogensverbruik van de basiscompressor.

De volgende combinaties van technologieën worden niet in aanmerking genomen:

- ESS en koppelingen;
- viscosekoppeling en mechanische koppeling.

Bij een tweetrapscompressor wordt het slagvolume van de eerste trap gebruikt om het volume van het luchtcompressorsysteem te beschrijven.

### 3.5. Klimatiseringssysteem (AC)

Voor voertuigen met klimatiseringssysteem worden, afhankelijk van de toepassing, de in tabel 9 weergegeven standaardwaarden [W] gebruikt:

Tabel 9

### Verbruik van mechanisch vermogen door klimatiseringssysteem

Vaststelling van voertuigconfiguratie				Vermogensverbruik door klimatiseringssysteem [W]					
Aantal assen	Assenconfiguratie	Chassisconfiguratie	Technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand (ton)	Voertuigklasse	Lange afstanden	Regionale bezorging	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwnijverheid
2	4 × 2	Enkelvoudig + (trekker)	7,5 t – 10 t	1		150	150		
		Enkelvoudig + (trekker)	> 10 t – 12 t	2	200	200	150		
		Enkelvoudig + (trekker)	> 12 t – 16 t	3		200	150		
		Enkelvoudig	> 16 t	4	350	200		300	
		Trekker	> 16 t	5	350	200			
	4 × 4	Enkelvoudig	7,5 t – 16 t	6			—		
		Enkelvoudig	> 16 t	7			—		
		Trekker	> 16 t	8			—		

Vaststelling van voertuigconfiguratie				Vermogensverbruik door klimatiseringssysteem [W]					
Aantal assen	Assenconfiguratie	Chassisconfiguratie	Technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand (ton)	Voertuigklasse	Lange afstanden	Regionale bezorging	Stadsbezorging	Gemeentelijke voorzieningen	Bouwnijverheid
3	6 × 2/(2-4)	Enkelvoudig	Alle	9	350	200		300	
		Trekker	Alle	10	350	200			
	6 × 4	Enkelvoudig	Alle	11	350	200		300	200
		Trekker	Alle	12	350	200			200
	6 × 6	Enkelvoudig	Alle	13	—				
		Trekker	Alle	14					
4	8 × 2	Enkelvoudig	Alle	15	—				
	8 × 4	Enkelvoudig	Alle	16					200
	8 × 6 / 8 × 8	Enkelvoudig	Alle	17	—				

### 3.6. Krachtafnehmer op transmissie (PTO)

Bij voertuigen waarbij op de transmissie een krachtafnehmer en/of een aandrijfmechanisme voor een krachtafnehmer is gemonteerd, wordt voor het vermogensverbruik gebruikgemaakt van vastgestelde standaardwaarden. Die standaardwaarden vertegenwoordigen de vermogensverliezen bij gebruikelijke rijmodus wanneer de PTO uitgeschakeld of losgekoppeld is. Het vermogensverbruik met ingeschakelde PTO, dat afhankelijk is van de toepassing, wordt daar door de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig bij opgeteld en wordt hieronder niet beschreven.

Tabel 10

### Verbruik van mechanisch vermogen door uitgeschakelde of losgekoppelde krachtafnehmer

Varianten in ontwerp met betrekking tot vermogensverliezen (ten opzichte van transmissie zonder PTO en/of PTO-aandrijfmechanisme)			
Aanvullende onderdelen die weerstandsverlies veroorzaken		PTO incl. aandrijfmechanisme	alleen PTO-aandrijfmechanisme
Aandrijfassen/tandwielen	Andere elementen	Vermogens-verlies [W]	Vermogens-verlies [W]
Alleen één ingeschakeld tandwiel dat zich boven het gespecificeerde oliepeil bevindt (geen aanvullende tandwiel-overnbrenging)	—	—	0
Alleen de aandrijf-as van de PTO	Klauwkoppeling (incl. synchro-meshring) of schuifwiel	50	50
Alleen de aandrijf-as van de PTO	Meerplaten-koppeling	1 000	1 000
Alleen de aandrijf-as van de PTO	Meerplaten-koppeling en olie-pomp	2 000	2 000
Aandrijf-as en/of maximaal twee ingeschakelde tandwielen	Klauwkoppeling (incl. synchro-meshring) of schuifwiel	300	300

Varianten in ontwerp met betrekking tot vermogensverliezen (ten opzichte van transmissie zonder PTO en/of PTO-aandrijfmechanisme)		PTO incl. aandrijfmechanisme	alleen PTO-aandrijfmechanisme
Aanvullende onderdelen die weerstandsverlies veroorzaken		Vermogens-verlies [W]	Vermogens-verlies [W]
Aandrijfassen/tandwielen	Andere elementen		
Aandrijf-as en/of maximaal twee ingeschakelde tandwielen	Meerplaten-koppeling	1 500	1 500
Aandrijf-as en/of maximaal twee ingeschakelde tandwielen	Meerplaten-koppeling en olie-pomp	3 000	3 000
Aandrijf-as en/of meer dan twee ingeschakelde tandwielen	Klauwkoppeling (incl. synchro-meshring) of schuifwiel	600	600
Aandrijf-as en/of meer dan twee ingeschakelde tandwielen	Meerplaten-koppeling	2 000	2 000
Aandrijf-as en/of meer dan twee ingeschakelde tandwielen	Meerplaten-koppeling en olie-pomp	4 000	4 000



## BIJLAGE X

## CERTIFICERINGSPROCEDURE VOOR PNEUMATISCHE BANDEN

## 1. Inleiding

Deze bijlage bevat de certificeringsbepalingen voor banden met betrekking tot de rolweerstandscoefficiënt. Voor de berekening van de rolweerstand van het voertuig die als input van de simulatietool dient, geeft de aanvrager van goedkeuring voor pneumatische banden voor elke aan fabrikanten van originele uitrusting geleverde band de toepasselijke rolweerstandscoefficiënt  $C_r$  en de betrokken bandentestbelasting  $F_{ZTYRE}$  op.

## 2. Definities

Voor de toepassing van deze bijlage gelden de definities in de VN/ECE-Reglementen nrs. 54 en 117, en wordt bovendien verstaan onder:

- 1) „rolweerstandscoefficiënt  $C_r$ ”: de verhouding tussen de rolweerstand en de belasting op de band;
- 2) „belasting op de band  $F_{ZTYRE}$ ”: belasting die tijdens de rolweerstandstest op de band wordt uitgeoefend;
- 3) „type band”: een assortiment banden die onderling niet verschillen op punten als:
  - a) de naam van de fabrikant;
  - b) de merknaam of het handelsmerk;
  - c) de bandenklasse (overeenkomstig Verordening (EG) nr. 661/2009);
  - d) de bandenmaataanduiding;
  - e) de bandstructuur (diagonaal, radiaal);
  - f) de gebruikscategorie (normale band, winterband of speciale band) zoals gedefinieerd in VN/ECE-Reglement nr. 117;
  - g) de snelheidscategorie of -categorieën;
  - h) de belastingsindex of -indices;
  - i) de handelsaanduiding of handelsbenaming;
  - j) de opgegeven rolweerstandscoefficiënt van de band.

## 3. Algemene voorschriften

3.1. De fabriek van de bandenfabrikant moet volgens ISO/TS 16949 gecertificeerd zijn.

## 3.2. Rolweerstandscoefficiënt van de band

De rolweerstandscoefficiënt van de band is de overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1222/2009, bijlage I, deel A, gemeten en afgestemde waarde, uitgedrukt in N/kN en op de eerste decimaal afgerond overeenkomstig ISO 80000-1, aanhangsel B, punt B.3, regel B (voorbeeld 1).

## 3.3. Meting

De bandenfabrikant test hetzij in een laboratorium van een technische dienst als bedoeld in artikel 41 van Richtlijn 2007/46/EG dat de in punt 3.2 bedoelde test in zijn eigen faciliteit uitvoert, hetzij in zijn eigen faciliteiten als:

- i) de test plaatsvindt in aanwezigheid en onder verantwoordelijkheid van een vertegenwoordiger van een technische dienst die door een goedkeuringsinstantie is aangewezen; of
- ii) de bandenfabrikant overeenkomstig artikel 41 van Richtlijn 2007/46/EG als technische dienst van categorie A is aangewezen.

## 3.4. Opschriften en traceerbaarheid

3.4.1. De band moet door middel van gebruikelijke bandopschriften op de zijkant van de band, zoals beschreven in aanhangsel 1 van deze bijlage, duidelijk te identificeren zijn, zodat nagegaan kan worden welk certificaat erop betrekking heeft in verband met de rolweerstandscoefficiënt.

- 3.4.2. Als de rolweerstandscoefficiënt op grond van de in punt 3.4.1 bedoelde opschriften niet eenduidig kan worden vastgesteld, brengt de bandenfabrikant een extra identificatiemiddel op de band aan. Het extra identificatiemiddel moet de band op unieke wijze koppelen aan de rolweerstandscoefficiënt. Dit kan in de vorm van:
- een QR-code;
  - een streepjescode;
  - identificatie met radiogolven (RFID);
  - een aanvullend opschrift; of
  - een ander hulpmiddel dat aan de voorschriften van punt 3.4.1 voldoet.
- 3.4.3. Als een extra identificatiemiddel wordt gebruikt, moet dat leesbaar blijven tot het moment van verkoop van het voertuig.
- 3.4.4. Overeenkomstig artikel 19, lid 2, van Richtlijn 2007/46/EG is voor een overeenkomstig deze verordening gecertificeerde band geen typegoedkeuringsmerk vereist.
4. Conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen
- 4.1. Elke krachtens deze verordening gecertificeerde band moet in overeenstemming zijn met de overeenkomstig punt 3.2 van deze bijlage opgegeven rolweerstandswaarde.
- 4.2. Om de conformiteit van de gecertificeerde CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen te controleren wordt een willekeurige steekproef uit de serieproductie genomen en overeenkomstig punt 3.2 getest.
- 4.3. Frequentie van de tests
- 4.3.1. Van een specifiek type band dat bestemd is voor verkoop aan de fabrikanten van originele uitrusting, wordt per 20 000 stuks per jaar de rolweerstandscoefficiënt van ten minste één band getest (bv. twee conformiteitscontroles per jaar als er van een type jaarlijks 20 001 tot 40 000 stuks aan fabrikanten van originele uitrusting worden geleverd).
- 4.3.2. Als de levering aan fabrikanten van originele uitrusting van een voor verkoop aan die fabrikanten bestemd specifiek type band tussen 500 en 20 000 stuks per jaar bedraagt, wordt jaarlijks ten minste één conformiteitscontrole voor dat type verricht.
- 4.3.3. Als de levering van een specifiek type band dat bestemd is voor verkoop aan de fabrikanten van originele uitrusting minder dan 500 stuks bedraagt, wordt om het jaar ten minste één conformiteitscontrole overeenkomstig punt 4.4 verricht.
- 4.3.4. Als de in punt 4.3.1 bedoelde hoeveelheid van aan de fabrikanten van originele uitrusting geleverde banden binnen 31 kalenderdagen wordt gehaald, bedraagt het in punt 4.3 beschreven aantal conformiteitscontroles maximaal één per 31 kalenderdagen.
- 4.3.5. De fabrikant moet aan de goedkeuringsinstantie een onderbouwing geven van het aantal verrichte tests (bv. door opgave van de verkoopaantallen).
- 4.4. Controleprocedure
- 4.4.1. Er wordt één band overeenkomstig punt 3.2 getest. Normaliter wordt de machine afgesteld volgens de formule die geldig is op de datum waarop de test wordt uitgevoerd. De bandenfabrikant kan verzoeken de afstellingsformule toe te passen die gebruikt werd bij de certificeringstest en in het inlichtingenformulier is vermeld.
- 4.4.2. Als de gemeten waarde lager dan of gelijk aan de opgegeven waarde plus 0,3 N/kN is, wordt de band conform geacht.
- 4.4.3. Als de gemeten waarde de opgegeven waarde met meer dan 0,3 N/kN overschrijdt, worden nog eens drie banden getest. Als de rolweerstandswaarde van ten minste een van de drie banden de opgegeven waarde met meer dan 0,4 N/kN overschrijdt, is artikel 23 van toepassing.
-

## Aanhangsel 1

## MODEL VAN EEN CERTIFICAAT VOOR EEN ONDERDEEL, TECHNISCHE EENHEID OF SYSTEEM

Maximumformaat: A4 (210 × 297 mm)

CERTIFICAAT BETREFFENDE DE CO<sub>2</sub>-EMISSIE- EN BRANDSTOFVERBRUIKSEIGENSCHAPPEN VAN EEN BANDENFAMILIE

Mededeling betreffende de:

- verlening <sup>(1)</sup>
- uitbreiding <sup>(1)</sup>
- weigering <sup>(1)</sup>
- intrekking <sup>(1)</sup>

Stempel instantie

<sup>(1)</sup> doorhalen wat niet van toepassing isvan een certificaat betreffende de CO<sub>2</sub>-emissie- en brandstofverbruikseigenschappen van een bandenfamilie overeenkomstig Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie.

Certificeringsnummer: .....

Reden van de uitbreiding: .....

1. Naam en adres van de fabrikant: .....

2. Naam en adres van de eventuele vertegenwoordiger van de fabrikant: .....

3. Merknaam of handelsmerk: .....

4. Omschrijving van het type band: .....

a) naam van de fabrikant: .....

b) merknaam of handelsmerk: .....

c) bandenklasse (overeenkomstig Verordening (EG) nr. 661/2009): .....

d) bandenmaataanduiding: .....

e) bandstructuur (diagonaal; radiaal): .....

f) gebruikscategorie (normale band, winterband, speciale band): .....

g) snelheidscategorie of -categorieën: .....

h) belastingsindex of -indices: .....

i) handelsaanduiding of handelsbenaming: .....

j) opgegeven rolweerstandscoefficiënt van de band: .....

5. Identificatiecode(s) van de band en voor het vermelden toegepaste technologie(ën), indien van toepassing:

Technologie:

Code:

...

...

6. Technische dienst en, in voorkomend geval, testlaboratorium dat voor de goedkeuring of de verificatie van conformiteitstests is erkend:

7. Opgegeven waarden:

7.1. opgegeven rolweerstandsniveau van de band (in N/kN en op de eerste decimaal afgerond overeenkomstig ISO 80000-1, aanhangsel B, punt B.3, regel B (voorbeeld 1))

Cr, ..... [N/kN]

- 7.2. Bantentestbelasting overeenkomstig Verordening (EG) nr. 1222/2009, bijlage I, deel A (85 % van enkele belasting of 85 % van maximumdraagvermogen bij enkele montage zoals aangegeven in de handboeken met de voor die band geldende norm, indien het niet op de band staat vermeld).

$F_{ZTYRE}$  ..... [N]

7.3. Afstellingsformule: .....

8. Opmerkingen: .....

9. Plaats: ...

10. Datum: ...

11. Handtekening: .....

12. Bij deze mededeling gevoegde stukken: .....

—

## Aanhangsel 2

**Inlichtingenformulier rolweerstandscoëfficiënt van de band**

## AFDELING I

- 0.1. Naam en adres van de fabrikant:
- 0.2. Merk (handelsnaam van de fabrikant):
- 0.3. Naam en adres van de aanvrager:
- 0.4. Merknaam of handelsaanduiding:
- 0.5. Bandenklasse (volgens Verordening (EG) nr. 661/2009):
- 0.6. Bandenmaataanduiding:
- 0.7. de bandstructuur (diagonaal; radiaal);
- 0.8. Gebruikscategorie (normale band, winterband, speciale band):
- 0.9. Snelheidscategorie of -categorieën:
- 0.10. Belastingindex of -indices:
- 0.11. Handelsaanduiding of handelsbenaming:
- 0.12. Opgegeven rolweerstandscoëfficiënt:
- 0.13. Hulpmiddel of hulpmiddelen voor het vermelden van aanvullende identificatiecode voor rolweerstandscoëfficiënt (indien van toepassing):
- 0.14. Rolweerstands niveau van de band (in N/kN en op de eerste decimaal afgerond overeenkomstig ISO 80000-1, aanhangsel B, punt B.3, regel B (voorbeeld 1)) Cr, ..... [N/kN]
- 0.15. Belasting  $F_{ZTYRE}$ : ..... [N]
- 0.16. Afstellingsformule: .....

## AFDELING II

1. Goedkeuringsinstantie of technische dienst (of geaccrediteerd laboratorium):
2. Nummer van het testrapport:
3. Eventuele opmerkingen:
4. Datum van de test:
5. Identificatiegegevens van de testmachine en trommeldiameter/-oppervlak:
6. Details van de testband:
- 6.1. Bandenmaataanduiding en gebruiksindicatie:
- 6.2. Merk of handelsaanduiding van de band:
- 6.3. Referentiespanning: kPa
7. Testgegevens:
- 7.1. Meetmethode:
- 7.2. Testsnelheid: km/h
- 7.3. Belasting  $F_{ZTYRE}$ : N
- 7.4. Oorspronkelijke testbandenspanning: kPa
- 7.5. Afstand van de as van de band tot het buitenoppervlak van de trommel in statische toestand,  $r_1$ : m
- 7.6. Breedte en materiaal testvelg:
- 7.7. Omgevingstemperatuur: °C
- 7.8. Skimtestbelasting (behalve bij de vertragingsmethode): N

8. Rolweerstandscoefficiënt:
- 8.1 Initiële waarde (of het gemiddelde indien meer dan 1): N/kN
- 8.2 Gecorrigeerd voor temperatuur: ..... N/kN
- 8.3 Gecorrigeerd voor temperatuur en trommeldiameter: N/kN
- 8.4 Gecorrigeerd voor temperatuur en trommeldiameter en afgestemd op EU-netwerk van laboratoria,  $C_{rE}$ :  
N/kN
9. Datum van de test:
-

## Aanhangsel 3

**Inputparameters voor de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig**

## Inleiding

In dit aanhangsel worden de parameters beschreven die de onderdeelfabrikant als input voor de simulatietool moet verstrekken. Het te gebruiken xml-schema en voorbeeldgegevens zijn beschikbaar op het speciale elektronische distributieplatform.

## Definities

- 1) „Parameter-ID”: unieke identificatiecode die in de tool voor de berekening van het energieverbruik van het voertuig voor een specifieke inputparameter of reeks inputgegevens wordt gebruikt.
- 2) „Type”: datatype van de parameter:
  - string ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering;
  - token ..... : tekenreeks in ISO 8859-1-codering, zonder lege karakters aan begin en eind;
  - date ..... : datum en tijd (UTC) in de vorm YYYY-MM-DDTHH:MM:SSZ, waarbij de cursieve letters vaste tekens zijn, bv. „2002-05-30T09:30:10Z”;
  - integer ..... : waarde van een geheel getal zonder voorafgaande nullen, bv. „1800”;
  - double, X ..... : gebroken getal met precies X cijfers na het scheidingsteken (.) en zonder voorafgaande nullen, bv. voor „double, 2”: „2345.67”; voor „double, 4”: „45.6780”.
- 3) „Eenheid” ...: natuurkundige eenheid van de parameter.

## Reeks inputparameters

Tabel 1

**Inputparameters „Tyre”**

Parameternaam	Parameter-ID	Type	Eenheid	Beschrijving/referentie
Manufacturer	P230	token		
Model	P231	token		Handelsnaam van de fabrikant
TechnicalReportId	P232	token		
Date	P233	date		Datum en tijd waarop de onderdeel-hash is gecreëerd
AppVersion	P234	token		Versienummer van de evaluatietool
RRCDeclared	P046	double, 4	[N/N]	
FzISO	P047	integer	[N]	
Dimension	P108	string	[-]	Toegestane waarden: „9.00 R20”, „9 R22.5”, „9.5 R17.5”, „10 R17.5”, „10 R22.5”, „10.00 R20”, „11 R22.5”, „11.00 R20”, „11.00 R22.5”, „12 R22.5”, „12.00 R20”, „12.00 R24”, „12.5 R20”, „13 R22.5”, „14.00 R20”, „14.5 R20”, „16.00 R20”, „205/75 R17.5”, „215/75 R17.5”, „225/70 R17.5”, „225/75 R17.5”, „235/75 R17.5”, „245/70 R17.5”, „245/70 R19.5”, „255/70 R22.5”, „265/70 R17.5”, „265/70 R19.5”, „275/70 R22.5”, „275/80 R22.5”, „285/60 R22.5”, „285/70 R19.5”, „295/55 R22.5”, „295/60 R22.5”, „295/80 R22.5”, „305/60 R22.5”, „305/70 R19.5”, „305/70 R22.5”, „305/75 R24.5”, „315/45 R22.5”, „315/60 R22.5”, „315/70 R22.5”, „315/80 R22.5”, „325/95 R24”, „335/80 R20”, „355/50 R22.5”, „365/70 R22.5”, „365/80 R20”, „365/85 R20”, „375/45 R22.5”, „375/50 R22.5”, „375/90 R22.5”, „385/55 R22.5”, „385/65 R22.5”, „395/85 R20”, „425/65 R22.5”, „495/45 R22.5”, „525/65 R20.5”

*Aanhangsel 4***Nummering**

1. Nummering:
- 2.1. Het certificeringsnummer van de banden bestaat uit de volgende delen:

eX\*YYY/YYYY\*ZZZ/ZZZZ\*T\*0000\*00

Deel 1	Deel 2	Deel 3	Aanvullende letter bij deel 3	Deel 4	Deel 5
Aanduiding van het land dat het certificaat verleent	Regelgeving betreffende de CO <sub>2</sub> -certificering (.../2017)	Recentste wijzigings-regelgeving (zzz/zzzz)	T = band	Basis-certificerings-nummer 0000	Uitbreiding 00



## BIJLAGE XI

## WIJZIGING VAN RICHTLIJN 2007/46/EG

1) In bijlage I wordt het volgende punt 3.5.7 ingevoegd:

„3.5.7. Certificering van CO<sub>2</sub>-emissies en brandstofverbruik (voor zware bedrijfsvoertuigen, overeenkomstig artikel 6 van Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie)

3.5.7.1. Nummer van licentie simulatietool:”.

2) In bijlage III worden in deel I, onder A (Categorieën M en N), de volgende punten 3.5.7 en 3.5.7.1 ingevoegd:

„3.5.7. Certificering van CO<sub>2</sub>-emissies en brandstofverbruik (voor zware bedrijfsvoertuigen, overeenkomstig artikel 6 van Verordening (EU) 2017/2400 van de Commissie)

3.5.7.1 Nummer van licentie simulatietool:”.

3) In bijlage IV wordt deel I als volgt gewijzigd:

a) rij 41A wordt vervangen door:

„41A	Emissies (Euro VI) van zware bedrijfsvoertuigen/toegang tot informatie	Verordening (EG) nr. 595/2009 Verordening (EU) nr. 582/2011	X <sup>(9)</sup>	X <sup>(9)</sup>	X	X <sup>(9)</sup>	X <sup>(9)</sup>	X <sup>(9)</sup>	X <sup>(9)</sup>	X <sup>(9)</sup>				
------	--	--	------------------	------------------	---	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	--	--	--	--

b) de volgende rij 41B wordt ingevoegd:

„41B	Licentie CO <sub>2</sub> -simulatietool (zware bedrijfsvoertuigen)	Verordening (EG) nr. 595/2009 Verordening (EU) 2017/2400						X <sup>(16)</sup>	X <sup>(16)</sup>	X <sup>(16)</sup>				
------	--	---	--	--	--	--	--	-------------------	-------------------	-------------------	--	--	--	--

c) de volgende toelichting 16 wordt toegevoegd:

„<sup>(16)</sup> Voor voertuigen met een technisch toelaatbare maximummassa in beladen toestand vanaf 7 500 kg”.

4) Bijlage IX wordt als volgt gewijzigd:

a) In deel I, model B, bladzijde 2, voertuigcategorie N<sub>2</sub>, wordt het volgende punt 49 ingevoegd:

„49. Cryptografische hash van het gegevensdossier van de fabrikant: .....”;

b) in deel I, model B, bladzijde 2, voertuigcategorie N<sub>3</sub>, wordt het volgende punt 49 ingevoegd:

„49. Cryptografische hash van het gegevensbestand van de fabrikant: .....”.

5) In bijlage XV wordt in punt 2 de volgende rij ingevoegd:

„46B	Bepaling van rolweerstand	Verordening (EU) 2017/2400, bijlage X”.
------	---------------------------	---





ISSN 1977-0758 (elektronische uitgave)  
ISSN 1725-2598 (papieren uitgave)



**Bureau voor publicaties van de Europese Unie**  
2985 Luxemburg  
LUXEMBURG

**NL**