

II

(Niet-wetgevingshandelingen)

VERORDENINGEN

GEDELEGEERDE VERORDENING (EU) Nr. 134/2014 VAN DE COMMISSIE

van 16 december 2013

tot aanvulling van Verordening (EU) nr. 168/2013 van het Europees Parlement en de Raad met betrekking tot de voorschriften voor milieuprestaties en prestaties van de aandrijfleenheid en tot wijziging van bijlage V bij die verordening

(Voor de EER relevante tekst)

DE EUROPESE COMMISSIE,

Gezien het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie,

Gezien Verordening (EU) nr. 168/2013 van het Europees Parlement en de Raad van 15 januari 2013 betreffende de goedkeuring van en het markttoezicht op twee- of driewielige voertuigen en vierwielers⁽¹⁾, en met name artikel 18, lid 3, artikel 23, lid 12, artikel 24, lid 3, en artikel 74,

Overwegende hetgeen volgt:

(1) De term „voertuigen van categorie L” bestrijkt veel verschillende typen lichte voertuigen met twee, drie of vier wielen, zoals gemotoriseerde rijwielen, twee- en driewielige bromfietsen, twee- en driewielige motorfietsen, motorfietsen met zijspan en lichte vierwielige voertuigen (vierwielers), zoals quads voor gebruik op de weg, terreinquads en quadri-mobiles.

(2) Verordening (EU) nr. 168/2013 voorziet in de mogelijkheid om reglementen van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE) toe te passen ten behoeve van EU-typegoedkeuring van gehele voertuigen. Op grond van die verordening wordt typegoedkeuring overeenkomstig de VN/ECE-reglementen waarvan de toepassing verplicht is, aangemerkt als EU-typegoedkeuring.

(3) De verplichte toepassing van de VN/ECE-reglementen helpt niet alleen dubbele technische voorschriften te voorkomen, maar ook dubbele administratieve en certificeringsprocedures. Bovendien zou typegoedkeuring die rechtstreeks op internationale normen is gebaseerd de markttoegang in derde landen kunnen verbeteren, met name in de landen die partij zijn bij de overeenkomst van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties betreffende het aannemen van eenvormige technische eisen voor wielvoertuigen, uitrustingsstukken en onderdelen die kunnen worden aangebracht en/of gebruikt op wielvoertuigen en de voorwaarden voor wederzijdse erkenning van goedkeuringen verleend op basis van deze eisen („Herziene overeenkomst van 1958”), waartoe de Unie bij Besluit 97/836/EG⁽²⁾ van de Raad is toegetreden, en daardoor het concurrentievermogen van de industrie van de Unie kunnen vergroten. Op dit moment zijn de desbetreffende VN/ECE-reglementen ofwel nog niet beschikbaar, ofwel verouderd, en deze worden daarom opnieuw bekeken en aangepast aan de technische vooruitgang.

(4) Verordening (EU) nr. 168/2013 bepaalt daarom dat diverse richtlijnen die betrekking hebben op de goedkeuring van voertuigen van categorie L en voor die voertuigen bestemde systemen, onderdelen en technische eenheden en die voorschriften bevatten voor de milieuprestaties en de prestaties van de aandrijfleenheid, worden ingetrokken. Ten behoeve van de EU-typegoedkeuring moeten die richtlijnen in eerste instantie worden vervangen door de bepalingen van deze verordening. Op langere termijn zullen er, wanneer het herzieningsproces op

⁽¹⁾ PB L 60 van 2.3.2013, blz. 52.

⁽²⁾ Besluit 97/836/EG van de Raad van 27 november 1997 inzake de toetreding van de Europese Gemeenschap tot de overeenkomst van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties betreffende het aannemen van eenvormige technische eisen voor wielvoertuigen, uitrustingsstukken en onderdelen die kunnen worden aangebracht en/of gebruikt op wielvoertuigen en de voorwaarden voor wederzijdse erkenning van goedkeuringen verleend op basis van deze eisen („Herziene overeenkomst van 1958”) (PB L 346 van 17.12.1997, blz. 78).

VN-niveau is afgerond, gelijkwaardige VN/ECE-reglementen beschikbaar zijn, waardoor de tekst van deze verordening zal kunnen worden vervangen door naar die VN/ECE-reglementen te verwijzen.

- (5) Met name VN/ECE-Reglement nr. 41 betreffende de geluidsemissies van motorfietsen van de categorieën L3e en L4e is in 2011 aangepast aan de technische vooruitgang. VN/ECE-reglement nr. 41 moet daarom in de EU-typegoedkeuringswetgeving verplicht worden gesteld en bijlage III bij hoofdstuk 9 van Richtlijn 97/24/EG ⁽¹⁾ vervangen om ervoor te zorgen dat motorfietsen slechts hoeven te voldoen aan één reeks geluidsvoorschriften voor motorfietsen, die wereldwijd door de partijen bij de Herzene overeenkomst van 1958 worden aanvaard. VN/ECE-Reglement nr. 85 betreffende de meting van het nettovermogen van elektrische motoren moet eveneens verplicht worden gesteld op grond van dezelfde doelstelling van wederzijdse erkenning door de partijen bij de Herzene overeenkomst van 1958 inzake de voorschriften voor de prestaties van de aandrijf-eenheid voor elektrische motoren.
- (6) De Euro 4 en 5-stappen behoren tot de maatregelen die zijn ontwikkeld ter vermindering van de uitstoot van deeltjes (fijnstof) en ozonprecursoren zoals stikstofoxide en koolwaterstof. Een aanzienlijke vermindering van de koolwaterstofemissies door voertuigen van categorie L is noodzakelijk om de luchtkwaliteit te verbeteren en ervoor te zorgen dat het uitlaatsysteem waarvoor typegoedkeuring als systeem is verleend, voldoet aan de grenswaarden voor de vervuiling, niet alleen om de onevenredig hoge niveaus van uitlaat- en verdampingsemissies van koolwaterstoffen door deze voertuigen rechtstreeks te verlagen, maar ook om de niveaus van vluchtige deeltjes in stedelijke gebieden en mogelijk ook smog te verlagen.
- (7) Een van de maatregelen tegen overmatige koolwaterstofemissies door voertuigen van categorie L is de beperking van verdampingsemissies tot de grenswaarden die voor de massa koolwaterstoffen in bijlage VI(C) van Verordening (EU) nr. 168/2013 zijn vastgesteld. Met het oog hierop moet bij de typegoedkeuring een test van type IV worden uitgevoerd om de verdampingsemissies van een voertuig te meten. Een van de vereisten voor de SHED-test van type IV (vaststelling verdampingsemissies in gesloten behuizing) is de montage van een versneld verouderde koolstofhouder of in plaats daarvan de toepassing van een additieve verslechteringsfactor bij het gebruik van een ontgroende koolstofhouder. Bij het milieueffectonderzoek voorzien in artikel 23, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013 zal worden onderzocht of het wel of niet rendabel is om deze verslechteringsfactor te blijven gebruiken als alternatief voor een representatieve, versneld verouderde koolstofhouder. Als uit de resultaten van het onderzoek blijkt dat deze methode niet kostenefficiënt is, zal te zijner tijd een voorstel worden gedaan om dit alternatief af te schaffen, dat van kracht moet worden na de Euro 5-stap.
- (8) Er is een standaardmethode nodig voor het meten van de energie-efficiëntie (brandstof- of energieverbruik, kool-dioxide-emissies en elektrische actieradius) van voertuigen om ervoor te zorgen dat er geen technische handelsbelemmeringen tussen de lidstaten ontstaan, alsook om ervoor te zorgen dat aan klanten en gebruikers objectieve en nauwkeurige informatie wordt verstrekt.
- (9) De methoden voor het meten van de prestaties van de aandrijf-eenheid, waaronder de door de constructie bepaalde maximumsnelheid, het maximumkoppel en het totale continu maximumvermogen van voertuigen van categorie L, kunnen per lidstaat verschillen, wat tot handelsbelemmeringen binnen de Unie kan leiden. Het is derhalve noodzakelijk om geharmoniseerde voorschriften betreffende de methoden voor het meten van de prestaties van de aandrijf-eenheid van voertuigen van categorie L op te stellen om goedkeuring van voertuigen, systemen, onderdelen of technische eenheden voor ieder type van deze voertuigen mogelijk te maken.
- (10) De voorschriften op het gebied van functionele veiligheid en milieu impliceren beperkingen op de manipulatie van bepaalde typen voertuigen van categorie L. Om werkzaamheden aan en onderhoud van het voertuig door zijn eigenaar niet te belemmeren, moeten dergelijke beperkingen uitsluitend gelden voor het zodanig manipuleren van het voertuig dat hierdoor de milieuprestaties en de prestaties van de aandrijf-eenheid en de functionele veiligheid van het voertuig aanzienlijk in negatieve zin worden gewijzigd. Aangezien de schadelijke manipulatie van de aandrijflijn van het voertuig gevolgen heeft voor zowel de milieuprestaties als de functionele veiligheid, moeten de in deze verordening vastgestelde gedetailleerde voorschriften betreffende de prestaties van de aandrijf-eenheid en beperking van geluidshinder ook als referentie dienen voor het tegengaan van manipulatie van de aandrijflijn.
- (11) Bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 verwijst naar de 8 typen tests die het mogelijk maken om de milieuprestaties te beoordelen van het aan goedkeuring onderworpen voertuig van categorie L. Het is passend om in deze gedelegeerde handeling gedetailleerde testvoorschriften vast te leggen, alsook om bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 te wijzigen door de door de Raad en het Europees Parlement overeengekomen testgrenswaarden te koppelen aan gedetailleerde testprocedures en technische voorschriften, die in deze verordening worden vastgesteld. In bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 moet een verwijzing naar de in deze verordening vastgestelde testprocedures en -voorschriften worden opgenomen, door middel van de in bijlage XII bij deze verordening vastgestelde wijzigingen,

⁽¹⁾ PB L 226 van 18.8.1997, blz. 1.

HEEFT DE VOLGENDE VERORDENING VASTGESTELD:

HOOFDSTUK 1

ONDERWERP EN DEFINITIES

Artikel 1

Onderwerp

Deze verordening stelt gedetailleerde technische voorschriften en testprocedures voor milieuprestaties en prestaties van de aandrijfeenheid vast voor de goedkeuring van en het markttoezicht op voertuigen van categorie L en de systemen, onderdelen en technische eenheden die voor dergelijke voertuigen zijn bestemd overeenkomstig Verordening (EU) nr. 168/2013 en stelt een lijst vast met VN/ECE-reglementen en amendementen daarop.

Artikel 2

Definities

De definities van Verordening (EU) nr. 168/2013 zijn van toepassing. Bovendien wordt verstaan onder:

- 1) „WMTC-fase 1”: de wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor motorfietsen, zoals gedefinieerd in Mondiaal technisch reglement nr. 2 van de VN/ECE ⁽¹⁾, die met ingang van 2006 voor typen motorfietsen van categorie L3e gebruikt wordt als alternatieve emissietestcyclus van type I voor de Europese rijcyclus;
- 2) „WMTC-fase 2”: de wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor motorfietsen, zoals gedefinieerd in het gewijzigde Mondiaal technisch reglement nr. 2 van de VN/ECE ⁽²⁾ die gebruikt wordt als de verplichte emissietestcyclus van type I bij de goedkeuring van voertuigen van de (sub)categorieën L3e, L4e, L5e-A en L7e-A die voldoen aan Euro 4;
- 3) „WMTC-fase 3”: de herziene WMTC bedoeld in bijlage VI(A) bij Verordening (EU) nr. 68/2013, die gelijk is aan de wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor motorfietsen, zoals gedefinieerd in Mondiaal technisch reglement nr. 2 van de VN/ECE ⁽³⁾ maar aangepast voor voertuigen met een lage door de constructie bepaalde maximumsnelheid, en die gebruikt wordt als de verplichte emissietestcyclus van type I bij de goedkeuring van voertuigen van categorie L die voldoen aan Euro 5;
- 4) „door de constructie bepaalde maximumsnelheid”: de maximumsnelheid van het voertuig als vastgesteld overeenkomstig artikel 15 van deze verordening;

⁽¹⁾ „Meetprocedure voor tweewielige motorfietsen met elektrische of compressieontsteking wat de uitstoot van gasvormige verontreinigingen, de uitstoot van CO₂- en het brandstofverbruik betreft (VN-documentreferentie ECE/TRANS/180/Add2e van 30 augustus 2005)”, inclusief wijziging 1 (VN/ECE-documentreferentie ECE/TRANS/180a2a1e van 29 januari 2008).

⁽²⁾ WMTC-fase 2 is gelijk aan WMTC-fase 1 als gewijzigd bij corrigendum 2 van addendum 2 (ECE/TRANS/180a2c2e van 9 september 2009) en corrigendum 1 van wijziging 1 (ECE/TRANS/180a2a1c1e van 9 september 2009).

⁽³⁾ Daarnaast zullen de correcties en wijzigingen in acht worden genomen die worden vastgesteld in het milieueffectonderzoek waarin artikel 23 van Verordening (EU) nr. 168/2013 voorziet, alsook de corrigenda en wijzigingen die door WP29 van de VN/ECE zijn voorgesteld en aangenomen in het kader van de voortdurende verbetering van de wereldwijde geharmoniseerde testcyclus voor voertuigen van categorie L.

5) „uitlaatemissies”: uitlaatemissies van verontreinigende gasen en deeltjes;

6) „deeltjesfilter”: een filtervoorziening aangebracht in het uitlaatsysteem van een voertuig om de hoeveelheid deeltjes in de uitlaatgasstroom te verminderen;

7) „in goede staat van onderhoud en gebruik”: bij het kiezen van een testvoertuig, dat dit voertuig voldoet aan de criteria voor goed onderhoud en normaal gebruik die overeenstemmen met de aanbevelingen van de voertuigfabrikant voor de aanvaarding van een dergelijk testvoertuig;

8) „door de motor vereiste brandstof”: het soort brandstof waarop de motor normaliter loopt:

a) benzine (E5),

b) lpg (vloeibaar petroleumgas),

c) ng/biomethaan (aardgas),

d) benzine (E5) of lpg,

e) benzine (E5) of ng/biomethaan,

f) diesel (B5),

g) mengsel van ethanol (E85) en benzine (E5) (flexfuel),

h) mengsel van biodiesel en diesel (B5) (flexfuel),

i) waterstof (H₂) of een mengsel (H₂NG) van ng/biomethaan en waterstof,

j) benzine (E5) of waterstof (bifuel);

9) „typegoedkeuring van de milieuprestaties” van een voertuig: de goedkeuring van een voertuigtype, –variant of –versie met betrekking tot de volgende voorwaarden:

a) voldoen aan bijlage V, onder A) en B), bij Verordening (EU) nr. 168/2013;

b) behoren tot één aandrijvingsfamilie volgens de criteria van bijlage XI;

10) „type voertuig voor wat de milieuprestaties betreft”: een verzameling voertuigen van categorie L die onderling niet verschillen ten aanzien van:

a) de gelijkwaardige traagheid, bepaald in verhouding tot de referentiemassa, overeenkomstig aanhangsel 5, 7 of 8 van bijlage II;

- b) de in bijlage XI vastgelegde aandrijvingskenmerken met betrekking tot de aandrijvingsfamilie;
- 11) „periodiek regenererend systeem”: een voorziening voor verontreinigingsbeheersing zoals een katalysator, deeltjesvanger of enige andere voorziening voor verontreinigingsbeheersing die bij normaal gebruik van het voertuig uiterlijk om de 4 000 km een periodiek regeneratieproces vergt;
- 12) „voertuig dat op alternatieve brandstof rijdt”: een voertuig dat is ontworpen om op ten minste één soort brandstof te rijden die ofwel bij atmosferische temperatuur en druk gasvormig is, ofwel in substantiële mate van niet-minerale oliën is afgeleid;
- 13) „H₂NG-flexfuelvoertuig”: een flexfuelvoertuig dat ontworpen is om op verschillende mengsels van waterstof en aardgas of biomethaan te rijden;
- 14) „basisvoertuig”: een voertuig dat representatief is voor een aandrijvingsfamilie vermeld in bijlage XI;
- 15) „type voorziening voor verontreinigingsbeheersing”: een categorie voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing die worden gebruikt ter beheersing van de emissies van verontreinigende stoffen en die niet verschillen in hun essentiële milieuprestaties en ontwerpkenmerken;
- 16) „katalysator”: een voorziening voor beheersing van verontreiniging door emissies, die giftige nevenproducten van verbranding in de uitlaat van een motor omzet in minder giftige stoffen door middel van gekatalyseerde chemische reacties;
- 17) „katalysatortype”: een categorie katalysatoren die onderling niet verschillen ten aanzien van
- a) aantal gecoate substraten, structuur en materiaal;
 - b) soort katalytische werking (oxidatie, drieweg, of een ander soort katalytische werking);
 - c) volume, verhouding frontaal gebied en substraatlengte;
 - d) hoeveelheid katalytisch materiaal;
 - e) relatieve concentratie katalytisch materiaal;
 - f) celdichtheid;
 - g) afmetingen en vorm;
 - h) thermische beveiliging;
- i) een onscheidbare combinatie van uitlaatspruitstuk, katalysator en knaldemper die in het uitlaatsysteem van het voertuig is ingebouwd, of een uitlaatsysteem met afzonderlijke onderdelen die los van elkaar kunnen worden vervangen;
- 18) „referentiemassa”: massa in rijklaare toestand van een voertuig van categorie L vastgesteld overeenkomstig artikel 5 van Verordening (EU) nr. 168/2013, vermeerderd met de massa van de bestuurder (75 kg) en indien van toepassing vermeerderd met de massa van de aandrijfbatterij;
- 19) „aandrijving”: deel van de aandrijflijn na de output van de aandrijfeenheid of aandrijfeenheden, voor zover van toepassing bestaande uit de koppelomvormerkoppelingen, de transmissie en de bediening daarvan, een aandrijf-as, riemaandrijving of kettingaandrijving, de differentiëlen, de eindaandrijving en de (straal van de) band van het aangedreven wiel;
- 20) „stop/startstelsel”: een systeem om de aandrijfeenheid automatisch te laten stoppen en starten om het stationair draaien en daardoor ook het brandstofverbruik en de hoeveelheid verontreinigende en CO₂-emissies van het voertuig te beperken;
- 21) „software van de aandrijflijn”: een verzameling algoritmen die betrekking hebben op de gegevenswerking in de regelenheden van de aandrijflijn, aandrijfeenheid of aandrijving, die een geordende reeks instructies bevatten waarmee de toestand van de regelenheden wordt veranderd;
- 22) „kalibratie van de aandrijflijn”: toepassing van een specifieke verzameling gegevenskaarten en parameters die door de software van de regelenheid wordt gebruikt om de regeling van de aandrijflijn, aandrijfeenheid of aandrijvingseenheid af te stellen;
- 23) „aandrijflijncontrolesysteem”: een gecombineerde regelenheid voor de verbrandingsmotor(en), elektrische tractiemotoren of systemen van de aandrijvingseenheid, met inbegrip van de transmissie of de koppeling;
- 24) „motorregelenheid”: de boordcomputer die de motor of motoren van het voertuig geheel of gedeeltelijk regelt;
- 25) „regelenheid van de aandrijving”: de boordcomputer die de aandrijving van het voertuig geheel of gedeeltelijk regelt;
- 26) „sensor”: een omzetter die een fysieke hoeveelheid of toestand meet en deze informatie omzet in een elektrisch signaal dat gebruikt wordt als input voor een regelenheid;

- 27) „actuator”: omzetter die uitgangssignalen van een regeleenheid omzet in beweging, warmte of andere fysieke toestand om de aandrijflijn, motor (motoren) of aandrijving te regelen;
- 28) „carburator”: voorziening die brandstof en lucht tot een mengsel vermengt dat tot ontbranding kan worden gebracht in een verbrandingsmotor;
- 29) „spoelpoort”: een verbindingsstuk tussen de carter en de verbrandingskamer van een tweetaktmotor waardoor verse lucht, brandstof en een smeeroliemengsel de verbrandingskamer binnenstroomt;
- 30) „luchtinlaatsysteem”: een systeem dat bestaat uit onderdelen die het mogelijk maken dat een hoeveelheid buitenlucht of het mengsel van lucht en brandstof de motor binnenkomt; voor zover gemonteerd, omvat dit systeem het luchtfilter, luchtinlaatpijpen, resonator(s), het gasklephuis en het inlaatspruitstuk van de motor;
- 31) „turbocompressor”: een centrifugaalcompressor met een door uitlaatgassen aangedreven turbine die de hoeveelheid lucht verhoogt die de verbrandingsmotor in wordt gepompt, waardoor de prestaties van de aandrijfeenheid worden verbeterd;
- 32) „drukvulling”: luchtinlaatcompressor die wordt gebruikt voor verhoogde inductie in een verbrandingsmotor waardoor de prestaties van de aandrijfeenheid worden verhoogd;
- 33) „brandstofcel”: omzetter van chemische energie uit waterstof in elektrische energie voor de aandrijving van het voertuig;
- 34) „carter”: de ruimten binnen of buiten de motor die met het oliecarter zijn verbonden door in- of uitwendige verbindingen waardoor gassen en dampen kunnen ontsnappen;
- 35) „permeabiliteitstest”: testen van de verliezen door de wanden van het niet-metalen brandstofopslagsysteem en de voorconditionering van het niet-metalen brandstofopslagmateriaal voordat wordt overgegaan tot het testen van de brandstofopslag overeenkomstig vermelding C8 van bijlage II bij Verordening (EU) nr. 168/2013;
- 36) „permeatie”: de verliezen door de wanden van de brandstofopslag- en toevoersystemen, die doorgaans worden vastgesteld aan de hand van gewichtsverlies;
- 37) „verdamping”: ademverliezen uit de brandstofopslag, het brandstoftoevoersysteem of andere bronnen, waardoor koolwaterstoffen opgenomen worden in de atmosfeer;
- 38) „kilometeraccumulatie”: van tevoren gedefinieerde afstand die wordt afgelegd door een representatief testvoertuig of een representatief wagenpark van testvoertuigen, zoals vastgesteld in artikel 23, lid 3, onder a) of b), van Verordening (EU) nr. 168/2013, overeenkomstig de testvoorschriften van bijlage VI bij deze verordening;
- 39) „elektrische aandrijflijn” een systeem bestaande uit een of meer opslagsystemen voor elektrische energie zoals batterijen, elektromechanische vliegwielen of supercondensators, een of meer conditioneervoorzieningen voor elektrisch vermogen en een of meer elektrische machines waarmee opgeslagen elektrische energie wordt omgezet in mechanische energie die naar de wielen gaat om het voertuig aan te drijven;
- 40) „elektrische actieradius”: de afstand die voertuigen die alleen door een elektrische aandrijflijn of een hybride elektrische aandrijflijn met oplading van buitenaf worden aangedreven, elektrisch kunnen afleggen met een volledig opgeladen batterij of andere opslagvoorziening voor elektrische energie, gemeten volgens de in aanhangsel 3.3 van bijlage VII beschreven procedure;
- 41) „OVC-actieradius”: de totale afgelegde afstand tijdens de complete gecombineerde cycli die worden gereden totdat de door het externe opladen van de batterij (of andere opslagvoorziening voor elektrische energie) geleverde energie is uitgeput, gemeten volgens de in aanhangsel 3C van bijlage VII beschreven procedure;
- 42) „maximumsnelheid van het voertuig gedurende dertig minuten”: maximaal haalbare snelheid van het voertuig gemeten gedurende 30 minuten, op grond van het volgens VN/ECE-Reglement nr. 85 vastgestelde vermogen gedurende 30 minuten;
- 43) „typegoedkeuring van de prestaties van de aandrijfeenheid” van een voertuig: goedkeuring van een voertuigtype, –variant of –versie op grond van de volgende voorwaarden die verband houden met de prestaties van de aandrijfeenheden:
- a) de door de constructie bepaalde maximumsnelheid (of –snelheden);

- b) het nominaal continu maximumkoppel of het netto maximumkoppel;
 - c) het nominaal continu maximumvermogen of netto maximumvermogen;
 - d) het totale maximumkoppel en maximumvermogen in het geval van een hybride voertuig;
- 44) „type aandrijving”: de aandrijfeenheid (aandrijfeenheden) waarvan de kenmerken onderling geen essentiële verschillen vertonen ten aanzien van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid, het netto maximumvermogen, het nominaal continu maximumvermogen en het maximumkoppel;
- 45) „nettovermogen”: het vermogen dat op de proefbank aan het uiteinde van de krukas of een equivalent onderdeel van de aandrijfeenheid beschikbaar is bij de door de fabrikant bij de typegoedkeuring gemeten toerentallen, met de in tabel Ap2.1-1 of Ap2.2-1 in aanhangsel 2 van bijlage X vermelde aanvullende onderdelen, waarbij rekening moet worden gehouden met het rendement van de versnellingsbak indien het nettovermogen alleen kan worden gemeten wanneer de versnellingsbak op de aandrijvingseenheid is gemonteerd;
- 46) „nettomaximumvermogen”: de hoogste waarde van het nettovermogen van aandrijfeenheden waarin een of meer verbrandingsmotoren zijn opgenomen, gemeten bij volledige belasting van de motor;
- 47) „maximumkoppel”: de hoogste waarde van het koppel, gemeten bij volledige belasting van de motor;
- 48) „aanvullende onderdelen”: de in tabel Ap2.1-1 of tabel Ap2.2-1 in bijlage X vermelde systemen en voorzieningen.

HOOFDSTUK II

VERPLICHTINGEN VAN DE FABRIKANT BETREFFENDE DE MILIEUPRESTATIES VAN VOERTUIGEN

Artikel 3

Montage- en demonstratievoorschriften betreffende de milieuprestaties van voertuigen van categorie L

1. Fabrikanten rusten voertuigen van categorie L uit met systemen, onderdelen en technische eenheden, voor zover deze invloed hebben op de milieuprestaties van een voertuig, die zo ontworpen, gebouwd en geassembleerd zijn dat het voertuig bij normaal gebruik en onderhoud volgens de voorschriften van de fabrikant voldoet aan de gedetailleerde technische voorschriften en testprocedures van deze verordening.
2. Fabrikanten tonen door middel van demonstratietesten tegenover de goedkeuringsinstantie aan dat de voertuigen van categorie L die in de Unie op de markt worden aangeboden, worden geregistreerd of in het verkeer worden gebracht voldoen

aan de gedetailleerde technische voorschriften en testprocedures voor de milieuprestaties van dergelijke voertuigen die in de artikelen 5 tot en met 15 zijn vastgelegd.

3. Ingeval de fabrikant de eigenschappen van het emissiereductiesysteem of de prestaties van een van de voor de emissies relevante onderdelen wijzigt nadat het voertuigtype dat wat betreft de milieuprestaties is goedgekeurd, in de handel is gebracht, meldt de fabrikant dit onverwijld aan de goedkeuringsinstantie. De fabrikant levert bewijsmateriaal aan de goedkeuringsinstantie om aan te tonen dat het gewijzigde emissiereductiesysteem of de gewijzigde eigenschappen van de onderdelen niet leiden tot milieuprestaties die slechter zijn dan de prestaties op het moment van de goedkeuring.

4. De fabrikant waarborgt dat reserveonderdelen en uitrustingsstukken die in de Unie op de markt worden aangeboden of in het verkeer worden gebracht, voldoen aan de in deze verordening bedoelde gedetailleerde voorschriften en testprocedures voor de milieuprestaties van de voertuigen. Een goedgekeurd voertuig van categorie L dat is uitgerust met een dergelijk reserveonderdeel of uitrustingsstuk voldoet aan dezelfde testvoorschriften en prestatielimieten als een voertuig dat is uitgerust met een origineel onderdeel of uitrustingsstuk, en voldoet ten minste aan de duurzaamheidsvoorschriften van artikel 22, lid 2, en de artikelen 23 en 24 van Verordening (EU) nr. 168/2013.

5. De fabrikant waarborgt dat de typegoedkeuringsprocedures voor het verifiëren van de conformiteit van de productie worden gevolgd met betrekking tot de gedetailleerde voorschriften betreffende milieuprestaties en prestaties van de aandrijfeenheid van artikel 33 van Verordening (EU) nr. 168/2013 en van vermelding C3 van bijlage II bij die verordening.

6. De fabrikant verstrekt de goedkeuringsinstantie een beschrijving van de maatregelen die zijn genomen om te voorkomen dat het beheersysteem van de aandrijflijn wordt gemanipuleerd, met inbegrip van de computers die de emissies en de prestaties van de aandrijfeenheid regelen, overeenkomstig vermelding C1 van bijlage II bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

7. Bij hybride toepassingen of toepassingen die zijn uitgerust met een stop/start-systeem voorziet de fabrikant het voertuig van een „servicestand” die het mogelijk maakt, afhankelijk van de betreffende test of keuring van de milieuprestaties en de prestaties van de aandrijfeenheid, om voortdurend de brandstofverbruikende motor van het voertuig te laten lopen. Ingeval de uitvoering van die keuring of test een speciale procedure vergt, wordt deze in het servicehandboek (of equivalente media) uitvoerig beschreven. Alle speciale uitrusting die voor die procedure nodig is, moet bij het voertuig zijn verstrekt.

Artikel 4

Toepassing van de VN/ECE-reglementen

1. De VN/ECE-reglementen en de wijzigingen daarop die in bijlage I van deze verordening vermeld staan, zijn van toepassing op de typegoedkeuring van de milieuprestaties en de prestaties van de aandrijfeenheid.

2. Voertuigen met een door de constructie bepaalde maximumvoertuigsnelheid van ≤ 25 km/u voldoen aan alle desbetreffende voorschriften uit de VN/ECE-reglementen die gelden voor voertuigen met een door de constructie bepaalde maximumvoertuigsnelheid van ≤ 25 km/u.

3. Verwijzingen in de VN/ECE-reglementen naar de voertuigcategorieën L₁, L₂, L₃, L₄, L₅, L₆ en L₇ worden opgevat als respectieve verwijzingen naar de voertuigcategorieën L1e, L2e, L3e, L4e, L5e, L6e en L7e voorzien in deze verordening, met inbegrip van de subcategorieën daarvan.

Artikel 5

Technische specificaties, voorschriften en testprocedures voor de milieuprestaties van voertuigen van categorie L

1. De testprocedures betreffende milieuprestaties en prestaties van de aandrijfeenheid worden uitgevoerd overeenkomstig de in deze verordening vastgelegde testvoorschriften.

2. De testprocedures worden uitgevoerd of bijgewoond door de goedkeuringsinstantie of, indien hiervoor toestemming is verleend door de goedkeuringsinstantie, door de technische dienst. De fabrikant selecteert een representatief basisvoertuig om tot tevredenheid van de goedkeuringsinstantie aan te tonen dat de milieuprestaties van voertuigen van categorie L aan de voorschriften voldoen, onder inachtneming van de voorschriften van bijlage XI.

3. Van de meetmethoden en de testresultaten wordt verslag gedaan aan de goedkeuringsinstantie door middel van een testverslag in het formaat overeenkomstig artikel 32, lid 1), van Verordening (EU) nr. 168/2013.

4. De typegoedkeuring van milieuprestaties op grond van tests van type I, II, III, IV, V, VII en VIII omvat mede de verschillende varianten, versies en aandrijvingstypes en –families, mits de parameters van de voertuigversie, de aandrijving of het systeem voor verontreinigingsbeheersing die in bijlage XI zijn gespecificeerd, identiek zijn of binnen de voorgeschreven en opgegeven tolerantiewaarden van die bijlage liggen.

5. Hybride toepassingen of toepassingen die zijn uitgerust met een stop/start-systeem worden getest terwijl de brandstofverbruikende motor loopt, indien dit in de testprocedure is voorgeschreven.

Artikel 6

Voorschriften voor tests van type I: uitlaatemissies na koude start

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type I betreffende uitlaatemissies na koude start, zoals bedoeld in bijlage

V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage II bij deze verordening.

Artikel 7

Voorschriften voor tests van type II: uitlaatemissies bij (verhoogd) stationair toerental en vrije acceleratie

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type II betreffende uitlaatemissies bij (verhoogd) stationair toerental en vrije acceleratie, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage III bij deze verordening.

Artikel 8

Voorschriften voor tests van type III: emissies van cartergassen

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type III betreffende emissies van cartergassen, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage IV bij deze verordening.

Artikel 9

Voorschriften voor tests van type IV: verdampingsemissies

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type IV betreffende verdampingsemissies, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage V bij deze verordening.

Artikel 10

Voorschriften voor tests van type V: duurzaamheid van de voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type V betreffende duurzaamheid van de voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage VI bij deze verordening.

Artikel 11

Voorschriften voor tests van type VII: CO₂-emissies, brandstofverbruik, elektriciteitsverbruik of elektrische actieradius

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type VII betreffende energie-efficiëntie met betrekking tot CO₂-emissies, brandstofverbruik, elektriciteitsverbruik of elektrische actieradius, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage VII bij deze verordening.

*Artikel 12***Voorschriften voor tests van type VIII: OBD-milieutests**

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type VIII betreffende het milieugedeelte van de boorddiagnose (OBD), zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage VIII bij deze verordening.

*Artikel 13***Voorschriften voor tests van type IX: geluidsniveau**

De testprocedures en –voorschriften voor tests van type IX betreffende het geluidsniveau, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage IX bij deze verordening.

HOOFDSTUK III

VERPLICHTINGEN VAN FABRIKANTEN BETREFFENDE DE AANDRIJVINGSPRESTATIES VAN VOERTUIGEN*Artikel 14***Algemene verplichtingen**

1. Alvorens een voertuig van categorie L op de markt aan te bieden, demonstreert de fabrikant de prestaties van de aandrijfeenheid van het voertuigtype van categorie L aan de goedkeuringsinstantie overeenkomstig de in deze verordening vastgelegde voorschriften.

2. Bij het op de markt aanbieden of de registratie van voertuig van categorie L, of voordat het in het verkeer wordt gebracht, waarborgt de fabrikant dat de prestaties van de aandrijfeenheid van het voertuigtype van categorie L niet de waarden overschrijden die in het in artikel 27 van Verordening (EU) nr. 168/2013 bedoelde informatiedossier aan de goedkeuringsinstantie zijn gemeld.

3. De prestaties van de aandrijfeenheid van een voertuig uitgerust met een vervangingssysteem, vervangende onderdelen of vervangende technische eenheden mogen de prestaties van een voertuig uitgerust met de oorspronkelijke systemen, onderdelen of technische eenheden niet overtreffen.

*Artikel 15***Voorschriften voor de aandrijvingsprestaties**

De testprocedures en –voorschriften betreffende de prestaties van de aandrijfeenheid, zoals bedoeld in vermelding A2 van bijlage II bij Verordening (EU) nr. 168/2013, worden uitgevoerd en geverifieerd overeenkomstig bijlage X bij deze verordening.

HOOFDSTUK IV

VERPLICHTINGEN VAN DE LIDSTATEN*Artikel 16***Typegoedkeuring van voertuigen van categorie L en van systemen, onderdelen of technische eenheden daarvan**

1. De nationale autoriteiten mogen, wanneer een fabrikant daarom vraagt, om redenen die verband houden met de milieuprestaties van een voertuig, de typegoedkeuring betreffende milieuprestaties en prestaties van de aandrijfeenheid of de nationale goedkeuring voor een nieuw type voertuig niet weigeren, of het op de markt aanbieden, de registratie, of het in het verkeer brengen van een voertuig, systeem, onderdeel of technische eenheid niet verbieden, indien dat voertuig voldoet aan Verordening (EU) nr. 168/2013 en de gedetailleerde testvoorschriften van deze verordening.

2. Met ingang van de in bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013 vastgelegde data beschouwen de nationale autoriteiten certificaten van overeenstemming met eerdere milieugrenswaarden van nieuwe voertuigen die niet voldoen aan de in bijlage VI, onder A1), B1), C1) en D), en bijlage VII bij die verordening vastgestelde Euro 4-stap of de in bijlage VI, onder A2), B2), C2) en D), en bijlage VII bij die verordening vastgestelde Euro 5-stap als niet langer geldig voor de toepassing van artikel 43, lid 1, van die verordening en verbieden zij het op de markt aanbieden, de registratie en het in het verkeer brengen van dergelijke voertuigen om redenen die verband houden met emissies, brandstof- of energieverbruik of met de toepasselijke voorschriften betreffende de constructie of functionele veiligheid van voertuigen.

3. Bij de toepassing van artikel 77, lid 5 van Verordening (EU) nr. 168/2013 delen de nationale autoriteiten het goedgekeurde voertuig in overeenkomstig bijlage I bij die verordening.

*Artikel 17***Typegoedkeuring van vervangingsvoorzieningen voor verontreinigingsbeheersing**

1. De nationale autoriteiten verbieden het op de markt aanbieden of het installeren op voertuigen van nieuwe vervangingsvoorzieningen voor verontreinigingsbeheersing die bestemd zijn voor voertuigen die zijn goedgekeurd op grond van deze verordening, indien deze niet tot een type behoren waarvoor typegoedkeuring betreffende de milieuprestaties en de prestaties van de aandrijfeenheid is verleend overeenkomstig artikel 23, lid 10, van Verordening (EU) nr. 168/2013 en deze verordening.

2. De nationale autoriteiten mogen uitbreidingen van EU-typegoedkeuringen, zoals bedoeld in artikel 35 van Verordening (EU) nr. 168/2013, onder de oorspronkelijk geldende voorwaarden blijven verlenen voor vervangingsvoorzieningen voor verontreinigingsbeheersing die tot een type behoren dat onder het toepassingsgebied van Richtlijn 2002/24/EG valt. De nationale autoriteiten verbieden het op de markt aanbieden of het installeren op voertuigen van dergelijke vervangingsvoorzieningen voor verontreinigingsbeheersing, tenzij deze tot een type behoren waarvoor de gepaste typegoedkeuring is verleend.

3. Een type vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing dat bestemd is om te worden aangebracht op een voertuig waarvoor typegoedkeuring is verleend overeenkomstig deze verordening, wordt getest overeenkomstig aanhangsel 10 van bijlage II en overeenkomstig bijlage VI.

4. Originele vervangingsvoorzieningen voor verontreinigingsbeheersing van een onder deze verordening vallend type, die bestemd zijn om te worden aangebracht op een voertuig waarop het betreffende typegoedkeuringsdocument voor een geheel voertuig betrekking heeft, hoeven niet te voldoen aan

de testvoorschriften van aanhangsel 10 van bijlage II, op voorwaarde dat zij voldoen aan de voorschriften van punt 4 van dat aanhangsel.

HOOFDSTUK V

SLOTBEPALINGEN

Artikel 18

Wijziging van bijlage V bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

Bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 wordt gewijzigd overeenkomstig bijlage XII.

Artikel 19

Inwerkingtreding

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

2. Zij is van toepassing met ingang van 1 januari 2016.

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

Gedaan te Brussel, 16 december 2013.

Voor de Commissie

De voorzitter

José Manuel BARROSO

LIJST VAN BIJLAGEN

Nummer bijlage	Titel bijlage	Bladzijde
I	Lijst van VN/ECE-reglementen die verplicht van toepassing zijn	20
II	Voorschriften voor tests van type I: uitlaatemissies na koude start	21
III	Voorschriften voor tests van type II: uitlaatemissies bij (verhoogd) stationair toerental en vrije acceleratie	199
IV	Voorschriften voor tests van type III: emissies van cartergassen	204
V	Voorschriften voor tests van type IV: verdampingsemissies	209
VI	Voorschriften voor tests van type V: duurzaamheid van de voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing	237
VII	Voorschriften voor tests van type VII: CO ₂ -emissies, brandstofverbruik, elektriciteitsverbruik en elektrische actieradius	259
VIII	Voorschriften voor tests van type VIII: OBD-milieutests	304
IX	Voorschriften voor tests van type IX: geluidsniveau	311
X	Testprocedures en technische voorschriften met betrekking tot prestaties van de aandrijfeenheid	363
XI	Voertuigaandrijvingsfamilie met betrekking tot demonstratietesten van de milieuprestaties	404
XII	Wijziging van bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013	409

BIJLAGE I

Lijst van VN/ECE-reglementen die verplicht van toepassing zijn

VN/ECE-reglement nr.	Onderwerp	Wijzigingenreeks	Verwijzing naar het PB	Toepasbaarheid
41	Geluidsemissies van motorfietsen	04	PB L 317 van 14.11.2012, blz. 1	L3e, L4e

Toelichting:

Het feit dat een systeem of onderdeel in deze lijst is opgenomen, betekent niet dat installatie ervan verplicht is. Voor bepaalde onderdelen zijn echter voorschriften voor verplichte installatie in andere bijlagen bij deze verordening vastgelegd.

BIJLAGE II

Voorschriften voor tests van type I: uitlaatemissies na koude start

Nummer aanhangsel	Titel aanhangsel	Bladzijde
1	Symbolen gebruikt in bijlage II	74
2	Referentiebrandstoffen	78
3	Rollenbanksysteem	85
4	Uitlaatgasverduunningssysteem	91
5	Indeling van equivalente traagheidsmassa en rijweerstand	103
6	Rijcycli voor tests van type I	106
7	Tests op de weg van voertuigen van categorie L uitgerust met een wiel aan de aangedreven as of met dubbel gemonteerde wielen voor de bepaling van de instellingen van de testbank	153
8	Tests op de weg van voertuigen van categorie L uitgerust met twee of meer wielen op de aangedreven as voor de bepaling van de instellingen van de testbank	160
9	Toelichting op de schakelprocedure voor een test van type I	168
10	Typegoedkeuringstests van een type vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing voor voertuigen van categorie L als technische eenheid	174
11	Testprocedure van type I voor hybride voertuigen van categorie L	178
12	Testprocedure van type I voor voertuigen van categorie L die op lpg, aardgas/biomethaan, H2NG-flexfuel of waterstof lopen	189
13	Testprocedure van type I voor voertuigen van categorie L met een periodiek regenererend systeem	193

1. Inleiding

- 1.1. Deze bijlage bevat de procedure voor tests van type 1, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 1.2. Deze bijlage biedt een geharmoniseerde methode voor de bepaling van het niveau van de emissies van verontreinigende gassen en deeltjesmateriaal en de kooldioxide-emissies; tevens wordt in bijlage VII naar deze bijlage verwezen voor de bepaling van het brandstofverbruik, het energieverbruik en de elektrische actieradius van het voertuig van categorie L dat representatief is voor het werkelijk gebruik van het voertuig binnen het toepassingsgebied van Verordening (EU) nr. 168/2013.
 - 1.1.1. De „WMTC fase 1” is in 2006 in EU-wetgeving voor typegoedkeuring ingevoerd waardoor fabrikanten vanaf dat moment de emissieprestaties van het motorfiets type L3e konden aantonen door gebruik van de wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor motorfietsen (WMTC), beschreven in Mondiaal technisch reglement nr. 2 van de VN als alternatieve test van type I voor het gebruik van de gebruikelijke Europese rijcyclus (EDC), beschreven in hoofdstuk 5 van Richtlijn 97/24/EG.
 - 1.1.2. De „WMTC fase 2” is gelijk aan „WMTC fase 1” met aanvullende verbeteringen op het gebied van voorschriften voor schakelen en wordt gebruikt als verplichte test van type I voor de goedkeuring van voertuigen in (sub)categorieën L3e, L4e, L5e-A en L7e-A die voldoen aan Euro 4.
 - 1.1.3. De „herziene WMTC” of „WMTC fase 3” is gelijk aan „WMTC fase 2” voor L3e-motorfietsen, maar bevat ook op maat gemaakte rijcycli voor voertuigen in alle andere (sub)categorieën die worden gebruikt als test van type I voor goedkeuring van voertuigen van categorie L die aan Euro 5 voldoen.

- 1.2. De resultaten kunnen de basis vormen voor de beperking van verontreinigende gassen, kooldioxide en voor het brandstofverbruik, het energieverbruik en de elektrische actieradius aangegeven door de fabrikant binnen de procedures voor goedkeuring van de milieuprestaties van het type.

2. **Algemene voorschriften**

- 2.1. De onderdelen die van invloed kunnen zijn op de emissie van verontreinigende gassen, kooldioxide-emissies en brandstofverbruik zijn zodanig ontworpen, geconstrueerd en gemonteerd dat het voertuig onder normale gebruiksomstandigheden en ondanks de trillingen waaraan het kan worden blootgesteld, aan de bepalingen van deze bijlage kan voldoen.

Opmerking 1: In aanhangsel 1 staat een overzicht van de symbolen die in bijlage II worden gebruikt.

- 2.2. Iedere verborgen strategie die de aandrijflijn van het voertuig „optimaliseert”, waardoor deze de emissielaboratoriumtestcyclus die daarvoor van toepassing is op voordelige wijze doorloopt, waardoor uitlaatemissies worden verminderd en het voertuig significant anders rijdt dan onder werkelijke omstandigheden, wordt beschouwd als een manipulatiestrategie en is verboden, tenzij de fabrikant dit naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie heeft gedocumenteerd en aangegeven.

3. **Prestatievoorschriften**

De van toepassing zijnde prestatievoorschriften voor EU-typegoedkeuring worden beschreven in delen A, B en C van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

4. **Testvoorwaarden**

- 4.1. Testruimte en verzadigingsruimte

- 4.1.1. Testruimte

De testruimte met de rollenbanken en het apparaat voor gasmonsterneming moet een temperatuur van $298,2 \pm 5 \text{ K}$ ($25 \pm 5 \text{ °C}$) hebben. De temperatuur van de ruimte moet worden gemeten in de buurt van de koelblazer (ventilator) van het voertuig en na de test van type I.

- 4.1.2. Verzadigingsruimte

De verzadigingsruimte moet een temperatuur van $298,2 \pm 5 \text{ K}$ ($25 \pm 5 \text{ °C}$) hebben en zodanig zijn dat het testvoertuig dat moet worden voorgeconditioneerd overeenkomstig punt 5.2.4 van deze bijlage kan worden geparkeerd.

- 4.2. Testvoertuig

- 4.2.1. Algemeen

Alle onderdelen van het testvoertuig moeten overeenstemmen met die van de productieserie of, indien het voertuig van de productieserie afwijkt, moet in het testrapport een volledige beschrijving worden gegeven. Bij het selecteren van het testvoertuig moeten de fabrikant en de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie overeenkomen welk getest basisvoertuig representatief is voor de gerelateerde voertuigaandrijvingsfamilie zoals vastgelegd in bijlage XI.

- 4.2.2. Inrijden

Het voertuig moet in een goede mechanische staat worden aangeboden en op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt. Het moet zijn ingereden en vóór de proef ten minste 1 000 km hebben gereden. De motor, de aandrijving en het voertuig moeten op een juiste manier volgens de voorschriften van de fabrikant zijn ingereden.

- 4.2.3. Afstellingen

Het testvoertuig moet volgens de voorschriften van de fabrikant zijn afgesteld, bv. wat betreft de viscositeit van de oliën. Indien het voertuig van de productieserie afwijkt, moet in het testrapport een volledige beschrijving worden gegeven. In het geval van vierwielaandrijving kan de as waarop het laagste koppel wordt uitgeoefend worden gedeactiveerd om testen op een standaard rollenbank mogelijk te maken.

- 4.2.4. Testmassa en belastingverdeling

De testmassa, waaronder de massa van de bestuurder en de instrumenten, moeten voor het begin van de tests worden gemeten. De belasting moet conform de instructies van de fabrikant over de wielen worden verdeeld.

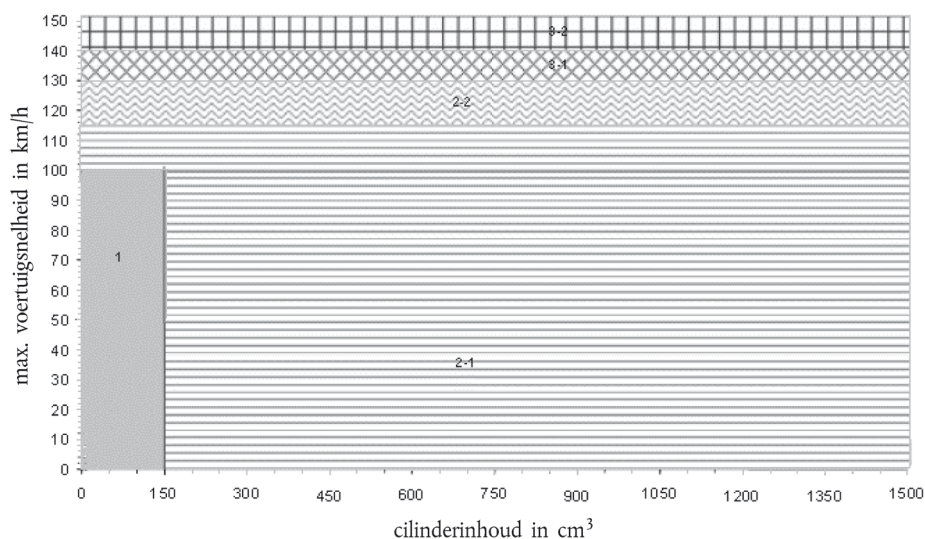
- 4.2.5. Banden

De banden moeten van een type zijn dat door de voertuigfabrikant als originele uitrusting wordt beschouwd. De bandenspanning wordt ingesteld volgens de specificaties van de fabrikant of volgens de specificaties waarbij de snelheid van het voertuig tijdens de test op de weg en de snelheid van het voertuig op de rollenbank gelijk zijn. De bandenspanning moet in het testrapport worden vermeld.

4.3. Subcategorie voertuig van categorie L

Figuur 1-1 biedt eenanschouwelijk overzicht van de onderindeling van het voertuig van categorie L als functie van cilinderinhoud en maximumsnelheid van het voertuig indien onderworpen aan milieutests van type I, VII en VIII, aangegeven door de (sub)klassenummers in de vlakken. De numerieke waarden van de cilinderinhoud en maximumsnelheid van het voertuig mogen niet naar boven of beneden worden afgerond.

Figuur 1-1

Onderindeling van voertuig van categorie L voor milieutests, testtypen I, VII en VIII

4.3.1. Klasse 1

Voertuigen van categorie L die voldoen aan de volgende specificaties vallen onder klasse 1:

Tabel 1-1

Onderindelingscriteria voor voertuigen van klasse 1 van categorie L

cilinderinhoud < 150 cm ³ en $v_{\max} < 100$ km/h	klasse 1
---	----------

4.3.2. Klasse 2

Voertuigen van categorie L die voldoen aan de volgende specificaties vallen onder klasse 2 en moeten worden ingedeeld in de subklasse:

Tabel 1-2

Onderindelingscriteria voor voertuigen van klasse 2 van categorie L

Cilinderinhoud < 150 cm ³ en $100 \text{ km/h} \leq v_{\max} < 115 \text{ km/h}$ of cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 115 \text{ km/h}$	subklasse 2-1
$115 \text{ km/h} \leq v_{\max} < 130 \text{ km/h}$	subklasse 2-2

4.3.3. Klasse 3

Voertuigen van categorie L die voldoen aan de volgende specificaties vallen onder klasse 3 en moeten worden ingedeeld in de subklasse:

Tabel 1-3

Onderindelingscriteria voor voertuigen van klasse 3 van categorie L

$130 \leq v_{\max} < 140 \text{ km/h}$	subklasse 3-1
$v_{\max} \geq 140 \text{ km/h}$ of cilinderinhoud > 1 500 cm ³	subklasse 3-2

4.3.4. WMTC, testcyclusdelen

De WMTC-testcyclus (voertuigsnelheidspatronen) voor milieutests type I, VII en VII bestaat uit ten hoogste drie delen zoals beschreven in aanhangsel 6. Afhankelijk van het voertuig van categorie L dat wordt onderworpen aan de WMTC vastgelegd in punt 4.5.4.1 en de indeling ervan als functie van cilinderinhoud en de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig overeenkomstig punt 4.3, moeten de volgende WMTC-testcyclusdelen worden doorlopen:

Tabel 1-4

WMTC-testcyclusdelen voor voertuigen van categorie L klasse 1.2 en 3

(Sub)klasse voertuig van categorie L	Betreffende delen van het WMTC zoals gespecificeerd in aanhangsel 6
Klasse 1:	deel 1, verminderde voertuigsnelheid in koude toestand, gevolgd door deel 1, verminderde voertuigsnelheid in warme toestand.
Klasse 2 onderverdeeld in:	
Subklasse 2-1:	deel 1, verminderde voertuigsnelheid in koude toestand, gevolgd door deel 2, verminderde voertuigsnelheid in warme toestand.
Subklasse 2-2:	deel 1, in koude toestand, gevolgd door deel 2, in warme toestand.
Klasse 3 onderverdeeld in:	
Subklasse 3-1:	deel 1, in koude toestand, gevolgd door deel 2, in warme toestand, gevolgd door deel 3, verminderde voertuigsnelheid in warme toestand.
Subklasse 3-2:	deel 1, in koude toestand, gevolgd door deel 2, in warme toestand, gevolgd door deel 3, voertuigsnelheid in warme toestand.

4.4. Specificaties van de referentiebrandstof

Bij de test moet gebruik worden gemaakt van de referentiebrandstoffen, zoals beschreven in aanhangsel 2. Voor de berekening genoemd in punt 1.4 van aanhangsel 1 van bijlage VII, voor vloeibare brandstoffen, moet de bij 288,2 K (15 °C) gemeten dichtheid gebruikt.

4.5. Test van type I

4.5.1. Bestuurder

De testbestuurder moet een massa van 75 ± 5 kg hebben.

4.5.2. Testbankspecificaties en -instellingen

4.5.2.1. De rollenbank moet enkele rollen hebben voor voertuigen van de categorie L op twee wielen met een diameter van minimaal 400 mm. Een rollenbank met dubbele rollen is toegestaan voor het testen van driewielers met twee voorwielen of voor vierwieler.

4.5.2.2. De rollenbank moet worden uitgerust met een toerenteller voor het meten van de afgelegde afstand.

4.5.2.3. Om de inertie beschreven in punt 5.2.2 te simuleren moeten rollenbankvliegwielen of andere middelen worden gebruikt.

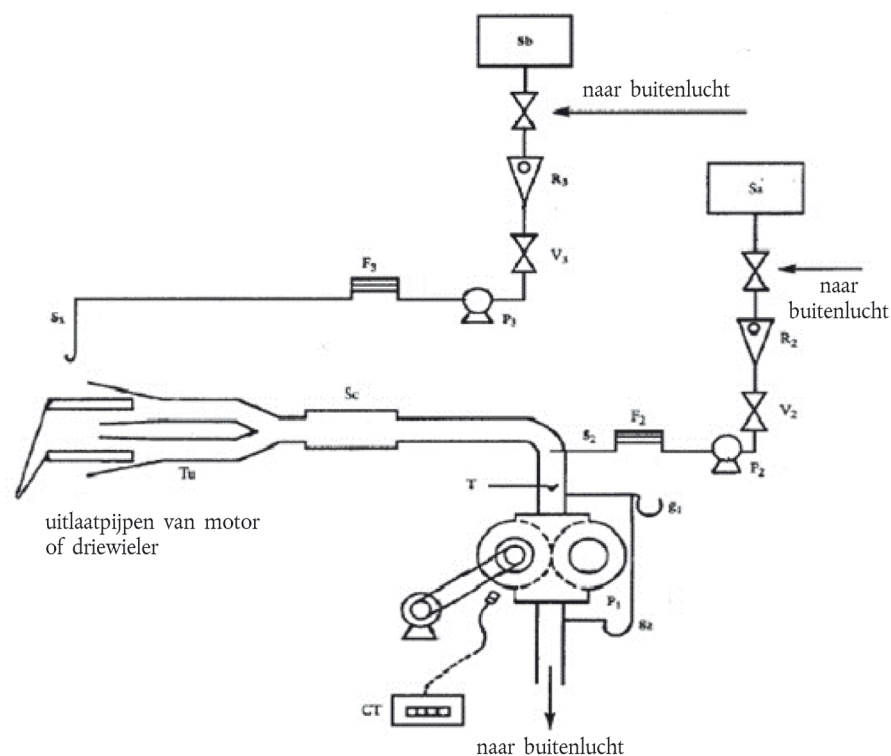
4.5.2.4. De rollen van de rollenbank moeten schoon en droog zijn, en vrij van alles wat de band kan doen slippen.

4.5.2.5. De specificaties voor de koelventilator zijn als volgt:

4.5.2.5.1. Tijdens de proef wordt vóór het voertuig een koelventilator met variabele snelheid opgesteld die koude lucht op het voertuig blaast, zodat de werkelijke gebruiksomstandigheden worden gesimuleerd. De ventilatorsnelheid moet zodanig zijn dat bij snelheden van 10 tot 50 km/h de lineaire snelheid van de lucht ter hoogte van de ventilatormond binnen ± 5 km/h van de overeenkomstige snelheid van de rollen ligt. Bij snelheden van meer dan 50 km/h moet de lineaire snelheid van de lucht binnen ± 10 % liggen. Bij rolsnelheden van minder dan 10 km/h mag de luchtsnelheid nul zijn.

- 4.5.2.5.2. De in punt 4.5.2.5.1 bedoelde luchtsnelheid wordt bepaald als een gemiddelde waarde van negen meetpunten in het midden van negen rechthoeken die de ventilatormond in negen zones verdelen (horizontaal en verticaal in drie gelijke delen). De waarde van elk van de negen punten moet zich binnen 10 % van het gemiddelde van de negen waarden bevinden.
- 4.5.2.5.3. De ventilatormond moet een minimumdoorsnede van $0,4 \text{ m}^2$ hebben en de onderkant van de ventilatormond moet zich tussen 5 en 20 cm boven de grond bevinden. De ventilatormond moet loodrecht op de lengteas van het voertuig worden geplaatst, tussen 30 en 45 cm voor het voorwiel. De voorziening die wordt gebruikt om de lineaire luchtsnelheid te meten, moet tussen 0 en 20 cm van de luchtuitlaat worden geplaatst.
- 4.5.2.6. De gedetailleerde voorschriften betreffende de testbankspecificaties worden in aanhangsel 3 vermeld.
- 4.5.3. Uitlaatgasmeetsysteem
- 4.5.3.1. Het toestel voor het opvangen van gas moet een toestel van een gesloten type zijn dat alle uitlaatgassen bij de uitlaten van het voertuig kan verzamelen indien het aan een tegendruk van $\pm 125 \text{ mm H}_2\text{O}$ voldoet. Er kan een open systeem worden gebruikt indien wordt bevestigd dat alle uitlaatgassen worden verzameld. Het opvangen van het gas moet zodanig zijn dat er geen condensatie plaatsvindt die de aard van de uitlaatgassen op de testtemperatuur aanmerkelijk kan doen wijzigen. Een voorbeeld van een toestel voor verzamelen van gas wordt geïllustreerd in figuur 1-2:

Figuur 1-2

Apparatuur voor gasmonsterneming en voor meting van het volume daarvan

- 4.5.3.2. Er moet een verbindingsleiding tussen het toestel en het uitlaatgasbemonsteringssysteem worden geplaatst. Deze leiding en het toestel moeten van roestvrij staal zijn, of van een ander materiaal dat geen invloed op de samenstelling van de verzamelde gassen heeft en bestand is tegen de temperatuur van deze gassen.
- 4.5.3.3. Gedurende de hele test moet er een warmtewisselaar actief zijn die in staat is om het temperatuurverschil van de verdunde gassen in de pompinlaat tot $\pm 5 \text{ K}$ te beperken. Deze warmtewisselaar moet zijn voorzien van een voorverwarmingssysteem waarmee de warmtewisselaar vóór het begin van de proef op de bedrijfstemperatuur (met een tolerantie van $\pm 5 \text{ K}$) kan worden gebracht.
- 4.5.3.4. Om het mengsel van verdunde uitlaatgassen naar binnen te zuigen moet er een verdringerpomp worden gebruikt. Deze pomp moet worden uitgerust met een motor met verschillende streng gecontroleerde uniforme snelheden. De capaciteit van de pomp moet groot genoeg zijn om de inlaat van uitlaatgassen te waarborgen. Er kan ook gebruik worden gemaakt van een venturibuis met kritische stroming (CFV).

- 4.5.3.5. Er moet een toestel (T) worden gebruikt om continu de temperatuur van het mengsel van verdunde uitlaatgassen dat de pomp binnenkomt te registreren.
- 4.5.3.6. Er dienen twee meters te worden gebruikt: de eerste om te zorgen voor de onderdruk van het mengsel van verdunde uitlaatgassen dat de pomp binnenkomt vergeleken met de luchtdruk en de tweede om de dynamische drukvariatie van de verdringerpomp te meten.
- 4.5.3.7. Er moet een sonde dichtbij, maar buiten het toestel voor verzamelen van gas worden geplaatst om gedurende de hele test met constante stroomsnelheden monsters van de verdunningsluchtstroom door een pomp, een filter en een stromingsmeter te verzamelen.
- 4.5.3.8. Gedurende de hele test moet een bemonsteringssonde, welke tegen de stroom in is gericht van het mengsel van verdunde uitlaatgassen, vóór de verdringerpomp, met constante stroomsnelheden worden gebruikt voor het verzamelen van monsters van het mengsel van verdunde uitlaatgassen door een pomp, een filter en een stromingsmeter. Het minimale monsterdebiet in de in figuur 1-2 en in punt 4.5.3.7 beschreven bemonsteringssystemen moet ten minste 150 liter/uur bedragen.
- 4.5.3.9. Op het bemonsteringssysteem beschreven in punten 4.5.3.7 en 4.5.3.8 moeten driewegkranen worden gebruikt om de monsters gedurende de hele test naar hun respectievelijke zakken of naar buiten te leiden.
- 4.5.3.10. Gasdichte monsterzakken
- 4.5.3.10.1. Voor het mengen van verdunningslucht en verdund uitlaatgas moeten de monsterzakken groot genoeg zijn om een normale monsterstroom niet te hinderen en mogen de aard van de betreffende verontreinigende stoffen niet veranderen.
- 4.5.3.10.2. De zakken moeten een automatisch zelfsluitende eenheid hebben en moeten gemakkelijk en strak aan het bemonsteringssysteem of aan het analysesysteem aan het einde van de test worden vastgemaakt.
- 4.5.3.11. Er moet gedurende de hele test een toerenteller worden gebruikt om de omwentelingen van de verdringerpomp te tellen.
- Opmerking 2:* Er moet worden gelet op de aansluitmethode en het materiaal of configuratie voor de verbindingdelen, omdat elk deel (bv. de adapter en het koppelstuk) van het bemonsteringssysteem erg heet kan worden. Als de meting niet normaal kan worden uitgevoerd door hittede schade aan het bemonsteringssysteem kan er een hulpkoeler worden gebruikt zolang de uitlaatgassen er niet door worden beïnvloed.
- Opmerking 3:* Met toestellen van een open type bestaat het risico dat de gasopvangst niet volledig is en dat er gas naar de meetcel lekt. Er mag gedurende de hele bemonsteringsperiode geen lekkage zijn.
- Opmerking 4:* Als er gedurende de hele testcyclus een debiet met een bemonsteringssysteem met constant volume wordt gebruikt en de behelst lage en hoge snelheden behelst (d.w.z. cycli deel 1, 2 en 3), dient er speciale aandacht uit te gaan naar het hogere risico op condensatie van water in het hogere snelheidsbereik.
- 4.5.3.12. Apparatuur voor het meten van deeltjesmassa-emissies
- 4.5.3.12.1 Specificatie
- 4.5.3.12.1.1. Systeemoverzicht
- 4.5.3.12.1.1.1. De deeltjesbemonsteringseenheid moet bestaan uit een bemonsteringssonde die zich in de verdunnings-tunnel bevindt, een deeltjesoverbrengingsleiding, een filterhouder, een deelstroompomp, debietregelaars en meeteenheden.
- 4.5.3.12.1.1.2. Aanbevolen wordt een deeltjesgroottevoorziening (bv. een cycloon of impactor) vóór de filterhouder te gebruiken. Een bemonsteringssonde die als adequate grootteklassevoorziening wordt gebruikt zoals afgebeeld in figuur 1-6, is echter aanvaardbaar.
- 4.5.3.12.1.2. Algemene voorschriften
- 4.5.3.12.1.2.1. De sonde die de testgasstroom op deeltjes bemonstert, moet zo in het verdunningskanaal zijn geplaatst dat van het homogene lucht/uitlaatgasmengsel een representatieve monstergasstroom kan worden genomen.
- 4.5.3.12.1.2.2. Het deeltjesmonsterdebiet moet evenredig zijn aan de totale verdunde uitlaatgasstroom in de verdunnings-tunnel, met een tolerantie van $\pm 5\%$ van het deeltjesmonsterdebiet.

- 4.5.3.12.1.2.3. Het bemonsterde verdunde uitlaatgas moet tot 20 cm vóór of na het deeltjesfilteroppervlak op een temperatuur van minder dan 325,2 K (52 °C) worden gehouden, behalve bij een regeneratietest, waarbij de temperatuur minder dan 465,2 K (192 °C) moet bedragen.
- 4.5.3.12.1.2.4. Het deeltjesmonster moet worden opgevangen op één enkel filter dat in een houder in de bemonsterde verdunde uitlaatgasstroom is geplaatst.
- 4.5.3.12.1.2.5. Alle delen van het verdunningssysteem en het bemonsteringssysteem vanaf de uitlaatpijp tot en met de filterhouder die in contact zijn met ruw en verdund uitlaatgas, moeten zo zijn ontworpen dat afzetting of wijziging van de deeltjes zoveel mogelijk wordt beperkt. Alle delen moeten gemaakt zijn van elektrisch geleidende materialen die niet met de uitlaatgasbestanddelen reageren, en moeten elektrisch worden geaard om elektrostatische effecten te voorkomen.
- 4.5.3.12.1.2.6. Indien debietvariaties niet kunnen worden gecompenseerd, moeten een warmtewisselaar en een temperatuurregelaar zoals beschreven in aanhangsel 4 worden geïnstalleerd om ervoor te zorgen dat het debiet in het systeem constant blijft en het bemonsteringsdebiet daaraan evenredig is.
- 4.5.3.12.1.3. Specifieke voorschriften
- 4.5.3.12.1.3.1. Bemonsteringssonde deeltjesmateriaal (PM)
- 4.5.3.12.1.3.1.1. De bemonsteringssonde moet de in punt 4.5.3.12.1.3.1.4 beschreven deeltjesgrootteklasseerprestaties leveren. Aanbevolen wordt deze prestaties te leveren door gebruik te maken van een sonde met scherpe randen en een open uiteinde, die direct tegen de stroomrichting in is geplaatst, samen met een voorklasseervoorziening (cycloon, impactor enz.). Als alternatief mag een adequate bemonsteringssonde zoals die in figuur 1-1 worden gebruikt, op voorwaarde dat zij de in punt 4.5.3.12.1.3.1.4 beschreven voorklasseerprestaties levert.
- 4.5.3.12.1.3.1.2. De bemonsteringssonde moet dicht bij de middellijn van de tunnel worden geplaatst, 10 tot 20 tunnel-diameters na de uitlaatgasinlaat naar de tunnel, en moet een binnendiameter van ten minste 12 mm hebben.
- Als via één bemonsteringssonde tegelijkertijd meer dan één monster wordt genomen, moet de via die sonde onttrokken stroom in identieke substromen worden gesplitst om bemonsteringsartefacten te vermijden.
- Als meerdere sondes worden gebruikt, moet elke sonde scherpe randen en een open uiteinde hebben en direct tegen de stroomrichting in zijn geplaatst. Sondes moeten zich op gelijke afstand bevinden van ten minste 5 cm van elkaar rond de centrale lengteas van de verdunningstunnel.
- 4.5.3.12.1.3.1.3. De afstand van de punt van de bemonsteringssonde tot de filterhouder bedraagt ten minste vijfmaal de diameter van de sonde, maar ten hoogste 1 020 mm.
- 4.5.3.12.1.3.1.4. De voorklasseervoorziening (bv. cycloon, impactor enz.) moet vóór de filterhouderconstructie worden aangebracht. De deeltjesdiameter van het 50 %-scheidingspunt van de voorklasseervoorziening moet bij het voor de bemonstering van deeltjesmassa-emissies gekozen volumedebiet 2,5 tot 10 µm bedragen. De voorklasseervoorziening moet ten minste 99 % van de massaconcentratie aan instromende deeltjes van 1 µm laten uitstromen bij het voor de bemonstering van deeltjesmassa-emissies gekozen volumedebiet. Een bemonsteringssonde die als adequate grootteklasseervoorziening wordt gebruikt zoals afgebeeld in figuur 1-6, is echter aanvaardbaar als alternatief voor een afzonderlijke voorklasseervoorziening.
- 4.5.3.12.1.3.2. Monsterpomp en stromingsmeter
- 4.5.3.12.1.3.2.1. De eenheid voor het meten van de monstergasstroom moet bestaan uit pompen, gasstroomregelaars en debietmeters.
- 4.5.3.12.1.3.2.2. De temperatuur van de gasstroom in de stromingsmeter mag niet meer dan ± 3 K variëren, behalve tijdens regeneratietests bij voertuigen met periodiek regenererende nabehandelingenvoorzieningen. Voorts moet het monstermassadebiet evenredig blijven aan de totale verdunde uitlaatgasstroom, met een tolerantie van ± 5 % van het deeltjesmonstermassadebiet. Indien de doorstromingshoeveelheid wegens een te hoge filterbelasting op ontoelaatbare wijze verandert, wordt de test stopgezet. Wanneer de test wordt herhaald, moet het debiet worden verlaagd.
- 4.5.3.12.1.3.3. Filter en filterhouder
- 4.5.3.12.1.3.3.1. Na het filter moet in de stromingsrichting een klep worden aangebracht. De klep moet snel genoeg reageren om binnen 1 s na het begin en einde van de test te openen en te sluiten.
- 4.5.3.12.1.3.3.2. Aanbevolen wordt dat de massa die op het filter met een diameter van 47 mm ($P_{0.47}$) wordt opgevangen, gelijk aan of groter dan 20 µg is en dat de filterbelasting in overeenstemming met de voorschriften van de punten 4.5.3.12.1.2.3 en 4.5.3.12.1.3.3 zoveel mogelijk wordt opgevoerd.

- 4.5.3.12.1.3.3.3. Voor een bepaalde test moet de aanstroomsnelheid van het gasfilter op één enkele waarde tussen 20 en 80 cm/s worden ingesteld, tenzij het verdunningssysteem wordt gebruikt met een bemonsteringsstroom die evenredig is aan het CVS-debiet.
- 4.5.3.12.1.3.3.4. Met fluorkoolstof gecoat glasvezelfilters of fluorkoolstofmembraanfilters zijn vereist. Alle filtertypen moeten een 0,3 µm-DOP-(dioctylftalaat)-of-PAO-(poly-alfa-olefine)-CS 68649-12-7-of-CS 68037-01-4-opvangrendement van ten minste 99 % hebben bij een aanstroomsnelheid van het gasfilter van 5,33 cm/s.
- 4.5.3.12.1.3.3.5. De filterhouderconstructie moet zo zijn ontworpen dat de stroom gelijkmatig door het beroete filteroppervlak wordt geleid. Het beroete filteroppervlak moet ten minste 1 075 mm² groot zijn.
- 4.5.3.12.1.3.4. Filterweegkamer en filterbalans
- 4.5.3.12.1.3.4.1. De microgrambalans die wordt gebruikt om het gewicht van een filter te bepalen, moet tot op 2 µg nauwkeurig (standaardafwijking) en ten minste tot op 1 µg afleesbaar zijn.

It is recommended that the microbalance be checked at the start of each weighing session by weighing one reference weight of 50 mg. Dit gewicht moet driemaal worden gewogen en het gemiddelde resultaat moet worden genoteerd. De weegsessie en de balans worden geldig geacht als het gemiddelde resultaat van de wegingen op $\pm 5 \mu\text{g}$ na overeenkomt met het resultaat van de vorige weegsessie.

De weegkamer (of -ruimte) moet tijdens alle filterconditioneer- en weeghandelingen voldoen aan de volgende voorwaarden:

- De temperatuur wordt op $295,2 \pm 3 \text{ K}$ ($22 \pm 3 \text{ °C}$) gehouden;
- De relatieve vochtigheid wordt op $45 \pm 8 \%$ gehouden;
- Het dauwpunt wordt op $282,7 \pm 3 \text{ K}$ ($9,5 \pm 3 \text{ °C}$) gehouden;

Het verdient aanbeveling om naast het gewicht van het monster en het referentiefilter ook de temperatuur en de vochtigheidsgraad te noteren.

4.5.3.12.1.3.4.2. Correctie voor opwaartse druk

Alle filtergewichten moeten voor- de opwaartse druk van het filter in de lucht worden gecorrigeerd.

De correctie voor opwaartse druk is afhankelijk van de dichtheid van het bemonsteringsfiltermedium, de luchtdichtheid en de dichtheid van het kalibratiegewicht dat is gebruikt om de balans te kalibreren. De luchtdichtheid is afhankelijk van de druk, temperatuur en vochtigheid.

Aanbevolen wordt de temperatuur van de weegomgeving op $295,2 \text{ K} \pm 1 \text{ K}$ ($22 \text{ °C} \pm 1 \text{ °C}$) en de temperatuur van het dauwpunt op $282,7 \pm 1 \text{ K}$ ($9,5 \pm 1 \text{ °C}$) te handhaven. De minimumvoorschriften van punt 4.5.3.12.1.3.4.1 zullen echter ook een aanvaardbare correctie voor opwaartse-drukeffecten tot gevolg hebben. De correctie voor opwaartse druk moet als volgt geschieden:

Vergelijking 2-1

$$m_{\text{corr}} = m_{\text{uncorr}} \cdot (1 - ((\rho_{\text{air}})/(\rho_{\text{weight}})))/(1 - ((\rho_{\text{air}})/(\rho_{\text{media}})))$$

waarin:

m_{corr} = PM-massa, gecorrigeerd voor opwaartse druk

m_{uncorr} = PM-massa, niet gecorrigeerd voor opwaartse druk

ρ_{air} = luchtdichtheid in de omgeving van de balans

ρ_{weight} = dichtheid van het kalibratiegewicht dat is gebruikt om de balans te ijken

ρ_{media} = dichtheid van het PM-monstermedium (filter) met filtermedium met teflon gecoat glasvezel (bv. TX40): $\rho_{\text{media}} = 2,300 \text{ kg/m}^3$

ρ_{air} kan als volgt worden berekend:

Vergelijking 2-2:

$$\rho_{\text{air}} = \frac{P_{\text{abs}} \cdot M_{\text{mix}}}{R \cdot T_{\text{amb}}}$$

waarin:

P_{abs} = absolute druk in de omgeving van de balans

M_{mix} = molaire massa van de lucht in de omgeving van de balans ($28,836 \text{ g mol}^{-1}$)

R = molaire gasconstante ($8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$),

T_{amb} = absolute temperatuur in de omgeving van de balans.

De atmosfeer in de kamer (of ruimte) moet vrij zijn van vuildeeltjes (zoals stof) die zich op het deeltjesfilter kunnen afzetten gedurende de stabiliseringsperiode.

Beperkte afwijkingen van de weegkamertemperatuur en vochtigheid zullen worden toegestaan mits de totale duur ervan binnen iedere filterconditioneringsperiode de 30 minuten niet overschrijdt. De weegkamer moet aan de voorgeschreven specificaties voldoen voordat het personeel zich in de weegkamer begeeft. Tijdens het wegen worden er geen afwijkingen van de gespecificeerde omstandigheden toegestaan.

4.5.3.12.1.3.4.3. De effecten van statische elektriciteit moeten worden geneutraliseerd. Dit kan door de balans te aarden door ze op een antistatische mat te plaatsen en de deeltjesfilters vóór de weging met polonium of een ander even effectief middel te neutraliseren. Statische effecten kunnen echter ook worden geneutraliseerd door de statische belasting evenredig te verdelen.

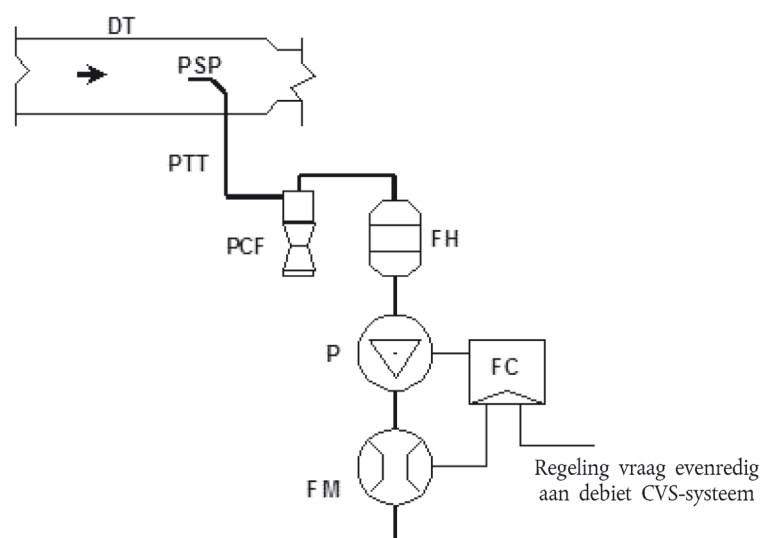
4.5.3.12.1.3.4.4. Een testfilter mag ten vroegste één uur vóór het begin van de test uit de kamer worden genomen.

4.5.3.12.1.4. Beschrijving van het aanbevolen systeem

Figuur 1-3 is een schematische voorstelling van het aanbevolen deeltjesbemonsteringssysteem. Aangezien verschillende configuraties gelijkwaardige resultaten kunnen opleveren, is exacte overeenstemming met deze figuur niet vereist. Aanvullende onderdelen zoals instrumenten, kleppen, elektromagneten, pompen en schakelaars, mogen worden gebruikt om extra informatie te verstrekken en de functies van de onderdelen binnen het systeem te coördineren. Andere onderdelen die niet noodzakelijk zijn om de nauwkeurigheid bij andere systeemconfiguraties te handhaven, mogen worden weggelaten als dit technisch verantwoord is.

Figuur 1-3

Deeltjesbemonsteringssysteem



Met de bemonsteringspomp (P) wordt een monster van het verdunde uitlaatgas uit de volledige-stroomverduunningstunnel (DT) genomen via de deeltjesbemonsteringssonde (PSP) en de deeltjesoverbrengingsleiding (PTT). Het monster wordt door de deeltjesgroottevoorklasseervoorziening (PCF) en de filterhouders (FH) geleid die de deeltjesbemonsteringsfilters bevatten. Het debiet voor de bemonstering wordt door de stromingsregelaar (FC) ingesteld.

4.5.4. Rijschema's

4.5.4.1. Testcycli

Testcycli (voertuigsnelheidspatronen) voor de test van type I bestaan uit maximaal drie delen zoals vastgelegd in aanhangsel 6. Afhankelijk van de (sub)categorie van het voertuig moeten de volgende testcyclusdelen worden gereden:

Tabel 1-5

Testcyclus van type 1 van toepassing op voertuigen die voldoen aan Euro 4

Voertuig-categorie	Voertuig-categoriennaam	Testcyclus Euro 4
L1e-A	Gemotoriseerd rijwiel	ECE R47
L1e-B	Bromfiets op twee wielen	
L2e	Bromfiets op drie wielen	
L6e-A	Lichte quad voor gebruik op de weg	
L6e-B	Lichte quadri-mobile	
L3e	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan	WMTC, fase 2
L4e		
L5e-A	Driewieler	
L7e-A	Zware quad voor gebruik op de weg	
L5e-B	Bedrijfsdriewieler	ECE R40
L7e-B	Zware terreinquad	
L7e-C	Zware quadri-mobile	

Tabel 1-6

Testcyclus van type 1 van toepassing op voertuigen die voldoen aan Euro 5

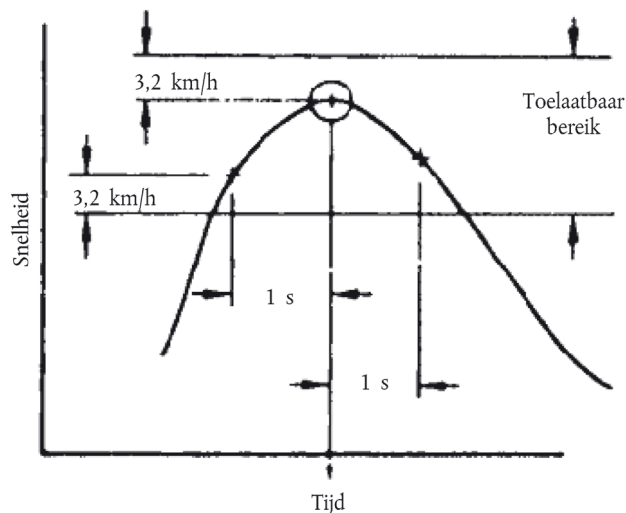
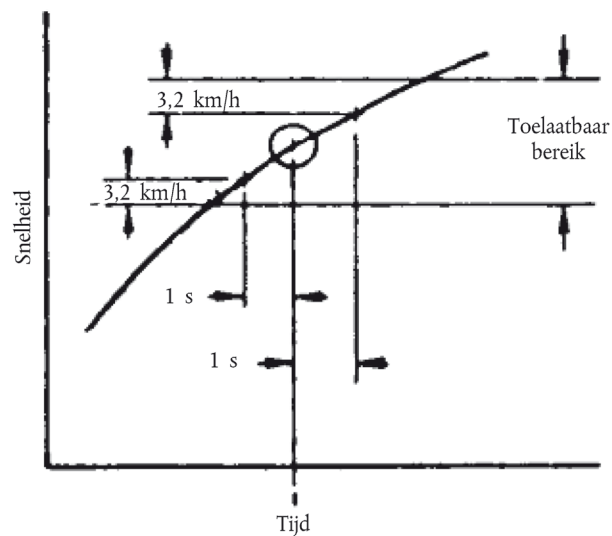
Voertuig-categorie	Voertuig-categoriennaam	Testcyclus Euro 5
L1e-A	Gemotoriseerd rijwiel	Herziene WMTC
L1e-B	Bromfiets op twee wielen	
L2e	Bromfiets op drie wielen	
L6e-A	Lichte quad voor gebruik op de weg	
L6e-B	Lichte quadri-mobile	
L3e	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan	
L4e		
L5e-A	Driewieler	
L7e-A	Zware quad voor gebruik op de weg	
L5e-B	Bedrijfsdriewieler	
L7e-B	Zware terreinquad	
L7e-C	Zware quadri-mobile	

4.5.4.2. Snelheidstolerantie van het voertuig

- 4.5.4.2.1. De snelheidstolerantie op welk moment dan ook in de testcycli zoals voorgeschreven in punt 4.5.4.1 wordt bepaald door boven- en ondergrenzen. De bovengrens is 3,2 km/h hoger dan het hoogste punt op de lijn binnen een seconde van de gegeven tijd. De ondergrens is 3,2 km/h lager dan het laagste punt op de lijn binnen een seconde van de gegeven tijd. Variaties van de snelheid van het voertuig groter dan de toleranties (zoals kan voorkomen tijdens schakelen) zijn acceptabel mits ze nooit langer dan twee seconden plaatsvinden. Snelheden van het voertuig lager dan welke zijn voorgeschreven zijn acceptabel mits het voertuig wanneer dit voorkomt met maximaal beschikbaar vermogen rijdt. Figuur 1-4 toont het bereik van acceptabele snelheidstoleranties van het voertuig voor typische punten.

Figuur 1-4

Bestuurderlijn, toelaatbaar bereik



- 4.5.4.2.2. Als het acceleratievermogen van het voertuig onvoldoende is om de acceleratiefasen uit te voeren of als de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig lager is dan de voorgeschreven snelheid waarbij constant gereden wordt binnen de voorgeschreven toleranties, moet er met vol gas met het voertuig worden gereden totdat de ingestelde snelheid wordt bereikt of bij de door de constructie bepaalde maximumsnelheid met volgas die haalbaar is gedurende de tijd dat de ingestelde snelheid de door de constructie bepaalde maximumsnelheid overschrijdt. In beide gevallen is punt 4.5.4.2.1 niet van toepassing. De testcyclus moet normaal plaatsvinden wanneer de ingestelde snelheid weer lager is dan de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig.

- 4.5.4.2.3. Indien de vertraging korter duurt dan voor deze fase is voorzien, moet de ingestelde snelheid worden hersteld door een periode van constante snelheid of stationair draaien die men laat aansluiten op de volgende periode van constante snelheid of stationair draaien. In dergelijke gevallen is punt 4.5.4.2.1 niet van toepassing.
- 4.5.4.2.4. Los van deze uitzonderingen moeten de afwijkingen van de rolsnelheid van de ingestelde snelheid van de cycli voldoen aan de voorschriften beschreven in punt 4.5.4.2.1. Zo niet, dan mogen de testresultaten niet voor verdere analyse worden gebruikt en moet het rijden worden herhaald.
- 4.5.5. Schakelvoorschriften voor de WMTC, voorgeschreven in aanhangsel 6
- 4.5.5.1. Testvoertuigen met automatische versnellingsbak
- 4.5.5.1.1. Voertuigen die zijn uitgerust met tussenbakken, meerdere kettingwielen enz., moeten worden getest in de configuratie aanbevolen door de fabrikant voor gebruik op de weg of snelweg.
- 4.5.5.1.2. Alle tests moeten worden uitgevoerd met automatische versnellingsbakken in de versnelling „vooruit rijden” („Drive”) (de hoogste versnelling). Op verzoek van de fabrikant mogen automatische koppeling-koppelmvormer-versnellingsbakken als handmatige transmissies worden geschakeld.
- 4.5.5.1.3. Stationair draaien moet worden uitgevoerd met automatische versnellingsbakken in „vooruit rijden” („Drive”) en de wielen op de rem.
- 4.5.5.1.4. Automatische versnellingsbakken moeten automatisch door de normale volgorde van de versnellingen heen schakelen. De koppelmvormerkoppeling, indien aanwezig, moet worden bediend als ware het onder werkelijke omstandigheden.
- 4.5.5.1.5. De vertragsmodi moeten in versnelling worden gereden, waarbij remmen of gas wordt gebruikt waar nodig om de gewenste snelheid in stand te houden.
- 4.5.5.2. Testvoertuigen met handgeschakelde versnellingsbak
- 4.5.5.2.1 Verplichte voorschriften
- 4.5.5.2.1.1. Stap 1 — Berekening van schakelsnelheden
- Opschakelsnelheden ($v_{1 \rightarrow 2}$ en $v_{i \rightarrow i+1}$) in km/h tijdens acceleratiefasen moeten met behulp van de volgende formules worden berekend:

Vergelijking 2-3:

$$v_{1 \rightarrow 2} = \left[(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)} - 0,1) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_1}$$

Vergelijking 2-4:

$$v_{i \rightarrow i+1} = \left[(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)}) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_i}, i = 2 \text{ tot en met } ng - 1$$

waarin:

„i” is het aantal versnellingen (≥ 2)

„ng” is het aantal versnellingen vooruit

„P_n” is het nominale vermogen in kW

„m_k” is de referentiemassa in kg

„n_{idle}” is het stationaire toerental in min⁻¹

„s” is het nominale motortoerental in min⁻¹

„ndv_i” is de verhouding tussen het motortoerental in min⁻¹ en de snelheid van het voertuig in km/h in versnelling „i”

- 4.5.5.2.1.2. Terugschakelsnelheden ($v_{i \rightarrow i-1}$) in km/h tijdens fasen met constante snelheid of vertragingfasen in versnellingen 4 (vierde versnelling) tot en met ng moet met behulp van de volgende formules worden berekend:

Vergelijking 2-5

$$v_{i \rightarrow i-1} = \left[(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)}) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_{i-2}}, i = 4 \text{ tot en met ng}$$

waarin

i is het aantal versnellingen (≥ 4)

ng is het aantal versnellingen vooruit

P_n is het nominale vermogen in kW

m_k is de referentiemassa in kg

n_{idle} is het stationaire toerental in min^{-1}

s is het nominale motortoerental in min^{-1}

ndv_{i-2} is de verhouding tussen het motortoerental in min^{-1} en de snelheid van het voertuig in km/h in versnelling i-2

De terugschakelsnelheid van versnelling 3 tot en met versnelling 2 ($v_{3 \rightarrow 2}$) moet met behulp van de volgende formule worden berekend:

Vergelijking 2-6:

$$v_{3 \rightarrow 2} = \left[(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)}) - 0,1 \right] \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \times \frac{1}{ndv_1}$$

waarin:

P_n is het nominale vermogen in kW

m_k is de referentiemassa in kg

n_{idle} is het stationaire toerental in min^{-1}

s is het nominale motortoerental in min^{-1}

ndv_1 is de verhouding tussen het motortoerental in min^{-1} en de snelheid van het voertuig in km/h in versnelling 1

De terugschakelsnelheid van versnelling 2 tot en met versnelling 1 ($v_{2 \rightarrow 1}$) moet met behulp van de volgende formule worden berekend:

Vergelijking 2-7:

$$v_{2 \rightarrow 1} = [0,03 \times (s - n_{idle}) + n_{idle}] \times \frac{1}{ndv_2}$$

waarin:

ndv_2 is de verhouding tussen het motortoerental in min^{-1} en de snelheid van het voertuig in km/h in versnelling 2

Aangezien de fasen met constante snelheid door de fase-indicator worden aangegeven, kunnen er kleine snelheidsverhogingen plaatsvinden en kan het gepast zijn om op te schakelen. De opschakelsnelheden ($v_{1 \rightarrow 2}$, $v_{2 \rightarrow 3}$ en $v_{i \rightarrow i+1}$) in km/h tijdens fasen met constante snelheid moeten met behulp van de volgende formules worden berekend:

Vergelijking 2-7:

$$v_{1 \rightarrow 2} = [0,03 \times (s - n_{idle}) + n_{idle}] \times \frac{1}{ndv_2}$$

Vergelijking 2-8:

$$v_{2 \rightarrow 3} = \left[(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)}) - 0,1 \right] \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \times \frac{1}{ndv_1}$$

Vergelijking 2-9:

$$v_{i \rightarrow i+1} = \left[(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)}) \times (s - n_{idle}) + n_{idle} \right] \times \frac{1}{ndv_{i-1}}, i = 3 \text{ to } ng$$

4.5.5.2.1.3. Stap 2 — Keuze van de versnelling voor elk cyclusmonster

Om te voorkomen dat acceleratie, vertraging, de fasen met constante snelheid en stopfasen op verschillende wijze worden geïnterpreteerd, zijn er bijbehorende indicatoren aan het voertuigsnelheidspatroon toegevoegd als integrale delen van de cycli (zie tabellen in aanhangsel 6).

Vervolgens moet voor elk monster de juiste versnelling als volgt worden berekend volgens het snelheidsbereik van het voertuig afkomstig van de schakelsnelheidsformules uit punt 4.5.5.2.1.1 en de fase-indicatoren voor de cyclusdelen die geschikt zijn voor het testvoertuig:

Keuze van de versnelling voor stopfasen:

Gedurende de laatste vijf seconden van een stopfase moet de versnellingspook op versnelling 1 worden gezet en moet er worden ontkoppeld. Gedurende het voorgaande deel van een stopfase moet de versnellingspook in de neutrale stand worden gezet of moet er worden ontkoppeld.

Keuze van de versnelling voor acceleratiefasen:

versnelling 1, als $v \leq v_{1 \rightarrow 2}$

versnelling 2, als $v_{1 \rightarrow 2} < v \leq v_{2 \rightarrow 3}$

versnelling 3, als $v_{2 \rightarrow 3} < v \leq v_{3 \rightarrow 4}$

versnelling 4, als $v_{3 \rightarrow 4} < v \leq v_{4 \rightarrow 5}$

versnelling 5, als $v_{4 \rightarrow 5} < v \leq v_{5 \rightarrow 6}$

versnelling 6, als $v > v_{5 \rightarrow 6}$

Keuze van versnelling voor vertragingfasen of fasen met constante snelheid:

versnelling 1, als $v < v_{2 \rightarrow 1}$

versnelling 2, als $v < v_{3 \rightarrow 2}$

versnelling 3, als $v_{3 \rightarrow 2} \leq v < v_{4 \rightarrow 3}$

versnelling 4, als $v_{4 \rightarrow 3} \leq v < v_{5 \rightarrow 4}$

versnelling 5, als $v_{5 \rightarrow 4} \leq v < v_{6 \rightarrow 5}$

versnelling 6, als $v \geq v_{4 \rightarrow 5}$

Er moet worden ontkoppeld, als:

- a) de snelheid van het voertuig onder de 10 km/h komt; of
- b) het motortoerental onder de $n_{idle} + 0,03 \times (s - n_{idle})$ komt;
- c) het risico bestaat dat de motor tijdens het de koude start afslaat.

4.5.5.2.3. Stap 3 — Correcties volgens aanvullende voorschriften

4.5.5.2.3.1. De keuze van versnelling wordt aangepast volgens de volgende voorschriften:

- a) niet schakelen bij het overgaan van een acceleratiefase naar een vertragingfase. De versnelling die werd gebruikt voor de laatste seconde van de acceleratiefase moet ook worden gebruikt voor de erop volgende vertragingfase tenzij de snelheid onder een snelheid komt waarbij moet worden teruggeschakeld;
- b) niet opschakelen of terugschakelen met meer dan één versnelling, behalve van versnelling 2 tot neutraal tijdens vertragingen tot stop;
- c) opschakelen of terugschakelen gedurende maximaal vier seconden worden vervangen door de voorgaande versnelling, als de versnellingen voor en na gelijk zijn, bv. 2 3 3 3 2 moet worden vervangen

door 2 2 2 2 2, en 4 3 3 3 3 4 moet worden vervangen door 4 4 4 4 4 4. In de gevallen van opeenvolgende omstandigheden neemt de versnelling die langer wordt gebruikt het over, bv. 2 2 2 3 3 3 2 2 2 3 3 3 wordt vervangen door 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3. Indien dezelfde tijd gebruikt, moet een reeks van opeenvolgende versnellingen voorrang krijgen op een reeks van voorgaande versnellingen, bv. 2 2 2 3 3 3 2 2 2 3 3 3 wordt vervangen door 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3;

d) niet terugschakelen tijdens een acceleratiefase.

4.5.5.2.2. Facultatieve bepalingen

De keuze van de versnelling kan worden aangepast volgens de volgende voorschriften:

Het gebruik van versnellingen lager dan die bepaald door de voorschriften beschreven in punt 4.5.5.2.1 wordt in alle cyclusfasen toegestaan. De aanbevelingen van fabrikanten voor het gebruik van versnellingen moet worden opgevolgd als deze niet leiden tot versnellingen die hoger zijn dan die bepaald door de voorschriften in punt 4.5.5.2.1.

4.5.5.2.3. Facultatieve bepalingen

Opmerking 5: Het rekenprogramma dat op de VN-website is te vinden via de volgende URL kan worden gebruikt als hulp bij de selectie van versnellingen:

<http://live.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29grpe/wmtc.html>

Uitleg van de benadering en de schakelstrategie en een rekenvoorbeeld worden in aanhangsel 9 gegeven.

4.5.6. Afstelling van de rollenbank

Er moet in overeenstemming met aanhangsel 6 worden voorzien in een volledige beschrijving van de rollenbank en de instrumenten. De metingen moeten voldoen aan de nauwkeurigheidseisen in punt 4.5.7. De rijweerstand voor de afstelling van de rollenbank kan worden afgeleid van uitlooptmetingen bij gebruik op de weg of van een rijweerstandtabel, onder verwijzing naar aanhangsel 5 of 7 voor een voertuig uitgerust met één wiel op de aangedreven as en naar aanhangsel 8 voor een voertuig met twee of meer wielen op de aangedreven assen.

4.5.6.1. Instelling van de rollenbank op basis van uitlooptmetingen op de weg

Om van deze mogelijkheid gebruik te maken, moeten uitlooptmetingen op de weg worden uitgevoerd zoals beschreven in aanhangsel 7 voor een voertuig uitgerust met één wiel op de aangedreven as en in aanhangsel 8 voor een voertuig uitgerust met twee of meer wielen op de aangedreven assen.

4.5.6.1.1. Voorschriften voor de uitrusting

De nauwkeurigheid van de instrumenten voor de snelheids- en tijdsmeting wordt bepaald in punt 4.5.7.

4.5.6.1.2. Instelling van de traagheidsmassa

4.5.6.1.2.1. De equivalente traagheidsmassa m_i voor de rollenbank moet de equivalente traagheidsmassa aan het vliegwiel, m_{fi} zijn, het dichtste bij de som van de massa van het voertuig in rijklaar toestand en de massa van de bestuurder (75 kg). De equivalente traagheidsmassa m_i kan ook uit aanhangsel 5 worden afgeleid.

4.5.6.1.2.2. Als de referentiemassa m_{ref} niet met de equivalente traagheidsmassa aan het vliegwiel m_i kan worden gelijkgesteld om de beoogde rijweerstand F^* gelijk te maken aan de rijweerstand F_E (die op de rollenbank moet worden ingesteld), mag de gecorrigeerde uitlooptijd ΔT_E overeenkomstig de totale gewichtsverhouding van de beoogde uitlooptijd ΔT_{road} als volgt worden aangepast:

Vergelijking 2-10:

$$\Delta T_{road} = \frac{1}{3,6} (m_a + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F^*}$$

Vergelijking 2-11:

$$\Delta T_E = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{F_E}$$

Vergelijking 2-12:

$$F_E = F^*$$

Vergelijking 2-13:

$$\Delta T_E = \Delta T_{met} \times \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}}$$

$$\text{met } 0,95 < \frac{m_i + m_{r1}}{m_a + m_{r1}} < 1,05$$

waarin:

m_{r1} in kilogrammen moet worden gemeten of berekend, waar nodig. m_{r1} kan ook worden geschat als f % van m.

4.5.6.2. De rijweerstand verkregen uit de rijweerstandstabel

4.5.6.2.1. De rollenbank kan worden ingesteld met behulp van de rijweerstandstabel in plaats van de rijweerstand volgens de uitloopmethode. Als met de tabel wordt gewerkt, wordt de rollenbank ingesteld op basis van de massa in rijklare toestand, ongeacht de specifieke kenmerken van voertuigen van categorie L.

Opmerking 6: Bij het toepassen van deze methode op voertuigen van categorie L met buitengewone kenmerken dient zorgvuldigheid te worden betracht.

4.5.6.2.2. De equivalente traagheidsmassa aan het vliegwiel m_{fi} moet de equivalente traagheidsmassa m_i zijn die in aanhangsel 5, 7 of 8 is aangegeven, indien van toepassing. De rollenbank wordt ingesteld op de rolweerstand van de niet-aangedreven wielen (a) en de luchtweerstandscoefficiënt (b) aangegeven in aanhangsel 5 of bepaald in overeenstemming met de procedures vastgelegd in aanhangsel 7 of 8.

4.5.6.2.3 De ingestelde rijweerstand op de rollenbank F_E wordt bepaald aan de hand van de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-14:

$$F_E = F_T = a + b \times v^2$$

4.5.6.2.4. De beoogde rijweerstand F^* moet gelijk zijn aan de rijweerstand volgens de rijweerstandstabel F_T , omdat de correctie voor de standaardomgevingsomstandigheden niet noodzakelijk is.

4.5.7. Meetnauwkeurigheden

De metingen moeten worden verricht met behulp van apparatuur die voldoen aan de nauwkeurigheidsvoorschriften in tabel 1-7:

Tabel 1-7

Nauwkeurigheid van de metingen

Gemeten onderdelen	Bij gemeten waarde	Resolutie
a) Rijweerstand F	+ 2 %	—
b) Voertuigsnelheid (v_1 , v_2)	± 1 %	0,2 km/h
c) Uitloopsnelheidsinterval ($2\Delta v = v_1 - v_2$)	± 1 %	0,1 km/h
d) Uitlooptijd (Δt)	$\pm 0,5$ %	0,01 s
e) Totale voertuig massa ($m_k + m_{rid}$)	$\pm 0,5$ %	1,0 kg
f) Windsnelheid	± 10 %	0,1 m/s
g) Windrichting	—	5 °
h) Temperaturen	± 1 K	1 K

Gemeten onderdelen	Bij gemeten waarde	Resolutie
i) Luchtdruk	—	0,2 kPa
j) Afstand	$\pm 0,1 \%$	1 m
k) Tijd	$\pm 0,1 \text{ s}$	0,1 s

5. Test procedures

5.1. Beschrijving van de test van type I

Het testvoertuig moet, in overeenstemming met de betreffende categorie, aan de voorschriften voor tests van type I worden onderworpen zoals in dit punt 5 aangegeven.

5.1.1. Test van type I (verifiëren van de gemiddelde emissie van verontreinigende gassen, CO₂-emissies en brandstofverbruik in een karakteristieke rijcyclus)

5.1.1.1. De test moet worden uitgevoerd met de methode beschreven in punt 5.2. De gassen moeten met de voorgeschreven methoden worden verzameld en geanalyseerd.

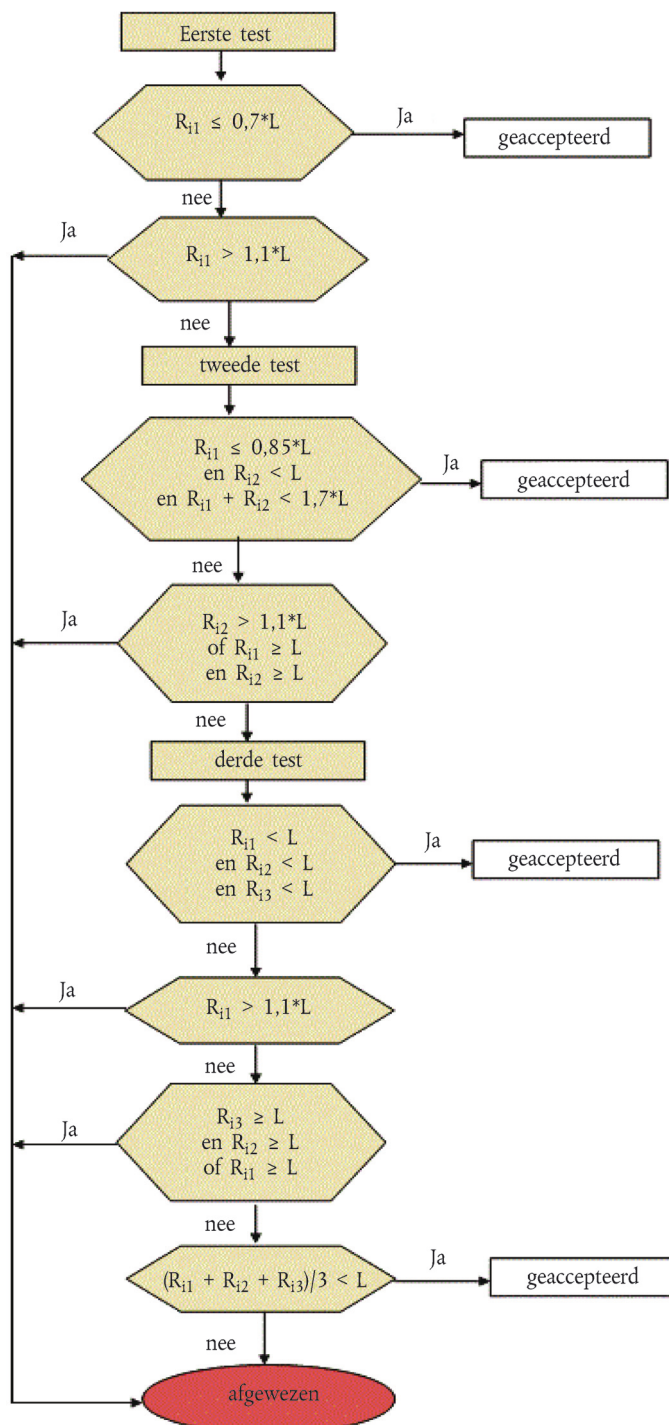
5.1.1.2. Aantal tests

5.1.1.2.1. Het aantal tests moet volgens figuur 1-5 worden vastgesteld. R_{i1} tot en met R_{i3} beschrijven de eindmeetresultaten voor de eerste (nr. 1) tot de derde (nr. 3) test en het verontreinigende gas, de kool-dioxide-emissie, het brandstof-/energieverbruik of de elektrische actieradius zoals vastgelegd in bijlage VII. „L_x” staat voor de grenswaarden L_1 tot en met L_5 zoals bepaald in bijlage VI, onder A), B) en C), bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

5.1.1.2.2. In elke test moeten de massa's van het koolmonoxide, koolwaterstoffen, stikstofoxiden, kooldioxide en de brandstof die tijdens de test zijn verbruikt, worden bepaald. De massa deeltjesmateriaal moet alleen worden bepaald voor de (sub)categorieën waar in delen A en B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 (zie toelichtingen 8 en 9 aan het eind van bijlage VIII bij deze Verordening) naar wordt verwezen.

Figuur 1-5

Stroomschema van het aantal tests van type I



5.2. Tests van type I

5.2.1. Algemeen

5.2.1.1. De test van type I bestaat uit een voorgeschreven opeenvolging van voorbereiding van de rollenbank, tanken, parkeren en bedrijfsomstandigheden.

5.2.1.2. De test bedoeld om emissies van koolwaterstoffen, koolmonoxide, stikstofoxiden, kooldioxide, deeltjesmassa indien van toepassing en brandstof-/energieverbruik en elektrische actieradius te bepalen terwijl werkelijke omstandigheden worden gesimuleerd. De test bestaat uit het starten van de motor

en het rijden van een voertuig van categorie L op een rollenbank door een gespecificeerde rijcyclus. Een proportioneel deel van de verdunde uitlaatemissies wordt voortdurend verzameld voor analyse met behulp van een bemonsteringssysteem met constant volume (variabele verdunning) (CVS).

5.2.1.3. Afgezien van gevallen van storing of defect van een component, moeten alle geïnstalleerde emissiecontrolesystemen in een getest voertuig van categorie L tijdens alle procedures functioneren.

5.2.1.4. Achtergrondconcentraties worden gemeten voor alle emissiecomponenten waarvoor emissiemetingen worden verricht. Voor het testen van uitlaatgassen vereist dit bemonstering en analyse van de verdunningslucht.

5.2.1.5. Meting van de massa van achtergronddeeltjes

Het deeltjesachtergrondniveau van de verdunningslucht mag worden bepaald door gefilterde verdunningslucht door het deeltjesfilter te voeren. Dit moet worden gedaan vanaf hetzelfde punt als het deeltjesmassamonster als een deeltjesmassameting van toepassing is volgens bijlage VI, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013. Een meting mag voor of na de test worden uitgevoerd. De deeltjesmassametingen mogen worden gecorrigeerd door de achtergrondbijdrage van het verdunningssysteem af te trekken. De toelaatbare achtergrondbijdrage moet kleiner zijn dan of gelijk aan 1 mg/km (of de gelijkwaardige massa op het filter). Als de achtergrondbijdrage dit niveau overschrijdt, moet de standaardwaarde van 1 mg/km (of de gelijkwaardige massa op het filter) worden gebruikt. Wanneer het aftrekken van de achtergrondbijdrage een negatief resultaat oplevert, moet het deeltjesmassaresultaat worden geacht nul te zijn.

5.2.2. Instellingen en verificatie rollenbank

5.2.2.1. Voorbereiding van het testvoertuig

5.2.2.1.1. De fabrikant moet aanvullende voorzieningen en adapters leveren die nodig zijn om het aftappen van brandstof op het laagst mogelijke punt in de tanks zoals die zijn geïnstalleerd op het voertuig mogelijk te maken en om te voorzien in uitlaatmonsternamen.

5.2.2.1.2. De bandenspanning wordt ingesteld volgens de specificaties van de fabrikant naar tevredenheid van de technische dienst of zo dat de snelheid van het voertuig tijdens de test op de weg en de snelheid van het voertuig op de rollenbank gelijk zijn.

5.2.2.1.3. Het testvoertuig wordt op de rollenbank op dezelfde temperatuur gebracht als tijdens de proef op de weg.

5.2.2.2. Voorbereiding rollenbank, indien instellingen worden afgeleid van uitloopmetingen op de weg.

Vóór de proef moet de rollenbank op temperatuur worden gebracht tot de gestabiliseerde wrijvingskracht F_f . De belasting op de rollenbank F_E is, gezien de constructie ervan, samengesteld uit het totale wrijvingsverlies F_f (de som van de roterende wrijvingsweerstand van de rollenbank, de rolweerstand van de banden en de wrijvingsweerstand aan de roterende onderdelen in de aandrijflijn van het voertuig) en de remkracht van de vermogensabsorberende eenheid (power absorbing unit, pau) F_{pau} , zoals aangegeven in de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-15:

$$F_E = F_f + F_{pau}$$

De nagestreefde rijweerstand F^* afgeleid uit aanhangsel 5 of 7 voor een voertuig uitgerust met één wiel op de aangedreven as en aanhangsel 8 voor een voertuig met twee of meer wielen op de aangedreven assen wordt op de rollenbank gereproduceerd in overeenstemming met de snelheid van het voertuig, d.w.z.:

Vergelijking 2-16

$$F_E(v_i) = F^*(v_i)$$

Het totale wrijvingsverlies F_f op de rollenbank wordt gemeten volgens de methode in de punten 5.2.2.2.1 of 5.2.2.2.2.

5.2.2.2.1. Aandrijving door de rollenbank

Deze methode is alleen van toepassing op rollenbanken die in staat zijn om een voertuig van categorie L aan te drijven. Het testvoertuig moet onafgebroken op de rollenbank worden gereden met de referentiesnelheid v_0 met de aandrijving ingeschakeld en de koppeling vrijgezet. Het totale wrijvingsverlies F_f (v_0) bij de referentiesnelheid v_0 wordt gegeven door de kracht van de rollenbank.

5.2.2.2.2. Uitloop zonder absorptie

De methode voor het meten van de uitlooptijd wordt beschouwd als de uitloopmethode om het totale wrijvingsverlies F_f te meten. Het uitlopen van het voertuig wordt uitgevoerd op de rollenbank via de procedure beschreven in aanhangsel 5 of 7 voor een voertuig uitgerust met één wiel op de aangedreven as en in aanhangsel 8 voor een voertuig uitgerust met twee of meer wielen op de aangedreven assen, met een absorptie van de rollenbank van nul. De uitlooptijd Δt_i die overeenkomt met de referentiesnelheid v_0 moet worden gemeten. De meting wordt minstens drie keer uitgevoerd en op basis van de resultaten wordt de gemiddelde uitlooptijd $\bar{\Delta t}$ berekend met behulp van de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-17:

$$\bar{\Delta t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Delta t_i$$

5.2.2.2.3. Totaal wrijvingsverlies

Het totale wrijvingsverlies $F_{f(v_0)}$ bij de referentiesnelheid v_0 wordt berekend met behulp van de volgende vergelijking.

Vergelijking 2-18:

$$F_f(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t}$$

5.2.2.2.4. Berekening van de kracht van de vermogensabsorberende eenheid

De kracht $F_{pau}(v_0)$ die door de rollenbank bij de referentiesnelheid v_0 moet worden geabsorbeerd, wordt berekend door $F_{f(v_0)}$ af te trekken van de beoogde rijweerstand $F^*(v_0)$ zoals weergegeven in de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-19:

$$F_{pau}(v_0) = F^*(v_0) - F_f(v_0)$$

5.2.2.2.5. Instelling van de rollenbank

Afhankelijk van het type moet de rollenbank met behulp van een van de methoden beschreven in punten 5.2.2.2.5.1 tot en met 5.2.2.2.5.4 worden ingesteld. De gekozen instelling moet worden toegepast op de metingen van emissies van verontreinigende stoffen en CO_2 , en op de metingen van energie-efficiëntie (brandstof-/energieverbruik en elektrische actieradius) vastgelegd in bijlage VII.

5.2.2.2.5.1. Rollenbank met polygonale functie

In het geval van een rollenbank met polygonale functie, waarbij de absorptie-eigenschappen worden bepaald door belastingwaarden op verschillende snelheidspunten, moeten minstens drie specifieke snelheden, waaronder de referentiesnelheid, als instelpunten worden gekozen. Op elk instelpunt moet de rollenbank worden ingesteld op de in punt 5.2.2.2.4 verkregen waarde $F_{pau}(v_j)$.

5.2.2.2.5.2. Rollenbank met coëfficiëntencontrole

In het geval van een rollenbank met coëfficiëntencontrole, waarbij de absorptie-eigenschappen worden bepaald door specifieke coëfficiënten van een polynomiale functie, moet de waarde van $F_{pau}(v_j)$ bij elke specifieke snelheid worden berekend volgens de in punt 5.2.2.2 vermelde procedure.

De volgende belastingskenmerken worden aangenomen:

Vergelijking 2-20:

$$F_{pau}(v) = a \times v^2 + b \times v + c$$

waarin:

de coëfficiënten a , b en c worden bepaald aan de hand van de polynomiale regressiemethode.

De rollenbank moet worden ingesteld op de coëfficiënten a , b en c die zijn verkregen op basis van de polynomiale regressiemethode.

5.2.2.2.5.3. Rollenbank met polygonale digitale instelling van F^*

In het geval van een rollenbank met een polygonale digitale instelling, waarbij een CPU in het systeem is ingebouwd, wordt F^* rechtstreeks ingevoerd en worden Δt_i , F_f en F_{pau} automatisch gemeten en berekend om op de rollenbank de beoogde rijweerstand in te stellen:

Vergelijking 2-21:

$$F^* = f_0 + f_2 \cdot v^2$$

In dit geval worden verschillende punten achtereenvolgens direct digitaal ingevoerd vanuit de gegevensset F^*_j en v_j . Bovendien wordt de uitloop verricht en wordt de uitlooptijd Δt_j berekend. Nadat de uitlooptest verschillende keren is herhaald, wordt F_{pau} automatisch berekend en ingesteld op snelheidsintervallen van voertuigen van categorie L van 0,1 km/h, in de volgende volgorde:

Vergelijking 2-22:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

Vergelijking 2-23:

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

Vergelijking 2-24:

$$F_{pau} = F^* - F_f$$

5.2.2.2.5.4. Rollenbank met digitale instelling van de coëfficiënten f^*_0 , f^*_2

In het geval van een rollenbank met digitale instelling van de coëfficiënten, waarbij een centrale verwerkingseenheid in het systeem is ingebouwd, wordt de beoogde rijweerstand $F^* = f_0 + f_2 \cdot v^2$ automatisch op de rollenbank ingesteld.

In dit geval worden de coëfficiënten f^*_0 en f^*_2 direct digitaal ingevoerd; de uitloop wordt uitgevoerd en de uitlooptijd Δt_i wordt gemeten. F_{pau} wordt automatisch berekend en ingesteld op snelheidsintervallen van het voertuig van 0,06 km/h, in deze volgorde:

Vergelijking 2-25:

$$F^* + F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i}$$

Vergelijking 2-26:

$$F_f = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_i} - F^*$$

Vergelijking 2-27:

$$F_{pau} = F^* - F_f$$

5.2.2.2.6. Verificatie instellingen rollenbank

5.2.2.2.6.1. Verificatietest

Onmiddellijk na de begininstelling moet de uitlooptijd Δt_E op de rollenbank die overeenkomt met de referentiesnelheid (v_0) worden gemeten volgens de methode van aanhangsel 5 of 7 voor een voertuig uitgerust met één wiel op de aangedreven as en van aanhangsel 8 voor een voertuig met twee of meer wielen op de aangedreven assen. De meting wordt minstens drie keer uitgevoerd en op basis van de resultaten wordt de gemiddelde uitlooptijd Δt_E berekend. De ingestelde rijweerstand bij de referentiesnelheid, $F_E(v_0)$ op de rollenbank wordt als volgt berekend:

Vergelijking 2-28:

$$F_E(v_0) = \frac{1}{3,6} (m_i + m_{r1}) \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

5.2.2.2.6.2. Berekening van de instellingsfout

De instellingsfout ε wordt berekend met de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-29:

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_0) - F^*(v_0)|}{F^*(v_0)} \times 100$$

De rollenbank moet opnieuw worden afgesteld als de instellingsfout niet aan de volgende criteria voldoet:

$$\varepsilon \leq 2 \% \text{ voor } v_0 \geq 50 \text{ km/h}$$

$\varepsilon \leq 3 \%$ voor $30 \text{ km/h} \leq v_0 < 50 \text{ km/h}$

$\varepsilon \leq 10 \%$ voor $v_0 < 30 \text{ km/h}$

De procedure in punten 5.2.2.2.6.1 tot en met 5.2.2.2.6.2 wordt herhaald tot de instellingsfout aan de criteria voldoet. De instelling van de rollenbank en de waargenomen fouten moeten worden geregistreerd. Modelformulieren voor het registreren van monsters zijn voorzien in het model van het testrapport dat is vastgelegd in overeenstemming met artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

5.2.2.3. Voorbereiding rollenbank, indien instellingen worden afgeleid van een rijweerstandstabel

5.2.2.3.1. De gespecificeerde snelheid van het voertuig voor de rollenbank

De rijweerstand op de rollenbank moet worden geverifieerd bij de gespecificeerde snelheid v . Er moeten minstens vier gespecificeerde snelheden worden geverifieerd. Het bereik van gespecificeerde punten van de voertuigsnelheid (het interval tussen het maximale en minimale punt) moet zich aan beide kanten van de referentiesnelheid of referentiesnelheidsbereik (als er meer dan één referentiesnelheid is) uitstrekken met minstens Δv , zoals bepaald in aanhangsel 5 of 7 voor een voertuig uitgerust met één wiel op de aangedreven as en in aanhangsel 8 voor een voertuig met twee of meer wielen op de aangedreven assen. De gespecificeerde snelheidspunten, waaronder de snelheidsreferentiepunten moeten zich op regelmatige intervallen bevinden met niet meer dan 20 km/h verschil.

5.2.2.3.2. Verificatie van de rollenbank

5.2.2.3.2.1. Onmiddellijk na de initiële instelling wordt op de rollenbank de uitlooptijd gemeten die overeenkomt met de specifieke snelheid. Het voertuig mag niet op de rollenbank worden geplaatst tijdens de meting van de uitlooptijd. De meting van de uitlooptijd moet beginnen wanneer de snelheid van de rollenbank de maximale snelheid van de testcyclus overschrijdt.

5.2.2.3.2.2. De meting wordt minstens drie keer uitgevoerd en op basis van de resultaten wordt de gemiddelde uitlooptijd Δt_E berekend.

5.2.2.3.2.3. De ingestelde rijweerstand $F_E(v_j)$ bij de specifieke snelheid op de rollenbank wordt berekend aan de hand van de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-30:

$$F_E(v_j) = \frac{1}{3,6} \times m_i \times \frac{2\Delta v}{\Delta t_E}$$

5.2.2.3.2.4. De instellingsfout ε bij de gespecificeerde snelheid wordt als volgt berekend:

Vergelijking 2-31:

$$\varepsilon = \frac{|F_E(v_j) - F_T|}{F_T} \times 100$$

5.2.2.3.2.5. De rollenbank moet opnieuw worden afgesteld als de instellingsfout niet aan de volgende criteria voldoet:

$\varepsilon \leq 2 \%$ voor $v \geq 50 \text{ km/h}$

$\varepsilon \leq 3 \%$ voor $30 \text{ km/h} \leq v < 50 \text{ km/h}$

$\varepsilon \leq 10 \%$ voor $v < 30 \text{ km/h}$

5.2.2.3.2.6. De procedure in de punten 5.2.2.3.2.1 tot en met 5.2.2.3.2.5 wordt herhaald tot de instellingsfout aan de criteria voldoet. De instelling van de rollenbank en de waargenomen fouten moeten worden geregistreerd.

5.2.2.4. Het rollenbanksysteem moet voldoen aan de methoden voor kalibratie en verificatie die zijn vastgelegd in aanhangsel 3.

5.2.3. Kalibratie van de analyseapparaten

5.2.3.1. Men spuit in het analyseapparaat met behulp van de stromingsmeter en het op elke gascilinder gemonteerde drukreducerendventiel de hoeveelheid gas bij de aangegeven druk die verenigbaar is met de goede werking van de toestellen. Het toestel wordt zodanig afgesteld dat het de waarde die in de standaard gascilinder is ingebouwd als een gestabiliseerde waarde aangeeft. Te beginnen met de instelling die is verkregen van de gascilinder met het grootste volume, moet er een kromme worden getekend van de afwijkingen van het toestel aan de hand van de inhoud van de verschillende standaardcilinders die worden gebruikt. Periodiek moet de vlamionisatiedetector opnieuw worden gekalibreerd, met intervallen van niet meer dan een maand, met behulp van lucht/propanmengsels of lucht/hexaanmengsels met een nominale koolwaterstofconcentratie gelijk aan 50% en 90% van het volledige schaalbereik.

- 5.2.3.2. Niet-dispersieve infrarood-absorptieanalyseapparaten moeten met dezelfde intervallen worden gecontroleerd met behulp van mengsels van stikstof/CO en stikstof/CO₂ in nominale concentraties gelijk aan 10, 40, 60, 85 en 90 % van het volledige schaalbereik.
- 5.2.3.3. Om het NO_x-chemiluminescentie-analyseapparaat te kalibreren, moeten mengsels van stikstof/stikstof-oxide (NO) met nominale concentraties gelijk aan 50 % en 90 % van het volledige schaalbereik worden gebruikt. De kalibratie van alle drie de typen analyseapparaten moeten vóór elke testreeks worden gecontroleerd met behulp van mengsels van de gassen, die zijn gemeten in een concentratie gelijk aan 80 % van het volledige schaalbereik. Om een kalibratiegas met een concentratie van 100 % tot de vereiste concentratie te brengen kan een verdunningsapparaat worden gebruikt.
- 5.2.3.4. Procedure voor het controleren van de koolwaterstofrespons van de verwarmde vlamionisatiedetector (FID) (analyseapparaat)
- 5.2.3.4.1. Optimalisering van de detectorrespons
- De FID moet volgens de specificaties van de fabrikant worden afgesteld. Om de respons voor het meest gebruikte werkgebied te optimaliseren, moet propaan in lucht worden gebruikt.
- 5.2.3.4.2. Kalibratie van de koolwaterstofanalysator
- Het analyseapparaat moet worden gekalibreerd met propaan in lucht en gezuiverde synthetische lucht (zie punt 5.2.3.6).
- Er moet een kalibratiekromme worden uitgezet zoals beschreven in de punten 5.2.3.1 tot en met 5.2.3.3.
- 5.2.3.4.3. Responsfactoren voor verschillende koolwaterstoffen en aanbevolen grenswaarden
- De responsfactor (R_f) voor een bepaald koolwaterstofmonster is de verhouding tussen de FID C₁-waarde van de FID en de concentratie in de gascilinder, uitgedrukt als ppm C₁.
- De concentratie van het testgas is zodanig dat de respons voor het werkgebied ongeveer 80 % van de volledige schaaluitslag is. De concentratie moet bekend zijn met een nauwkeurigheid van 2 % ten opzichte van een gravimetrische standaard uitgedrukt in volume. Bovendien moet de gascilinder gedurende 24 uur bij een temperatuur tussen 293 en 303,2 K (20 en 30 °C) worden voorgeconditioneerd.
- De responsfactoren moeten worden bepaald wanneer een analyseapparaat in gebruik wordt genomen en daarna bij grote onderhoudsbeurten. Voor de te gebruiken testgassen worden de volgende responsfactoren aanbevolen:
- Methaan en gezuiverde lucht: $1,00 < R_f < 1,15$
- of $1,00 < R_f < 1,05$ bij voertuigen op aardgas/biomethaan
- Propyleen en gezuiverde lucht: $0,90 < R_f < 1,00$
- Tolueen en gezuiverde lucht: $0,90 < R_f < 1,00$
- Dit is ten opzichte van een responsfactor (R_f) van 1,00 voor propaan en gezuiverde lucht.
- 5.2.3.5. Kalibratie- en verificatieprocedures van de apparatuur voor het meten van deeltjesmassa-emissies
- 5.2.3.5.1. Kalibratie van de stromingsmeter
- De technische dienst moet controleren of er binnen de 12 maanden vóór de test of na een reparatie of wijziging die de kalibratie zou kunnen beïnvloeden, een kalibratiecertificaat voor de stromingsmeter voorhanden is waaruit blijkt dat deze voldoet aan een erkende norm.
- 5.2.3.5.2. Kalibratie van de microbalans
- De technische dienst moet controleren of er binnen de 12 maanden vóór de test een kalibratiecertificaat voor de microbalans voorhanden is waaruit blijkt dat deze voldoet aan een erkende norm.
- 5.2.3.5.3. Wegen van het referentiefilter
- Om de specifieke gewichten van referentiefilters te bepalen, moeten minstens twee ongebruikte referentiefilters worden gewogen binnen acht uur na, maar bij voorkeur tegelijk met het wegen van het bemonsteringsfilter. De referentiefilters moeten van dezelfde grootte en hetzelfde materiaal zijn als het bemonsteringsfilter.

Indien het specifieke gewicht van een van de referentiefilters tussen de wegingen van het bemonsteringsfilter met meer dan $\pm 5 \mu\text{g}$ verandert, moeten het bemonsteringsfilter en de referentiefilters in de weegkamer opnieuw worden geconditioneerd en dan weer gewogen.

Dit moet worden gebaseerd op een vergelijking van het specifieke gewicht van het referentiefilter en het voortschrijdende gemiddelde van de specifieke gewichten van dat filter.

Het voortschrijdende gemiddelde moet worden berekend aan de hand van de specifieke gewichten die zijn opgetekend in de periode nadat de referentiefilters in de weegkamer werden geplaatst. De periode waarover het gemiddelde wordt berekend, moet tussen de 1 en 30 dagen liggen.

Het meermaals opnieuw conditioneren en wegen van het bemonsteringsfilter en de referentiefilters is toegestaan tot uiterlijk 80 uur na de meting van de gassen van de emissietest.

Indien binnen deze termijn meer dan de helft van de referentiefilters aan het criterium van $\pm 5 \mu\text{g}$ voldoet, kan de weging van het bemonsteringsfilter als geldig worden beschouwd.

Indien aan het eind deze termijn twee referentiefilters worden gebruikt en één ervan niet aan het criterium van $\pm 5 \mu\text{g}$ voldoet, kan de weging van het bemonsteringsfilter als geldig worden beschouwd mits de som van het absolute verschil tussen het specifieke en het voortschrijdende gemiddelde van de twee referentiefilters niet groter is dan $10 \mu\text{g}$.

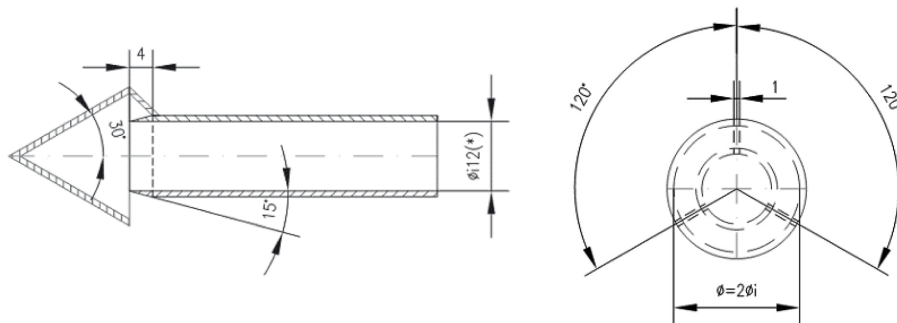
Indien minder dan de helft van de referentiefilters aan het criterium van $\pm 5 \mu\text{g}$ voldoet, moet het bemonsteringsfilter worden verwijderd en de emissietest worden overgedaan. Alle referentiefilters moeten worden verwijderd en binnen 48 uur worden vervangen.

In alle andere gevallen moeten de referentiefilters ten minste om de 30 dagen worden vervangen en wel zo dat geen bemonsteringsfilter wordt gewogen zonder vergelijking met een referentiefilter dat ten minste 1 dag in de weegkamer is geweest.

Indien niet aan de in punt 4.5.3.12.1.3.4 genoemde stabiliteitscriteria voor de weegkamer wordt voldaan, maar de wegingen van de referentiefilters aan de in punt 5.2.3.5.3 vermelde criteria voldoen, heeft de voertuigfabrikant de mogelijkheid om de gewichten van het bemonsteringsfilter te aanvaarden of de test ongeldig te verklaren, waarna het conditioneringssysteem van de weegkamer wordt bijgesteld en de test wordt overgedaan.

Figuur 1-6

Configuratie van de deeltjesbemonsteringssonde



(*) minimale binnendiameter
Dikte wand: ~ 1 mm – Materiaal: roestvrij staal

5.2.3.6. Referentiegassen

5.2.3.6.1. Zuivere gassen

Voor kalibratie en uitvoering van de test moeten zo nodig de volgende zuivere gassen beschikbaar zijn:

gezuiverde stikstof (zuiverheid: $\leq 1 \text{ ppm } C_1, \leq 1 \text{ ppm } CO, \leq 400 \text{ ppm } CO_2, \leq 0,1 \text{ ppm } NO$);

gezuiverde synthetische lucht (zuiverheid: $\leq 1 \text{ ppm } C_1, \leq 1 \text{ ppm } CO, \leq 400 \text{ ppm } CO_2, \leq 0,1 \text{ ppm } NO$); met een zuurstofgehalte tussen 18 en 21 volumepercentage;

gezuiverde zuurstof (zuiverheid $> 99,5 \text{ vol.-% } O_2$);

gezuiverde waterstof (en mengsels met helium): (zuiverheid $\leq 1 \text{ ppm } C_1, \leq 400 \text{ ppm } CO_2$);

koolmonoxide: (minimumzuiverheid 99,5 %);

propan: (minimumzuiverheid 99,5 %).

5.2.3.6.2. Kalibratie- en ijk-gassen

Er moeten gasmengsels met de volgende chemische samenstelling beschikbaar zijn:

- (a) C_3H_8 en gezuiverde synthetische lucht (zie punt 5.2.3.5.1);
- (b) CO en gezuiverde stikstof;
- (c) CO_2 en gezuiverde stikstof;
- (d) NO en gezuiverde stikstof (de in dit kalibratiegas aanwezige hoeveelheid NO_2 mag niet meer dan 5 % van het NO-gehalte bedragen).

De werkelijke concentratie van een kalibratiegas moet binnen ± 2 % van de vermelde cijfers liggen.

5.2.3.6. Kalibratie en verificatie van het verdunningssysteem

Het verdunningssysteem moet worden gekalibreerd en geverifieerd en moet aan de voorschriften van aanhangsel 4 voldoen.

5.2.4. Voorconditionering van het testvoertuig

5.2.4.1. Het testvoertuig wordt verplaatst naar het testgebied en de hierna beschreven handelingen worden verricht.

— De brandstoftanks moeten via de geleverde brandstoftanktappers worden afgetapt en gevuld met de voorgeschreven hoeveelheid brandstof voor tests als gespecificeerd in aanhangsel 2 tot de helft van de tankinhoud.

— Het testvoertuig moet op een rollenbank worden gereden of geduwd en door de betreffende testcyclus worden gevoerd zoals gespecificeerd voor de voertuig(sub)categorie in aanhangsel 6. Het voertuig hoeft niet koud te zijn en kan worden gebruikt om het vermogen van de rollenbank in te stellen;

5.2.4.2. Op testpunten mogen proefritten op het voorgeschreven rijschema worden uitgevoerd, op voorwaarde dat er geen emissiemonster wordt genomen, om de minimale opening van de gasklep te vinden waarbij de juiste snelheid-tijd-relatie wordt aangehouden, of om aanpassingen aan het bemonsteringssysteem mogelijk te maken.

5.2.4.3. Binnen vijf minuten na de voltooiing van de voorconditionering wordt het testvoertuig van de rollenbank gehaald en kan het voertuig naar de verzadigingsruimte worden gereden of geduwd om daar te worden geparkeerd. Het voertuig wordt tussen de 6 en 36 uur opgeslagen voorafgaand aan de test van het type I met koude start of totdat de temperatuur van de motorolie T_O of de koelmiddeltemperatuur T_C of de temperatuur van de bougieafdichtring/pakking T_P (alleen voor luchtgekoelde motoren) tot op 2k na gelijk is aan de luchttemperatuur in de verzadigingsruimte.

5.2.4.4. Voor het meten van deeltjes moet de toepasselijke testcyclus van deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 tussen 6 en 36 uur vóór het testen worden uitgevoerd op basis van bijlage IV bij die Verordening. De technische bijzonderheden van de toepasselijke testcyclus zijn vastgelegd in aanhangsel 6 en de toepasselijke testcyclus moet ook worden gebruikt voor voorconditionering van het voertuig. Achtereenvolgens moeten drie cycli worden gereden. De rollenbank moet worden afgesteld zoals aangegeven in punt 4.5.6.

5.2.4.5. Op verzoek van de fabrikant mogen voertuigen met indirect ingespoten elektrische-ontstekingsmotor worden voorgeconditioneerd met één rijcyclus van deel 1, één rijcyclus van deel 2 en twee rijcycli van deel 3, indien van toepassing, van de WMTC.

In een testruimte waar een test op een voertuig met lage deeltjesuitstoot vervuld zou kunnen worden door residuen van een eerdere test op een voertuig met hoge deeltjesuitstoot, wordt aanbevolen om, met het oog op de voorconditionering van de bemonsteringsapparatuur, een voertuig met lage deeltjesuitstoot in stationaire toestand een rijcyclus van 20 minuten met 120 km/h te laten rijden, of met 70 % van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid voor voertuigen die niet in staat zijn om 120 km/h te halen, gevolgd door drie opeenvolgende rijcycli van deel 2 of deel 3 van de WMTC.

Na deze voorconditionering en vóór de test moeten de voertuigen worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant en tussen 293,2 en 303,2 K (20 en 30 °C) wordt gehouden. Deze voorbereiding duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte.

Op verzoek van de fabrikant wordt de test verricht binnen ten hoogste 30 uur nadat het voertuig op normale bedrijfstemperatuur heeft gereden.

- 5.2.4.6. Voertuigen die zijn uitgerust met een elektrischeontstekingsmotor op lpg of aardgas/biomethaan, H₂NG, waterstof en voertuigen die zo zijn uitgerust dat zij op benzine, lpg, aardgas/biomethaan, H₂NG of waterstof kunnen rijden, moeten tussen de test op de eerste en de tweede gasvormige referentiebrandstof op laatstgenoemde brandstof worden voorgeconditioneerd. Deze voorconditionering op laatstgenoemde referentiebrandstof behelst een voorconditioneringscyclus die bestaat uit één rijcyclus van deel 1, één rijcyclus van deel 2 en twee rijcycli van deel 3 van de WMTC, zoals beschreven in aanhangsel 6. Op verzoek van de fabrikant en met instemming van de technische dienst mag deze voorconditionering worden verlengd. De rollenbank moet worden afgesteld zoals aangegeven in punt 4.5.6.
- 5.2.5. Emissietests
- 5.2.5.1. Starten en herstarten van de motor
- 5.2.5.1.1. De motor moet volgens de aanbevolen startprocedures van de fabrikant worden gestart. De testcyclusrit begint wanneer de motor start.
- 5.2.5.1.2. Testvoertuigen die met automatische choke zijn uitgerust, moeten worden gebruikt volgens de instructies in de bedieningshandleiding van de fabrikant of de handleiding van de eigenaar met betrekking tot het instellen van de choke en „kick-down” uit de koude snelle stationaire toestand. In het geval van de WMTC voorzien in aanhangsel 6, moet de transmissie 15 seconden nadat de motor is gestart in de versnelling worden gezet. Indien nodig kan worden geremd om te voorkomen dat de aangedreven wielen draaien. In het geval van de ECE R40- of 47-cycli, moet de transmissie vijf seconden voor de eerste acceleratie in een versnelling worden gezet.
- 5.2.5.1.3. Testvoertuigen die met handmatige chokes zijn uitgerust, worden gebruikt volgens de bedieningshandleiding van de fabrikant of de handleiding van de eigenaar. Voor zover er tijden in de instructies worden genoemd, kan het tijdstip voor inwerkingstelling worden gespecificeerd, binnen 15 seconden van de aanbevolen tijd.
- 5.2.5.1.4. De bestuurder kan de choke, de gasklep enz. waar nodig gebruiken om de motor draaiende te houden.
- 5.2.5.1.5. Als de bedieningshandleiding van de fabrikant of de handleiding van de eigenaar geen procedure voor het starten van een warme motor aangeeft, moet de motor (motoren met automatische en handmatige choke) worden gestart door de gasklep ongeveer half open te zetten en de motor aan te slingeren totdat deze start.
- 5.2.5.1.6. Als het testvoertuig tijdens de koude start niet na 10 seconden aanslingeren of 10 cycli van het mechanisme voor handmatig starten, moet het aanslingeren worden gestopt en worden onderzocht waarom de motor niet start. De toerenteller op het bemonsteringssysteem met constant volume moet worden uitgezet en de elektromagnetische kleppen moeten tijdens deze diagnostische periode in de „standby”-positie worden gezet. Bovendien moet tijdens de diagnostische periode de CVS-blower worden uitgezet of de uitlaatbuis van de uitlaatpijp worden losgekoppeld.
- 5.2.5.1.7. Als het door een fout van de bestuurder niet lukt om te starten, moet er voor het testvoertuig opnieuw een koudestarttest worden gepland. Als het niet lukt om te starten door een storing van het voertuig, kunnen corrigerende maatregelen (na het uitvoeren van niet-gepland onderhoud) van minder dan 30 minuten worden genomen en de test worden voortgezet. Het bemonsteringssysteem moet opnieuw worden geactiveerd op hetzelfde moment dat het aanslingeren begint. De reeks voor timing van het rijschema moet beginnen wanneer de motor start. Als het niet lukt om te starten door een storing van het voertuig en het voertuig kan niet worden gestart, is de test ongeldig. Het voertuig moet dan van de rollenbank worden verwijderd, er moeten corrigerende maatregelen worden genomen (na het uitvoeren van niet-gepland onderhoud) en er moet een nieuwe test voor het voertuig worden gepland. De oorzaak van de storing (indien vastgesteld) en de genomen corrigerende maatregelen worden gerapporteerd.
- 5.2.5.1.8. Als het testvoertuig tijdens de warme start niet na 10 seconden aanslingeren of 10 cycli van het handmatige startmechanisme start, wordt het aanslingeren gestopt en is de test ongeldig. Het voertuig moet dan van de rollenbank worden verwijderd, er moeten corrigerende maatregelen worden genomen en er moet een nieuwe test voor het voertuig worden gepland. De oorzaak van de storing (indien vastgesteld) en de genomen corrigerende maatregelen worden gerapporteerd.
- 5.2.5.1.9. Als de motor een „valse start” maakt, moet de bestuurder de aanbevolen startprocedure (zoals het opnieuw instellen van de choke enz.) herhalen.
- 5.2.5.2. Afslaan
- 5.2.5.2.1. Als de motor tijdens het stationair draaien afslaat, wordt deze direct herstart en wordt de test voortgezet. Als het voertuig niet snel genoeg kan worden gestart om het voertuig de volgende acceleratie te laten uitvoeren zoals voorgeschreven, wordt de indicator van het rijschema gestopt. Wanneer het voertuig herstart, wordt de indicator van het rijschema opnieuw geactiveerd.

- 5.2.5.2.2. Als de motor tijdens een bedrijfsmodus anders dan stationair draaien afslaat, moet de indicator van het rijschema worden gestopt, het testvoertuig worden herstart en worden geaccelereerd tot de snelheid die op dat punt in het rijschema is vereist, en wordt de test voortgezet. Tijdens acceleratie tot dit punt moet overeenkomstig punt 4.5.5 worden geschakeld.
- 5.2.5.2.3. Als het testvoertuig niet binnen een minuut herstart, is de test ongeldig. Het voertuig moet dan van de rollenbank verwijderd worden, er moeten corrigerende maatregelen worden genomen en er moet een nieuwe test voor het voertuig worden gepland. De oorzaak van de storing (indien vastgesteld) en de genomen corrigerende maatregelen worden gerapporteerd.
- 5.2.6. Rij-instructies
- 5.2.6.1. Het testvoertuig moet met minimaal gas worden gereden om de gewenste snelheid vast te houden. Gelijktijdig gebruik van de rem en het gas is niet toegestaan.
- 5.2.6.2. Als het testvoertuig niet met de gespecificeerde snelheid kan accelereren, moet met het gas helemaal open worden gereden totdat de rollenbanksnelheid de waarde bereikt die voor dat moment in het rijschema is voorgeschreven.
- 5.2.7. Rollenbanktestritten
- 5.2.7.1. De volledige rollenbanktest bestaat uit de opeenvolgende delen beschreven in punt 4.5.4.
- 5.2.7.2. Voor het begin van elke test worden de volgende stappen gezet:
- a) zet het aangedreven wiel van het voertuig op de rollenbank zonder de motor te starten;
 - b) activeer de koelventilator van het voertuig;
 - c) sluit voor alle voertuigen, met de monsterselectiekleppen in de „standby”-positie, de leeggemaakte bemonsteringszakken aan op de monsternamesystemen van verdund uitlaatgas en verdunningslucht;
 - d) start de CVS (indien nog niet aan), de bemonsteringspompen en de eenheid voor temperatuurregistratie. (De warmtewisselaar van het bemonsteringssysteem met constant volume, indien gebruikt, en bemonsteringsleidingen moeten voordat de test begint worden voorverwarmd tot hun betreffende bedrijfstemperatuur);
 - e) stel het bemonsteringsdebiet in op het gewenste debiet en zet de gasdebietmeetapparatuur op nul;
 - Voor gasmonsters in zakken (behalve monsters met koolwaterstoffen), is het minimale debiet 0,08 liter/seconde;
 - Voor koolwaterstofmonsters is het minimale debiet van vlammionisatiedetectie (FID) (of verwarmde vlammionisatiedetectie (HFID) in het geval van voertuigen die op methanol rijden) 0,031 liter/seconde;
 - f) sluit de flexibele uitlaatslang aan op de uitlaatpijpen van het voertuig;
 - g) start het gasdebietmeettoestel, positioneer de monsterselectiekleppen om de monsterstroom naar de „tijdelijke” uitlaatgasbemonsteringszak en verdunningsluchtbemonsteringszak te richten, draai de sleutel om en begin met het aanslingeren van de motor;
 - h) zet de transmissie in een versnelling;
 - i) begin de aanvangsacceleratie van het voertuig volgens het rijschema;
 - j) bedien het voertuig overeenkomstig de rijcycli gespecificeerd in punt 4.5.4.;
 - k) aan het eind van deel 1 of deel 1 in koude toestand, moeten de monsterstromen van de eerste zakken en monsters naar de tweede zakken en monsters worden omgeschakeld; gasdebietmeettoestel nr. 1 moet worden uitgeschakeld en gasdebietmeettoestel nr. 2 ingeschakeld;
 - l) in het geval van voertuigen die deel 3 van de WMTC kunnen uitvoeren, moeten aan het eind van deel 2 de monsterstromen van de tweede zakken en monsters naar de derde zakken en monsters worden omgeschakeld; gasdebietmeettoestel nr. 2 moet worden uitgeschakeld en gasdebietmeettoestel nr. 3 ingeschakeld;

- m) vóór het starten van een nieuw deel worden de gemeten rol- of asomwentelingen gemeten en wordt de teller op nul gezet of wordt er naar een tweede teller overgeschakeld. Breng de uitlaatgas- en verdunningsluchtmonsters zo snel mogelijk naar het analysesysteem over en verwerk de monsters volgens punt 6.; zorg voor een gestabiliseerde waarde van het uitlaatgasmonsterzak op alle analyseapparaten binnen 20 minuten van het eind van de monsternamfase van de test;
- n) zet de motor twee seconden na het einde van het laatste deel van de test uit;
- o) zet de koelventilator direct na het einde van de bemonsteringsperiode uit;
- p) zet het bemonsteringssysteem met constant volume (CVS) of venturibuis met kritische stroming (CFV) uit of ontkoppel de uitlaatbuis van de uitlaatpijpen van het voertuig;
- q) ontkoppel de uitlaatbuis van de uitlaatpijpen van het voertuig en haal het voertuig van de rollenbank af;
- r) voor vergelijkings- en analysedoeleinden moeten de gegevens van emissies (verdund gas) per seconde en de resultaten van de monsterzakken worden bewaakt.

6. Analyse van de resultaten

6.1. Tests van type I

6.1.1. Analyse van uitlaatemissie en brandstofverbruik

6.1.1.1. Analyse van de monsters in de bemonsteringszakken

De analyse moet zo snel mogelijk beginnen, en in ieder geval niet later dan 20 minuten na het einde van de tests om het volgende vast te kunnen stellen:

- de concentratie koolwaterstoffen, koolmonoxide, stikstofoxiden en kooldioxide in het monster van verdunningslucht in bemonsteringszak(ken) B;
- de concentratie koolwaterstoffen, koolmonoxide, stikstofoxiden en kooldioxide in het monster van verdunde uitlaatgassen in bemonsteringszak(ken) A.

6.1.1.2. Kalibratie van analyseapparaten en concentratieresultaten

De analyse van de resultaten moet in de volgende stappen worden uitgevoerd:

- a) vóór elke analyse wordt het analyseapparaat met behulp van het passende nulgas ingesteld op de nulwaarde van het bereik dat voor elke verontreinigende stof wordt gebruikt;
- b) de analyseapparaten worden met behulp van kalibratiegassen in nominale concentraties tussen 70 en 100 % van de volledige schaal ingesteld volgens de kalibratiekrommen;
- c) de nullen van de analyseapparaten worden opnieuw gecontroleerd. Als de afgelezen waarde meer dan 2% van de waarde afwijkt van de in (b) ingestelde waarde, wordt de procedure herhaald;
- d) de monsters worden geanalyseerd;
- e) na de analyse worden de nulwaarde en de ijkpunten opnieuw gecontroleerd met behulp van dezelfde gassen. Indien deze afgelezen waarden niet meer dan 2 % afwijken van die in punt c), wordt de analyse als geldig beschouwd;
- f) bij alle in dit deel beschreven handelingen moeten het debiet en de druk van de gassen gelijk zijn aan die bij de kalibratie van de analyseapparaten;
- g) de waarde voor de concentratie van elke gemeten verontreiniging in het uitlaatgas wordt pas afgelezen nadat de aanwijzing van het analyseapparaat is gestabiliseerd;

6.1.1.3. Het meten van de afgelegde afstand

De daadwerkelijke afgelegde afstand (S) voor een testdeel wordt berekend door het aantal omwentelingen dat van de cumulatieve teller (zie punt 5.2.7.) is afgelezen met de omtrek van de roller te vermenigvuldigen. Deze afstand moet in kilometers worden uitgedrukt.

6.1.1.4. Bepaling van de hoeveelheid uitlaatgas

De gerapporteerde testresultaten worden voor elke test en elk deel van de cyclus berekend door middel van de volgende formules. De resultaten van alle emissietests worden afgerond met de „afrondingsmethode” in ASTM E 29-67 op het aantal aangegeven decimale posities door het uitdrukken van de toepasselijke norm in drie significante cijfers.

6.1.1.4.1. Totaal volume verdund gas

Het totale volume verdund gas, uitgedrukt in m³/cyclusdeel, aangepast voor de referentieomstandigheden van 273,2 K (0 °C) en 101,3 kPa, wordt berekend met

Vergelijking 2-32:

$$V = V_0 \cdot \frac{N \cdot (P_a - P_i) \cdot 273,2}{101,3 \cdot (T_p + 273,2)}$$

waarin:

V₀ het volume van het gedurende één omwenteling door pomp P verplaatste gas is, uitgedrukt in m³/omwenteling. Dit volume is een functie van de verschillen tussen het inlaat- en uitlaatgedeelte van de pomp;

N het aantal omwentelingen is, gemaakt door pomp P tijdens elk deel van de test;

P_a de omgevingsdruk in kPa is;

P_i de gemiddelde onderdruk is tijdens het testdeel in het inlaatgedeelte van pomp P, uitgedrukt in kPa;

T_p de temperatuur (uitgedrukt in K) van de verdunde gassen tijdens het testdeel is, gemeten in het inlaatgedeelte van pomp P.

6.1.1.4.2. Koolwaterstoffen (HC)

De tijdens de test door de uitlaat van het voertuig uitgestoten massa onverbrande koolwaterstoffen wordt berekend met onderstaande formule:

Vergelijking 2-33:

$$HC_m = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{HC} \cdot \frac{HC}{10^3}$$

waarin:

HC_m de tijdens de proef uitgestoten massa koolwaterstoffen in mg/km is;

S de afstand is zoals bepaald in punt 6.1.1.3;

V het in punt 6.1.1.4.1 omschreven totale volume is;

d_{HC} de dichtheid van de koolwaterstoffen is bij de referentietemperatuur en -druk (273,2 K en 101,3 kPa);

d_{HC} 631·10³ mg/m³ voor benzine (E5) (C₁H_{1,89}O_{0,016});

= 932·10³ mg/m³ voor ethanol (E85) (C₁H_{2,74}O_{0,385});

= 622·10³ mg/m³ voor diesel (B5)(C₁H_{1,86}O_{0,005});

= 649·10³ mg/m³ voor lpg (C₁H_{2,525});

= 714·10³ mg/m³ voor aardgas/biogas (C₁H₄);

= $\frac{9,104 \cdot A + 136}{1524,152 - 0,583 \cdot A} \cdot 10^6$ mg/m³ voor H₂NG (met A = NG/hoeveelheid aardgas/bio-methaan in het H₂NG-mengsel in (volume-%)).

HC_c is de concentratie van verdunde gassen, uitgedrukt in ppm koolstofequivalent (bv. de concentratie in propaan vermenigvuldigd met drie), gecorrigeerd voor de verdunningslucht met behulp van de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-34:

$$HC_c = HC_e - HC_d \cdot \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

waarin:

HC_e de koolwaterstoffenconcentratie is in het monster verdunde gassen dat in de zak(ken) A is opgevangen, uitgedrukt in ppm koolstofequivalent;

HC_d de koolwaterstoffenconcentratie is in het monster verdunningslucht dat in de zak(ken) B is opgevangen, uitgedrukt in ppm koolstofequivalent;

DF de coëfficiënt is zoals bepaald in punt 6.1.1.4.7.

De concentratie van andere koolwaterstoffen dan methaan (NMHC) wordt als volgt berekend:

Vergelijking 2-35:

$$C_{\text{NMHC}} = C_{\text{THC}} - (R_{\text{fCH}_4} \cdot C_{\text{CH}_4})$$

waarin:

C_{NMHC} = gecorrigeerde concentratie van NMHC in de verdunde uitlaatgassen, uitgedrukt in ppm koolstofequivalent;

C_{THC} = concentratie van totale koolwaterstoffen (THC) in de verdunde uitlaatgassen, uitgedrukt in ppm koolstofequivalent en gecorrigeerd naar de in de verdunningslucht aanwezige concentratie van THC;

C_{CH_4} = concentratie van methaan (CH_4) in de verdunde uitlaatgassen, uitgedrukt in ppm koolstofequivalent en gecorrigeerd naar de in de verdunningslucht aanwezige concentratie van CH_4 ;

R_{fCH_4} de FID-responsfactor op methaan is zoals gedefinieerd in punt 5.2.3.4.1.

6.1.1.4.3. Koolmonoxide (CO)

De tijdens de test door de uitlaat van het voertuig uitgestoten massa koolmonoxide wordt berekend met onderstaande formule:

Vergelijking 2-36:

$$CO_m = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{\text{CO}} \cdot \frac{CO}{10^3}$$

waarin:

CO_m de tijdens de proef uitgestoten massa koolmonoxide in mg/km is;

S de afstand is zoals bepaald in punt 6.1.1.3;

V het totale volume is zoals beschreven in punt 6.1.1.4.1;

d_{CO} de dichtheid van het koolmonoxide is, $d_{\text{CO}} = 1,25 \cdot 10^6 \text{ g/m}^3$ bij de referentietemperatuur en -druk (273,2 K en 101,3 kPa);

CO_c de concentratie van de verdunde gassen is, uitgedrukt in ppm koolmonoxide met een correctie voor de verdunningslucht met behulp van de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-37:

$$CO_c = CO_e - CO_d \cdot \left(1 - \frac{1}{DF}\right)$$

waarin:

CO_e de koolmonoxideconcentratie is in het monster verdunde gassen dat in de zak(ken) A is opgevangen, uitgedrukt in ppm;

CO_d de koolmonoxideconcentratie is in het monster verdunde lucht dat in de zak(ken) B is opgevangen, uitgedrukt in ppm;

DF de coëfficiënt is zoals bepaald in punt 6.1.1.4.7.

6.1.1.4.4. Stikstofoxiden (NO_x)

De tijdens de test door de uitlaat van het voertuig uitgestoten massa stikstofoxiden wordt berekend met onderstaande formule:

Vergelijking 2-38:

$$NO_{xm} = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{\text{NO}_2} \cdot \frac{NO_{xc} \cdot K_h}{10^3}$$

waarin:

NO_{xm} de tijdens de proef uitgestoten massa stikstofoxiden in mg/km is;

S de afstand is zoals bepaald in punt 6.1.1.3;

V het totale volume is zoals beschreven in punt 6.1.1.4.1;

d_{NO_2} de dichtheid van de stikstofoxiden in de uitlaatgassen is, aangenomen dat ze in de vorm van stikstofdioxide zijn, $d_{\text{NO}_2} = 2,05 \cdot 10^6 \text{ mg/m}^3$ bij referentietemperatuur en druk (273,2 K en 101,3 kPa);

NO_{xc} de concentratie van de verdunde gassen is, uitgedrukt in ppm met een correctie voor de verdunningslucht met behulp van de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-39:

$$\text{NO}_{\text{xc}} = \text{NO}_{\text{xe}} - \text{NO}_{\text{xd}} \cdot \left(1 - \frac{1}{\text{DF}}\right)$$

waarin:

NO_{xe} de stikstofoxidenconcentratie is in het monster verdunde gassen dat in de zak(ken) A is opgevangen, uitgedrukt in ppm stikstofoxiden;

NO_{xd} de stikstofoxidenconcentratie is in het monster verdunde lucht dat in de zak(ken) B is opgevangen, uitgedrukt in ppm stikstofoxiden;

DF de coëfficiënt is zoals bepaald in punt 6.1.1.4.7.;

K_h de vochtigheidscorrectiefactor is, berekend met behulp van de volgende formule:

Vergelijking 2-40:

$$K_h = \frac{1}{1 - 0,0329 \cdot (H - 10,7)}$$

waarin:

H de absolute vochtigheid in gram water per kg droge lucht is:

Vergelijking 2-41:

$$H = \frac{6,2111 \cdot U \cdot P_d}{P_a - P_d \cdot \frac{U}{100}}$$

waarin:

U de vochtigheid uitgedrukt als een percentage is;

P_d de verzadigde waterdruk bij de testtemperatuur is, in kPa;

P_a de luchtdruk in kPa is.

6.1.1.4.5.

Massa van het deeltjesmateriaal

De emissie van deeltjes M_p (mg/km) wordt berekend met behulp van onderstaande vergelijking:

Vergelijking 2-42:

$$M_p = \frac{(V_{\text{mix}} + V_{\text{ep}}) \cdot P_e}{V_{\text{ep}} \cdot d}$$

wanneer de uitlaatgassen buiten de tunnel worden afgevoerd;

Vergelijking 2-43:

$$M_p = \frac{V_{\text{mix}} \cdot P_e}{V_{\text{ep}} \cdot S}$$

wanneer de uitlaatgassen terug naar de tunnel worden gevoerd;

waarin:

V_{mix} = volume V van verdunde uitlaatgassen onder standaardomstandigheden;

V_{ep} = het volume van het door het deeltjesfilter gestroomde uitlaatgas onder standaardomstandigheden;

P_e = door een of meer filters opgevangen deeltjesmassa;

S = de afstand zoals bepaald in punt 6.1.1.3;

M_p = de emissie van deeltjes in mg/km.

Wanneer correctie voor het deeltjesachtergrondniveau van het verdunningssysteem is toegepast, moet dit worden bepaald overeenkomstig punt 5.2.1.5. In dat geval moet de deeltjesmassa (mg/km) als volgt worden berekend:

Vergelijking 2-44:

$$M_p = \left[\frac{P_e}{V_{ep}} - \left(\frac{P_a}{V_{ap}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \cdot \frac{(V_{mix} + V_{ep})}{d}$$

wanneer de uitlaatgassen buiten de tunnel worden afgevoerd;

Vergelijking 2-45:

$$M_p = \left[\frac{P_e}{V_{ep}} - \left(\frac{P_a}{V_{ap}} \cdot \left(1 - \frac{1}{DF} \right) \right) \right] \cdot \frac{V_{mix}}{d}$$

wanneer de uitlaatgassen terug naar de tunnel worden gevoerd;

waarin:

V_{ap} = volume van de door het achtergronddeeltjesfilter stromende tunnellucht onder standaardomstandigheden;

P_a = door het achtergrondfilter opgevangen deeltjesmassa;

DF = verdunningsfactor zoals bepaald in punt 6.1.1.4.7.

Wanneer de toepassing van een achtergrondcorrectie een negatieve deeltjesmassa (in mg/km) oplevert, moet het resultaat worden geacht 0 mg/km te zijn.

6.1.1.4.6. Kooldioxide (CO₂)

De tijdens de test door de uitlaat van het voertuig uitgestoten massa kooldioxide wordt berekend met onderstaande formule:

Vergelijking 2-46:

$$CO_{2m} = \frac{1}{S} \cdot V \cdot d_{CO_2} \cdot \frac{CO_{2c}}{10^2}$$

waarin:

CO_{2m} de tijdens de proef uitgestoten massa kooldioxide in g/km is;

S de afstand is zoals bepaald in punt 6.1.1.3;

V het totale volume is zoals beschreven in punt 6.1.1.4.1;

d_{CO_2} de dichtheid van het kooldioxide is, $d_{CO_2} = 1,964 \cdot 10^3$ g/m³ bij de referentietemperatuur en -druk (273,2 K en 101,3 kPa);

CO_{2c} de concentratie van de verdunde gassen is, uitgedrukt in procenten kooldioxide-equivalent met een correctie voor de verdunningslucht met behulp van de volgende vergelijking:

Vergelijking 2-47:

$$CO_{2c} = CO_{2e} - CO_{2d} \times \left(1 - \frac{1}{DF} \right)$$

waarin:

CO_{2e} de kooldioxideconcentratie is, uitgedrukt als een percentage van het monster verdunde gassen dat in de zak(ken) A is opgevangen;

CO_{2d} de kooldioxideconcentratie is, uitgedrukt als een percentage van het monster verdunningslucht dat in de zak(ken) B is opgevangen;

DF de coëfficiënt is zoals bepaald in punt 6.1.1.4.7.

6.1.1.4.7. Verdunningsfactor (DF)

De verdunningsfactor wordt als volgt berekend:

Voor elke referentiebrandstof, met uitzondering van waterstof:

Vergelijking 2-48:

$$DF = \frac{X}{C_{CO_2} + (C_{HC} + C_{CO}) \cdot 10^{-4}}$$

Voor een brandstof met samenstelling C_xH_yO_z is de algemene formule:

Vergelijking 2-49:

$$X = 100 \cdot \frac{x}{x + \frac{y}{2} + 3,76 \cdot \left(x + \frac{y}{4} - \frac{z}{2}\right)}$$

Voor H₂NG is de formule:

Vergelijking 2-50:

$$X = \frac{65,4 \cdot A}{4,922 \cdot A + 195,84}$$

Voor waterstof wordt de verdunningsfactor als volgt berekend:

Vergelijking 2-51:

$$DF = \frac{X}{C_{H_2O} - C_{H_2O-DA} + C_{H_2} \cdot 10^{-4}}$$

Voor de referentiebrandstoffen in aanhangsel x zijn de waarden van „X” als volgt:

Tabel 1-8

Factor „X” in formules om DF te berekenen

Brandstof	X
Benzine (E5)	13,4
Diesel (B5)	13,5
Lpg	11,9
Aardgas/biomethaan	9,5
Ethanol (E85)	12,5
Waterstof	35,03

Waarin:

C_{CO₂} = CO₂-concentratie in de verdunde uitlaatgassen die zich in de bemonsteringszak bevinden, uitgedrukt in vol.-%

C_{HC} = HC-concentratie in de verdunde uitlaatgassen die zich in de bemonsteringszak bevinden, uitgedrukt in ppm koolstofequivalent,

C_{CO} = CO-concentratie in de verdunde uitlaatgassen die zich in de bemonsteringszak bevinden, uitgedrukt in ppm,

C_{H₂O} = H₂O-concentratie in de verdunde uitlaatgassen die zich in de bemonsteringszak bevinden, uitgedrukt in vol.-%,

C_{H_2O-DA} = H_2O -concentratie in de verdunningslucht, uitgedrukt in vol.-%;

C_{H_2} = waterstofconcentratie in de verdunde uitlaatgassen die zich in de bemonsteringszak bevinden, uitgedrukt in ppm,

A = hoeveelheid aardgas/biomethaan in het H_2NG -mengsel, uitgedrukt in vol.-%;

6.1.1.5. Weging van resultaten test van type I

6.1.1.5.1. Met herhaalde metingen (zie punt 5.1.1.2) worden de verontreinigende stof (mg/km) en CO_2 -emissie-resultaten verkregen met de rekenmethode beschreven in punt 6.1.1 en brandstof-/energieverbruik en elektrische radius bepaald volgens bijlage VII gemiddeld voor elk deel van de cyclus.

6.1.1.5.1.1 Weging van resultaten van testcycli volgens VN/ECE-reglement nr. 40 en VN/ECE-reglement nr. 47

Het (gemiddelde) resultaat van de koude fase van de testcyclus van VN/ECE-Reglement nr. 40 en van VN/ECE-Reglement nr. 47 wordt R_1 genoemd; het (gemiddelde) resultaat van de warme fase van de testcyclus van VN/ECE-Reglement nr. 40 en van VN/ECE-Reglement nr. 47 wordt R_2 genoemd. Met behulp van deze resultaten van emissies van verontreinigende stoffen (mg/km) en CO_2 -emissies (g/km), wordt het eindresultaat R, afhankelijk van de voertuigklasse zoals bepaald in punt 6.3, berekend met de volgende vergelijkingen:

Vergelijking 2-52:

$$R = R_{1_cold} \cdot w_1 + R_{2_warm} \cdot w_2$$

waarin:

w_1 = wegingsfactor koude fase

w_2 = wegingsfactor warme fase

6.1.1.5.1.2 Weging van WMTC-resultaten

Het (gemiddelde) resultaat van deel 1 of deel 1 verminderde voertuigsnelheid wordt R_1 genoemd, het (gemiddelde) resultaat van deel 2 of deel 2 verminderde voertuigsnelheid wordt R_2 genoemd en het (gemiddelde) resultaat van deel 3 of deel 3 verminderde voertuigsnelheid wordt R_3 genoemd. Met behulp van deze resultaten van emissies (mg/km) en brandstofverbruik, moet het eindresultaat R, afhankelijk van de voertuigcategorie zoals bepaald in punt 6.1.1.6.2 worden berekend met behulp van de volgende vergelijkingen:

Vergelijking 2-53:

$$R = R_1 \cdot w_1 + R_2 \cdot w_2$$

waarin:

w_1 = wegingsfactor koude fase

w_2 = wegingsfactor warme fase

Vergelijking 2-54:

$$R = R_1 \cdot w_1 + R_2 \cdot w_2 + R_3 \cdot w_3$$

waarin:

w_n = wegingsfactor fase n (n=1, 2 of 3)

6.1.1.6.2. Voor elk bestanddeel van de verontreinigende emissies moeten de wegingen voor kooldioxide-emissie weergegeven in tabel 1-9 (Euro 4) en tabel 1-10 (Euro 5) worden gebruikt.

6.1.1.6.2.1.

Tabel 1-9

Testcycli van type I (ook van toepassing op tests van type VII en VIII) voor voertuigen van categorie L die voldoen aan Euro 4, toepasselijke wegingsvergelijkingen en wegingsfactoren

Voertuig-categorie	Voertuig-categoriennaam	Testcyclus	Nummer vergelijking	Wegingsfactoren
L1e-A	Gemotoriseerd rijwiel	ECE R47	2-52	$w_1 = 0,30$ $w_2 = 0,70$
L1e-B	Bromfiets op twee wielen			
L2e	Bromfiets op drie wielen			
L6e-A	Lichte quad voor gebruik op de weg			
L6e-B	Lichte quadri-mobile			
L3e L4e	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$	WMTC, fase 2	2-53	$w_1 = 0,30$ $w_2 = 0,70$
L5e-A	Driewieler $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$			
L7e-A	Zware quad voor gebruik op de weg $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$			
L3e L4e	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$	WMTC, fase 2	2-54	$w_1 = 0,25$ $w_2 = 0,50$ $w_3 = 0,25$
L5e-A	Driewieler $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$			
L7e-A	Zware quad voor gebruik op de weg $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$			
L5e-B	Bedrijfsdriewieler	ECE R40	2-52	$w_1 = 0,30$ $w_2 = 0,70$
L7e-B	Terreinvoertuigen			
L7e-C	Zware quadri-mobile			

6.1.1.6.2.2.

Tabel 1-10

Testcycli van type I (ook van toepassing op tests van type VII en VIII) voor voertuigen van categorie L die voldoen aan Euro 5, toepasselijke wegingsvergelijkingen en wegingsfactoren

Voertuig-categorie	Voertuig-categoriennaam	Testcyclus	Vergelijking nr.	Wegingsfactoren
L1e-A	Gemotoriseerd rijwiel	WMTC fase 3	2-53	$w_1 = 0,50$ $w_2 = 0,50$
L1e-B	Bromfiets op twee wielen			
L2e	Bromfiets op drie wielen			
L6e-A	Lichte quad voor gebruik op de weg			
L6e-B	Lichte quadri-mobile			
L3e L4e	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$		2-53	$w_1 = 0,50$ $w_2 = 0,50$

Voertuig-categorie	Voertuig-categoriernaam	Testcyclus	Vergelijking nr.	Wegingsfactoren
L5e-A	Driewieler $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$			
L7e-A	Zware quad voor gebruik op de weg $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$			
L3e L4e	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$			
L5e-A	Driewieler $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$		2-54	$w_1 = 0,25$ $w_2 = 0,50$ $w_3 = 0,25$
L7e-A	Zware quad voor gebruik op de weg $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$			
L5e-B	Bedrijfsdriewieler		2-53	$w_1 = 0,30$ $w_2 = 0,70$
L7e-B	Terreinvoertuigen			
L7e-C	Zware quadri-mobile			

7.

Benodigde gegevens

De volgende informatie moet met betrekking tot elke test worden verzameld:

- testnummer;
 - identificatie voertuig, systeem of component;
 - datum en tijd van de dag voor elk deel van het testschema;
 - persoon die de apparatuur bedient;
 - bestuurder of persoon die het voertuig bedient;
 - testvoertuig: merk, voertuigidentificatienummer, modeljaar, type aandrijving/transmissie, stand van de kilometer teller bij het begin van de voorconditionering, cilinderinhoud, motorenfamilie, emissiebeperkingsstelsel, aanbevolen motortoerental bij stationair draaien, nominale brandstoftankinhoud, traagheidsbelasting, referentiemassa geregistreerd bij een kilometerstand van nul en bandenspanning van de aangedreven wielen;
 - serienummer rollenbank: als alternatief voor het serienummer van de rollenbank kan er met voorafgaande toestemming van de bevoegde instantie een verwijzing naar een voertuigtestcelnummer worden gebruikt, op voorwaarde dat de testcelgegevens de toepasselijke informatie van de apparatuur weergeven;
 - alle relevante informatie van de apparatuur, zoals afstelling, versterking, serienummer, detectornummer, bereik. Als alternatief kan er met voorafgaande toestemming van de bevoegde instantie een verwijzing naar een voertuigtestcelnummer worden gebruikt, op voorwaarde dat de testcelkalibratiegegevens de toepasselijke informatie van de apparatuur weergeven;
 - recorderdiagrammen: vaststelling van nulpunt, ijkpuntencontrole, en krommen voor uitlaatgas en verdunningsluchtmonsters opstellen;
 - testcelbarometerdruk, omgevingstemperatuur en -vochtigheid;
- Opmerking 7:* Er kan gebruik worden gemaakt van een laboratoriumbarometer, mits de barometerdruk van afzonderlijke testcellen binnen $\pm 0,1 \%$ van de barometerdruk op de centrale barometerplaats wordt weergegeven.
- de druk van het mengsel van uitlaatgas en verdunningslucht dat het CVS-mettoestel binnenkomt, de drukverhoging in het hele toestel en de temperatuur bij de inlaat. De temperatuur wordt voortdurend of digitaal geregistreerd om temperatuurvariaties vast te stellen;

- l) het totale aantal omwentelingen van de verdringerpomp tijdens elke testfase wanneer er uitlaatmonsters worden genomen. Het aantal standaard kubieke meters gemeten met een venturibuis met kritische stroming (CFV) gedurende elke testfase is de equivalente registratie voor een CFV-CVS;
 - m) de vochtigheid van de verdunningslucht.

Opmerking 8: Als er geen conditioneringskolommen worden gebruikt, kan de meting worden gewist. Als er conditioneringskolommen worden gebruikt en de verdunningslucht wordt uit de testcel gehaald, kan de omgevingsvochtigheid voor deze meting worden gebruikt;
 - n) de rijafstand voor elk deel van de test, berekend op basis van de gemeten rol- of asomwentelingen;
 - o) het daadwerkelijke rolsnelheidspatroon voor de test;
 - p) het gebruik van versnellingen voor de test;
 - q) de emissieresultaten voor de test van type I voor elk deel van de test en totale gewogen testresultaten;
 - r) de emissiewaarden per seconde voor de tests van type I, als dit noodzakelijk wordt geacht;
 - s) de emissieresultaten voor de test van type II (zie bijlage III).
-

Aanhangsel 1

Symbolen gebruikt in bijlage II

Tabel Ap1-1

Symbolen gebruikt in bijlage II

Symbool	Definitie	Eenheid
a	Coëfficiënt van polygonale functie	—
a_T	Rolweerstandskracht van voorwiel	N
b	Coëfficiënt van polygonale functie	—
b_T	Coëfficiënt van aerodynamische functie	$N/(km/h)^2$
c	Coëfficiënt van polygonale functie	—
C_{CO}	Concentratie van koolmonoxide	vol.-%
$C_{CO_{corr}}$	Gecorrigeerde concentratie van koolmonoxide	vol.-%
CO_{2c}	Kooldioxideconcentratie van verdund gas, gecorrigeerd voor verdunningslucht	%
CO_{2d}	Kooldioxideconcentratie in het monster van verdunningslucht dat in zak B is opgevangen	%
CO_{2e}	Kooldioxideconcentratie in het monster van verdunningslucht dat in zak A is opgevangen	%
CO_{2m}	Massa kooldioxide uitgestoten tijdens het testdeel	g/km
CO_c	Koolmonoxideconcentratie van verdund gas, gecorrigeerd voor verdunningslucht	ppm
CO_d	Koolmonoxideconcentratie in het monster van verdunningslucht dat in zak B is opgevangen	ppm
CO_e	Koolmonoxideconcentratie in het monster van verdunningslucht dat in zak A is opgevangen	ppm
CO_m	Massa koolmonoxide uitgestoten tijdens het testdeel	mg/km
d_0	Standaard relatieve omgevingsluchtdichtheid	—
d_{CO}	Dichtheid van koolmonoxide	mg/m^3
d_{CO_2}	Dichtheid van kooldioxide	mg/m^3
DF	Verdunningsfactor	—
d_{HC}	Dichtheid van koolwaterstof	mg/m^3
S / d	Afstand gereden in een cyclusdeel	km
d_{NO_x}	Dichtheid van stikstofoxide	mg/m^3
d_T	Relatieve luchtdichtheid tijdens testomstandigheden	—
Δt	Uitlooptijd	s
Δt_{ai}	Uitlooptijd gemeten bij de eerste wegtest	s
Δt_{bi}	Uitlooptijd gemeten bij de tweede wegtest	s

Symbool	Definitie	Eenheid
ΔT_E	Uitlooptijd gecorrigeerd voor de traagheidsmassa	s
Δt_E	Gemiddelde uitlooptijd op de rollenbank bij de referentiesnelheid	s
ΔT_i	Gemiddelde uitlooptijd bij de gespecificeerde snelheid	s
Δt_i	Uitlooptijd bij overeenkomstige snelheid	s
ΔT_j	Gemiddelde uitlooptijd bij de gespecificeerde snelheid	s
ΔT_{road}	Beoogde uitlooptijd	s
$\bar{\Delta t}$	Gemiddelde uitlooptijd op de rollenbank zonder absorptie	s
Δv	Uitloopsnelheidsinterval ($2\Delta v = v_1 - v_2$)	km/h
ε	Instellingsfout van de rollenbank	%
F	Rijweerstand	N
F*	Beoogde rijweerstand	N
$F^*_{(v0)}$	Beoogde rijweerstand bij de referentiesnelheid op de rollenbank	N
$F^*_{(vi)}$	Beoogde rijweerstand bij de gespecificeerde snelheid op de rollenbank	N
f^*_0	Gecorrigeerde rolweerstand in de standaard omgevingsomstandigheden	N
f^*_2	Gecorrigeerde coëfficiënt van de luchtweerstand in de standaard omgevingsomstandigheden	$N/(km/h)^2$
F^*_j	Beoogde rijweerstand bij de gespecificeerde snelheid	N
f_0	Rolweerstand	N
f_2	Coëfficiënt van de luchtweerstand	$N/(km/h)^2$
F_E	Ingestelde rijweerstand op de rollenbank	N
$F_{E(v0)}$	Ingestelde rijweerstand bij de referentiesnelheid op de rollenbank	N
$F_{E(v2)}$	Ingestelde rijweerstand bij de gespecificeerde snelheid op de rollenbank	N
F_f	Totaal wrijvingsverlies	N
$F_{f(v0)}$	Totaal wrijvingsverlies bij de referentiesnelheid	N
F_j	Rijweerstand	N
$F_{j(v0)}$	Rijweerstand bij de referentiesnelheid	N
F_{pau}	Remkracht van de vermogensabsorberende eenheid	N
$F_{pau(v0)}$	Remkracht van de vermogensabsorberende eenheid bij de referentiesnelheid	N

Symbool	Definitie	Eenheid
$F_{\text{pau(vj)}}$	Remkracht van de vermogensabsorberende eenheid bij de gespecificeerde snelheid	N
F_T	Rijweerstand verkregen uit de rijweerstandstabel	N
H	Absolute vochtigheid	mg/km
HC_c	Concentratie van verdunde gassen uitgedrukt in koolstofequivalent, gecorrigeerd voor verdunningslucht	ppm
HC_d	Concentratie van koolwaterstoffen uitgedrukt in koolstofequivalent, in het monster van verdunningslucht dat is opgevangen in zak B	ppm
HC_e	Concentratie van koolwaterstoffen uitgedrukt in koolstofequivalent, in het monster van verdunningslucht dat is opgevangen in zak A	ppm
HC_m	Massa koolwaterstof uitgestoten tijdens het testdeel	mg/km
K_0	Temperatuurcorrectiefactor voor rolweerstand	—
K_h	Vochtigheidscorrectiefactor	—
L	Grenswaarden van gasvormige emissie	mg/km
m	Massa testvoertuig van categorie L	kg
m_a	Daadwerkelijke massa van testvoertuig van categorie L	kg
m_{fi}	Equivalentente traagheidsmassa aan het vliegwiel	kg
m_i	Equivalentente traagheidsmassa	kg
m_k	Ledige massa (voertuig van categorie L)	kg
m_r	Equivalentente traagheidsmassa van alle wielen	kg
m_{ri}	Equivalentente traagheidsmassa van alle achterwielen en onderdelen die met het wiel meedraaien van voertuigen van categorie L	kg
m_{ref}	Massa in rijklare toestand van het voertuig van categorie L plus massa van de bestuurder	kg
m_{rf}	Draaiende massa van het voorwiel	kg
m_{rid}	Massa van de bestuurder	kg
n	Motortoerental	min^{-1}
n	Aantal gegevens met betrekking tot de emissie of de test	—
N	Aantal omwentelingen gemaakt door pomp P	—
ng	Aantal versnellingen vooruit	—
n_{idle}	Stationair toerental	min^{-1}
$n_{\text{max_acc}(1)}$	Opschakeltoerental van versnelling 1 naar versnelling 2 tijdens acceleratiefasen	min^{-1}
$n_{\text{max_acc}(i)}$	$n_{\text{max_acc}(i)}$	min^{-1}
$n_{\text{min_acc}(i)}$	$\text{min}^{-1} n_{\text{min_acc}(i)}$ Minimaal motortoerental voor rijden met constante snelheid of vertraging in de eerste versnelling	min^{-1}

Symbool	Definitie	Eenheid
NO _{xc}	Stikstofoxideconcentratie van verdunde gassen, gecorrigeerd voor verdunningslucht	ppm
NO _{xd}	Stikstofoxideconcentratie in het monster van verdunningslucht dat in zak B is opgevangen	ppm
NO _{xe}	Stikstofoxideconcentratie in het monster van verdunningslucht dat in zak A is opgevangen	ppm
NO _{xm}	Massa stikstofoxiden uitgestoten tijdens het testdeel	mg/km
P ₀	Standaard omgevingsdruk	kPa
P _a	Omgevings-/luchtdruk	kPa
P _d	Verzadigde waterdruk bij de testtemperatuur	kPa
P _i	Gemiddelde onderdruk tijdens het testdeel in het gedeelte van pomp P	kPa
P _n	Nominaal motorvermogen	kW
P _T	Gemiddelde omgevingsdruk tijdens de test	kPa
ρ ₀	Standaard relatieve volumetrische massa omgevingslucht	kg/m ³
r(i)	Overbrengingsverhouding in versnelling i	—
R	Definitief testresultaat van emissies van verontreinigende stoffen, kooldioxide-emissie of brandstofverbruik	mg/km, g/km, 1/100 km
R ₁	Testresultaten van emissies van verontreinigende stoffen, kooldioxide-emissie of brandstofverbruik voor cyclusdeel 1 met koude start	mg/km, g/km, 1/100 km
R ₂	Testresultaten van emissies van verontreinigende stoffen, kooldioxide-emissie of brandstofverbruik voor cyclusdeel 2 met warme start	mg/km, g/km, 1/100 km
R ₃	Testresultaten van emissies van verontreinigende stoffen, kooldioxide-emissie of brandstofverbruik voor cyclusdeel 1 met warme start	mg/km, g/km, 1/100 km
R _{i1}	Eerste testresultaten van type I van emissies van verontreinigende stoffen	mg/km
R _{i2}	Tweede testresultaten van type I van emissies van verontreinigende stoffen	mg/km
R _{i3}	Derde testresultaten van type I van emissies van verontreinigende stoffen	mg/km
s	Nominaal motortoerental	min ⁻¹
T ^C	Temperatuur van de koelvloeistof	K
T ^O	Temperatuur van de motorolie	K
T ^P	Temperatuur van de bougieafdichtring/pakking	K
T ₀	Standaard omgevingstemperatuur	K
T _p	Temperatuur van de verdunde gassen tijdens het testdeel is, gemeten in het inlaatgedeelte van pomp P	K

Symbool	Definitie	Eenheid
T_T	Gemiddelde omgevingstemperatuur tijdens de test	K
U	Vochtigheid	%
v	Specifieke snelheid	
V	Totaal volume verdund gas	m ³
$v_{\max}$	De door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het testvoertuig (voertuig van categorie L)	km/h
v_0	Referentievoertuigsnelheid	km/h
V_0	Volume van het gedurende één omwenteling door pomp P verplaatste gas	m ³ /omw.
v_1	Voertuigsnelheid waarbij de meting van de uitlooptijd begint	km/h
v_2	Voertuigsnelheid waarbij de meting van de uitlooptijd stopt	km/h
v_i	Gespecificeerde voertuigsnelheid geselecteerd voor de meting van de uitlooptijd	km/h
w_1	Wegingsfactor van cyclusdeel 1 met koude start	—
$w_{1_{\text{hot}}}$	Wegingsfactor van cyclusdeel 1 met warme toestand	—
w_2	Wegingsfactor van cyclusdeel 2 met warme toestand	—
w_3	Wegingsfactor van cyclusdeel 3 met warme toestand	—

Aanhangsel 2

Referentiebrandstoffen

1. **Specificaties van referentiebrandstoffen voor testvoertuigen bij milieutests, in het bijzonder voor het testen van uitlaat- en verdampingsemissies**
- 1.1. De volgende tabellen geven de technische gegevens weer van vloeibare referentievloeistoffen die voor milieuprestatie-tests moeten worden gebruikt. De brandstofsspecificaties in dit aanhangsel stemmen overeen met de specificaties voor referentiebrandstoffen in bijlage 10 bij VN/ECE-reglement nr. 83, herziening 4.

Soort: Benzine (E5)				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽¹⁾		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Research-octaangetal, RON		95,0	—	EN 25164 / prEN ISO 5164
Motor-octaangetal, MON		85,0	—	EN 25163 / prEN ISO 5163
Dichtheid bij 15 °C	kg/m ³	743	756	EN ISO 3675 / EN ISO 12185
Dampspanning	kPa	56,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Watergehalte	vol.-%		0,015	ASTM E 1064
Distillatie:				
— Verdampt bij 70 °C	vol.-%	24,0	44,0	EN ISO 3405
— Verdampt bij 100 °C	vol.-%	48,0	60,0	EN ISO 3405
— Verdampt bij 150 °C	vol.-%	82,0	90,0	EN ISO 3405
— Eindkookpunt	°C	190	210	EN ISO 3405
Residu	vol.-%	—	2,0	EN ISO 3405
Koolwaterstoffenanalyse:				
— Olefinen	vol.-%	3,0	13,0	ASTM D 1319
— Aromaten	vol.-%	29,0	35,0	ASTM D 1319
— Benzeen	vol.-%	—	1,0	EN 12177
— Verzadigde koolwaterstoffen	vol.-%	Rapport		ASTM 1319
Koolstof-waterstofverhouding		Rapport		
Koolstof-zuurstofverhouding		Rapport		
Inductieperiode ⁽²⁾	minuten	480	—	EN ISO 7536
Zuurstofgehalte ⁽⁴⁾	massa-%	Rapport		EN 1601
Aanwezige gom	mg/ml	—	0,04	EN ISO 6246

Soort: Benzine (E5)				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽¹⁾		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Zwavelgehalte ⁽³⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 / EN ISO 20884
Kopercorrosie		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Loodgehalte	mg/l	—	5	EN 237
Fosforgehalte	mg/l	—	1,3	ASTM D 3231
Ethanol ⁽⁵⁾	vol.-%	4,7	5,3	EN 1601 / EN 13132

⁽¹⁾ De in de specificaties vermelde waarden zijn „werkelijke waarden”. Voor het vaststellen van de grenswaarden zijn de voorwaarden van ISO 4259:2006 (Aardolieproducten — Bepaling en toepassing van gegevens over de precisie van beproevingsmethoden) gebruikt, terwijl voor het vastleggen van een minimumwaarde rekening is gehouden met een minimumverschil van 2R boven nul; bij het vaststellen van een maximum- en minimumwaarde is het minimumverschil 4R (R = reproduceerbaarheid).

Hoewel deze maatregel om technische redenen is ingevoerd, moet de brandstoffabrikant er toch naar streven een nulwaarde te verkrijgen indien de vastgestelde maximumwaarde 2R bedraagt, en de gemiddelde waarde te verkrijgen ingeval maximum- en minimumgrenswaarden zijn opgegeven. Indien moet worden nagegaan of een brandstof al dan niet aan de specificatievoorwaarden voldoet, moet ISO 4259:2006 worden toegepast.

⁽²⁾ De brandstof mag oxidatieremmers en metaaldeactivatoren bevatten die gewoonlijk worden gebruikt om raffinaderijbenzine-stromen te stabiliseren, maar detergente/dispersieve additieven en oplosolie mogen niet worden gebruikt.

⁽³⁾ Het reële zwavelgehalte van de brandstof die gebruikt wordt voor de test van type I, moet worden gerapporteerd.

⁽⁴⁾ Ethanol die aan de specificatie van prEN 15376 voldoet, is de enige zuurstofhoudende verbinding die opzettelijk aan de referentiebrandstof mag worden toegevoegd.

⁽⁵⁾ Fosfor-, ijzer-, mangaan- of loodhoudende verbindingen mogen niet opzettelijk aan deze referentiebrandstof worden toegevoegd.

Soort: Ethanol (E85)				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽¹⁾		Testmethode ⁽²⁾
		Minimum	Maximum	
Research-octaangetal, RON		95,0	—	EN ISO 5164
Motor-octaangetal, MON		85,0	—	EN ISO 5163
Dichtheid bij 15 °C	kg/m ³	Rapport		ISO 3675
Dampspanning	kPa	40,0	60,0	EN ISO 13016-1 (DVPE)
Zwavelgehalte ⁽³⁾ ⁽⁴⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 EN ISO 20884
Oxidatiebestendigheid	minuten	360		EN ISO 7536>
Hoeveelheid aanwezige gom (met solvent gewassen)	mg/(100 ml)	—	5	EN ISO 6246
Uiterlijk voorkomen Te bepalen bij omgevingstemperatuur of 15 °C (de hoogste temperatuur is van toepassing).		Klaar en helder, zichtbaar vrij van zwevende of bezonken verontreinigende stoffen		Visuele controle
Ethanol en hogere alcoholen ⁽⁷⁾	vol.-%	83	85	EN 1601 EN 13132 EN 14517
Hogere alcoholen (C3-C8)	vol.-%	—	2,0	

Soort: Ethanol (E85)				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽¹⁾		Testmethode ⁽²⁾
		Minimum	Maximum	
Methanol	vol.-%		0,5	
Benzine ⁽³⁾	vol.-%	rest		EN 228
Fosfor	mg/l	0,3 ⁽⁶⁾		ASTM D 3231
Watergehalte	vol.-%		0,3	ASTM E 1064
Hoeveelheid anorganische chloriden	mg/l		1	ISO 6227
pHe		6,5	9,0	ASTM D 6423
Koperstripcorrosie(3 uur bij 50 °C)	Graad	Klasse 1		EN ISO 2160
Zuurgraad (als azijnzuur CH ₃ COOH)	massa-% (mg/l)	—	0,005 (40)	ASTM D 1613
Koolstof-waterstofverhouding		rapport		
Koolstof-zuurstofverhouding		rapport		

⁽¹⁾ De in de specificaties vermelde waarden zijn „werkelijke waarden”. Voor het vaststellen van de grenswaarden zijn de voorwaarden van ISO 4259:2006 (Aardolieproducten — Bepaling en toepassing van gegevens over de precisie van beproevingsmethoden) gebruikt, terwijl voor het vastleggen van een minimumwaarde rekening is gehouden met een minimumverschil van 2R boven nul; bij het vaststellen van een maximum- en minimumwaarde is het minimumverschil 4R (R = reproduceerbaarheid).

Hoewel deze maatregel om technische redenen is ingevoerd, moet de brandstoffabrikant er toch naar streven een nulwaarde te verkrijgen indien de vastgestelde maximumwaarde 2R bedraagt, en de gemiddelde waarde te verkrijgen ingeval maximum- en minimumgrenswaarden zijn opgegeven. Indien moet worden nagegaan of een brandstof al dan niet aan de specificatievoorwaarden voldoet, moet ISO 4259:2006 worden toegepast.

⁽²⁾ Bij geschillen worden de in EN ISO 4259:2006 beschreven procedures voor het oplossen van geschillen en de interpretatie van de resultaten op basis van de precisie van de testmethode gebruikt.

⁽³⁾ Bij nationale geschillen over het zwavelgehalte wordt een beroep gedaan op hetzij EN ISO 20846:2011, hetzij EN ISO 20884:2011 conform de verwijzing in de nationale bijlage bij EN 228.

⁽⁴⁾ Het reële zwavelgehalte van de brandstof die gebruikt wordt voor de test van type I, moet worden gerapporteerd.

⁽⁵⁾ Het gehalte aan loodvrije benzine kan worden bepaald als 100 min de som van het percentage water en alcoholen.

⁽⁶⁾ Fosfor-, ijzer-, mangaan- of loodhoudende verbindingen mogen niet opzettelijk aan deze referentiebrandstof worden toegevoegd.

⁽⁷⁾ Ethanol die aan de specificatie van EN 15376 voldoet, is de enige zuurstofhoudende verbinding die opzettelijk aan deze referentiebrandstof mag worden toegevoegd.

Soort: diesel (B5)				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽¹⁾		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Cetaangetal ⁽²⁾		52,0	54,0	EN ISO 5165
Dichtheid bij 15 °C	kg/m ³	833	837	EN ISO 3675
Distillatie:				
— 50 %-punt	°C	245	—	EN ISO 3405
— 95 %-punt	°C	345	350	EN ISO 3405
— eindkookpunt	°C	—	370	EN ISO 3405
Vlampunt	°C	55	—	EN 22719

Soort: diesel (B5)				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽¹⁾		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Verstopningspunt van het filter bij lage temperatuur	°C	—	– 5	EN 116
Viscositeit bij 40 °C	mm ² /s	2,3	3,3	EN ISO 3104
Polycyclische aromatische koolwaterstoffen	massa-%	2,0	6,0	EN 12916
Zwavelgehalte ⁽³⁾	mg/kg	—	10	EN ISO 20846 / EN ISO 20884
Kopercorrosie		—	Klasse 1	EN ISO 2160
Conradson—koolstofresidu (10 % distillatieresidu)	massa—%	—	0,2	EN ISO 10370
Asgehalte	massa-%	—	0,01	EN ISO 6245
Watergehalte	massa-%	—	0,02	EN ISO 12937
Neutralisatietal (sterk zuur)	mg KOH/g	—	0,02	ASTM D 974
Oxidatiebestendigheid ⁽⁴⁾	mg/ml	—	0,025	EN ISO 12205
Smeercapaciteit (diameter van het slijtageoppervlak na HFRR-test bij 60 °C)	µm	—	400	EN ISO 12156
Oxidatiebestendigheid bij 110 °C ⁽⁴⁾ ⁽⁶⁾	h	20,0		EN 14112
FAME ⁽⁵⁾	vol.-%	4,5	5,5	EN 14078

⁽¹⁾ De in de specificaties vermelde waarden zijn „werkelijke waarden”. Voor het vaststellen van de grenswaarden zijn de voorwaarden van ISO 4259:2006 (Aardolieproducten — Bepaling en toepassing van gegevens over de precisie van beproevingsmethoden) gebruikt, terwijl voor het vastleggen van een minimumwaarde rekening is gehouden met een minimumverschil van 2R boven nul; bij het vaststellen van een maximum- en minimumwaarde is het minimumverschil 4R (R = reproduceerbaarheid).

Hoewel deze maatregel om technische redenen is ingevoerd, moet de brandstoffabrikant er toch naar streven een nulwaarde te verkrijgen indien de vastgestelde maximumwaarde 2R bedraagt, en de gemiddelde waarde te verkrijgen ingeval maximum- en minimumgrenswaarden zijn opgegeven. Indien moet worden nagegaan of een brandstof al dan niet aan de specificatievoorwaarden voldoet, moet ISO 4259:2006 worden toegepast.

⁽²⁾ Het cetaangebied komt niet overeen met de eis van een minimumgebied van 4R. De voorwaarden van ISO 4259:2006 kunnen evenwel worden gebruikt om geschillen tussen brandstofleverancier en gebruiker op te lossen, mits er bij voorkeur niet één meting, maar herhaalde metingen, in voldoende aantal om de vereiste nauwkeurigheid te bereiken, worden verricht.

⁽³⁾ Het reële zwavelgehalte van de brandstof die gebruikt wordt voor de test van type I, moet worden gerapporteerd.

⁽⁴⁾ Ook al wordt de oxidatiebestendigheid gecontroleerd, de bewaartijd is waarschijnlijk beperkt. De leverancier moet om advies worden gevraagd over de voorwaarden voor opslag en de bewaartijd.

⁽⁵⁾ Het gehalte aan vetzuurmethylesters (FAME) moet voldoen aan de specificatie van EN 14214.

⁽⁶⁾ De oxidatiebestendigheid kan volgens EN-ISO 12205:1995 of EN 14112:1996 worden aangetoond. Dit voorschrift dient te worden herzien aan de hand van CEN/TC19-evaluaties van de oxidatiebestendigheid en de testgrenswaarden.

Soort: vloeibaar petroleumgas (lpg)				
Kenmerk	Eenheid	brandstof A	brandstof B	Testmethode
Samenstelling:				ISO 7941
C ₃ -gehalte	vol.-%	30 ± 2	85 ± 2	
C ₄ -gehalte	vol.-%	rest ⁽¹⁾	rest ⁽²⁾	

Soort: vloeibaar petroleumgas (lpg)				
Kenmerk	Eenheid	brandstof A	brandstof B	Testmethode
$< C_3, > C_4$	vol.-%	max. 2	max. 2	
Alkenen	vol.-%	max. 12	max. 15	
Verdampingsresidu	mg/kg	max. 50	max. 50	ISO 13757 of EN 15470
Water bij 0 °C		watervrij	watervrij	EN 15469
Totaal zwavelgehalte	mg/kg	max. 50	max. 50	EN 24260 of ASTM 6667
Waterstofsulfide		geen	geen	ISO 8819
Koperstripcorrosie	graad	Klasse 1	klasse 1	ISO 6251 ⁽²⁾
Geur		kenmerkend	kenmerkend	
Motoroctaangetal		min. 89	min. 89	EN 589 bijlage B

⁽¹⁾ Hierbij geldt: $\text{rest} = 100 - C_3 \leq C_3 \leq C_4$.

⁽²⁾ Indien het monster corrosieremmers bevat of andere scheikundige bestanddelen die de corrosiegevoeligheid van het monster op de koperstrip verminderen, kan de aanwezigheid van corrosieve stoffen met deze methode niet altijd nauwkeurig worden bepaald. Het is dan ook verboden dergelijke stoffen toe te voegen met als enig doel de test te beïnvloeden.

Soort: aardgas/biomethaan ⁽¹⁾				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽³⁾		Testmethode
		Minimum	Maximum	

Referentiebrandstof G₂₀

Methaan	mol. %	100	99	100
rest ⁽²⁾	mol. %	—	—	1
N ₂	mol. %			
Zwavelgehalte ⁽²⁾	mg/m ³	—	—	10
Wobbe—index ⁽⁴⁾ (netto)	MJ/m ³	48,2	47,2	49,2

Referentiebrandstof G₂₅

Methaan	mol. %	86	84	88
rest ⁽²⁾	mol. %	—	—	1
N ₂	mol. %	14	12	16

Soort: aardgas/biomethaan ⁽¹⁾				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden ⁽³⁾		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Zwavelgehalte ⁽³⁾	mg/m ³	—	—	10
Wobbe-index (netto) ⁽⁴⁾	MJ/m ³	39,4	38,2	40,6

⁽¹⁾ „biobrandstof”: vloeibare of gasvormige transportbrandstof die gewonnen is uit biomassa.

⁽²⁾ Inerte gassen (andere dan N₂) + C₂ + C₂₊.

⁽³⁾ Waarde te bepalen bij 293,2 K (20 °C) en 101,3 kPa.

⁽⁴⁾ Waarde te bepalen bij 273,2 K (0 °C) en 101,3 kPa.

Soort: waterstof voor verbrandingsmotoren				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Zuiverheid waterstof	mol %	98	100	ISO 14687
Totaal aan koolwaterstoffen	μmol/mol	0	100	ISO 14687
Water ⁽¹⁾	μmol/mol	0	⁽²⁾	ISO 14687
Zuurstof	μmol/mol	0	⁽²⁾	ISO 14687
Argon	μmol/mol	0	⁽²⁾	ISO 14687
Stikstof	μmol/mol	0	⁽²⁾	ISO 14687
CO	μmol/mol	0	1	ISO 14687
Zwavel	μmol/mol	0	2	ISO 14687
Permanente deeltjes ⁽³⁾				ISO 14687

⁽¹⁾ Geen gecondenseerd water.

⁽²⁾ Water, zuurstof, stikstof en argon gecombineerd: 1 900 μmol/mol.

⁽³⁾ De waterstof mag geen stof, zand, vuil, gommen, olie of andere stoffen bevatten in hoeveelheden die de vulinrichting van het voertuig (de motor) kunnen beschadigen.

Soort: waterstof voor brandstofcelvoertuigen				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Waterstof als brandstof ⁽¹⁾	mol %	99,99	100	ISO 14687-2
Totaal aan gassen ⁽²⁾	μmol/mol	0	100	
Totaal aan koolwaterstoffen	μmol/mol	0	2	ISO 14687-2

Soort: waterstof voor brandstofcelvoertuigen				
Kenmerk	Eenheid	Grenswaarden		Testmethode
		Minimum	Maximum	
Water	μmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Zuurstof	μmol/mol	0	5	ISO 14687-2
Helium (He), stikstof (N ₂), argon (Ar)	μmol/mol	0	100	ISO 14687-2
CO ₂	μmol/mol	0	2	ISO 14687-2
CO	μmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Totaal aan zwavelverbindingen	μmol/mol	0	0,004	ISO 14687-2
Formaldehyde (HCHO)	μmol/mol	0	0,01	ISO 14687-2
Mierenzuur (HCOOH)	μmol/mol	0	0,2	ISO 14687-2
Ammoniak (NH ₃)	μmol/mol	0	0,1	ISO 14687-2
Totaal aan gehalogeneerde verbindingen	μmol/mol	0	0,05	ISO 14687-2
Deeltjesgrootte	μm	0	10	ISO 14687-2
Deeltjesconcentratie	μg/l	0	1	ISO 14687-2

(¹) De brandstofindex van waterstof wordt bepaald door het in de tabel vermelde totale gehalte aan gasvormige bestanddelen anders dan waterstof (totaal aan gassen), uitgedrukt in mol %, van 100 mol % af te trekken. Deze bedraagt minder dan de som van de maximaal toelaatbare grenswaarden van alle bestanddelen anders dan waterstof die in de tabel zijn vermeld.

(²) De waarde van het totaal aan gassen is de som van de waarden van de bestanddelen anders dan waterstof die in de tabel zijn vermeld, met uitzondering van de deeltjes.

Aanhangsel 3

Rollenbanksysteem**1. Specificatie****1.1. Algemene voorschriften**

1.1.1. De rollenbank moet de rijweerstand op de weg kunnen simuleren en van een van de volgende typen zijn:

- a) rollenbank met vaste belastingscurve: de fysische kenmerken van de bank zijn zodanig dat de vorm van de vaste belastingscurve vaststaat;
- b) rollenbank met vaste belastingscurve: bij dit type bank kunnen ten minste twee rijweerstandsparementers worden ingesteld om de vorm van de belastingscurve te laten variëren.

1.1.2. Bij rollenbanken met elektrische traagheidsimulering moet worden aangetoond dat zij gelijkwaardige resultaten opleveren als rollenbanken met mechanische traagheidssystemen. De methoden waarmee deze gelijkwaardigheid wordt aangetoond, zijn beschreven in punt 4.

1.1.3. Waar de totale rijweerstand op de weg niet op de bank kan worden gereproduceerd bij snelheden tussen 10 en 120 km/h, wordt aanbevolen gebruik te maken van een rollenbank met de in punt 1.2 gedefinieerde kenmerken.

1.1.3.1. De door de rem en de inwendige wrijving van de rollenbank opgenomen belasting bij een snelheid van 0 tot 120 km/h is als volgt:

Vergelijking Ap3-1:

$$F = (a + b \cdot v^2) \pm 0,1 \cdot F_{80} \text{ (zonder negatief te zijn)}$$

waarin:

F = totaal door de rollenbank opgenomen belasting (N);

a = waarde van de rolweerstand (N);

b = waarde van de luchtweerstandscëfficiënt (N/(km/h)²);

v = snelheid van het voertuig (km/h);

F_{80} = belasting bij een snelheid van 80 km/h (N). Voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen moet de belasting bij de referentievoertuigsnelheden v_j in tabel Ap8-1 in aanhangsel 8 worden bepaald.

1.2. Specifieke voorschriften

1.2.1. De instelling van de rollenbank mag na verloop van tijd niet veranderen. De rollenbank mag geen merkbare trillingen bij het voertuig veroorzaken die de normale werking van het voertuig nadelig kunnen beïnvloeden.

1.2.2. De rollenbank kan met één of, in het geval van driewielige voertuigen met twee voorwielen en vierwielers, twee rollen zijn uitgerust. In dergelijke gevallen drijft de voorste rol, direct of indirect, de traagheidsmassa's en de vermogensopnamevoorziening aan.

1.2.3. Het moet mogelijk zijn de aangegeven belasting te meten en af te lezen met een nauwkeurigheid van $\pm 5\%$.

1.2.4. In het geval van een rollenbank met een vaste belastingscurve, moet de instellingsprecisie bij 80 km/h of van de instelling van de belasting bij de referentievoertuigsnelheden (respectievelijk 30 km/h en 15 km/h) bedoeld in punt 1.1.3.1 voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen, $\pm 5\%$ zijn. Bij een rollenbank met een instelbare belastingscurve moet de instellingsprecisie van de rollenbankbelasting op de rijweerstand op de weg kunnen worden afgestemd met een precisie van $\pm 5\%$ voor voertuigsnelheden > 20 km/h en $\pm 10\%$ voor voertuigsnelheden ≤ 20 km/h. Bij geringere voertuigsnelheden moet deze instelling een positieve waarde hebben.

1.2.5. De totale traagheid van de draaiende delen (indien van toepassing met inbegrip van de gesimuleerde traagheid) moet bekend zijn en tot op ± 10 kg overeenstemmen met de traagheidsklasse voor de test.

1.2.6. De snelheid van het voertuig moet worden bepaald aan de hand van de draaisnelheid van de rol (de voorste rol bij banken met twee rollen). Deze snelheid moet worden gemeten met een nauwkeurigheid van ± 1 km/h bij snelheden van meer dan 10 km/h. De door het voertuig werkelijk gereden afstand moet worden bepaald aan de hand van de draaiëwëging van de rol (de voorste rol bij banken met twee rollen).

2. Procedure voor het kalibreren van de rollenbank

2.1. Inleiding

In dit punt wordt de te gebruiken methode beschreven voor het bepalen van de door de rem van de rollenbank opgenomen belasting. De opgenomen belasting omvat de door wrijvingseffecten en door de vermogensopnamevoorziening opgenomen belasting. De rollenbank wordt op een snelheid gebracht die hoger ligt dan de maximumsnelheid bij de tests. Vervolgens wordt de aandrijving van de rollenbank uitgeschakeld; de draaisnelheid van de aangedreven rol daalt. De kinetische energie van de rollen wordt door de vermogensopnamevoorziening en de wrijvingseffecten weggenomen. Deze methode houdt geen rekening met variaties in de door de rollen, met of zonder het voertuig, veroorzaakte inwendige wrijvingseffecten van de rollen. Er mag geen rekening worden gehouden met de wrijvingseffecten van de achterste rol wanneer deze vrij meedraait.

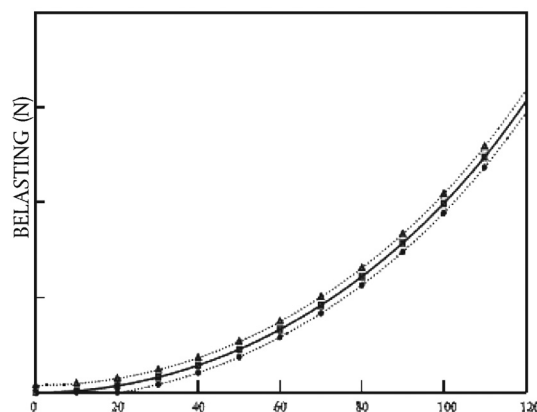
2.2. Kalibratie van de belastingsindicator bij een snelheid van 80 km/h of van de belastingsindicator zoals bedoeld in punt 1.1.3.1 voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen.

Voor het kalibreren van de belastingsindicator als functie van de opgenomen belasting bij een snelheid van 80 km/h of van de toepasselijke belastingsindicator zoals bedoeld in punt 1.1.3.1 voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen, moet de volgende procedure worden toegepast (zie ook figuur Ap3-1).

- 2.2.1. Meet de draaisnelheid van de rol als dit nog niet is gebeurd. Hierbij mag een vijfde wiel of een toerenteller worden gebruikt of een andere methode worden toegepast.
- 2.2.2. Plaats het voertuig op de rollenbank of pas een andere methode toe om de rollenbank in werking te stellen.
- 2.2.3. Gebruik het vlieg wiel of pas een ander traagheidssimulatiesysteem toe voor de desbetreffende traagheidsklasse.

Figuur Ap3-1

het door de rollenbank opgenomen vermogen



Verklaring:

$$F = a + b \cdot v^2 \quad \bullet = (a + b \cdot v^2) - 0,1 \cdot F_{80} \quad \Delta = (a + b \cdot v^2) + 0,1 \cdot F_{80}$$

- 2.2.4. Breng de rollenbank naar een snelheid van 80 km/h of naar de referentievoertuigsnelheid zoals bedoeld in punt 1.1.3.1 voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen.
- 2.2.5. Noteer de aangegeven belasting F_i (N).
- 2.2.6. Breng de rollenbank naar een snelheid van 90 km/h of naar de respectievelijke referentievoertuigsnelheid zoals bedoeld in punt 1.1.3.1, plus 5 km/h, voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen.
- 2.2.7. Ontkoppel het aandrijfsysteem van de rollenbank.
- 2.2.8. Noteer de tijd die de rollenbank nodig heeft om van een voertuigsnelheid van 85 tot 75 km/h te vertragen, of noteer, voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen zoals bedoeld in tabel Ap8-1 van aanhangsel 8, de tijd tussen $v_j + 5$ km/h tot $v_j - 5$ km/h.
- 2.2.9. Stel de vermogensopnamevoorziening in op een andere waarde.
- 2.2.10. De in de punten 2.2.4 tot en met 2.2.9 voorgeschreven handelingen moeten een voldoende aantal malen worden herhaald om de volledige reeks toegepaste belastingen te bestrijken.

2.2.11. Bereken de opgenomen belasting volgens onderstaande formule:

Vergelijking Ap3-2:

$$F = \frac{m_i \cdot \Delta v}{\Delta t}$$

waarin:

F = de opgenomen belasting (N);

m_i = traagheidsequivalent in kg (zonder rekening te houden met de inertie van de vrije achterrol);

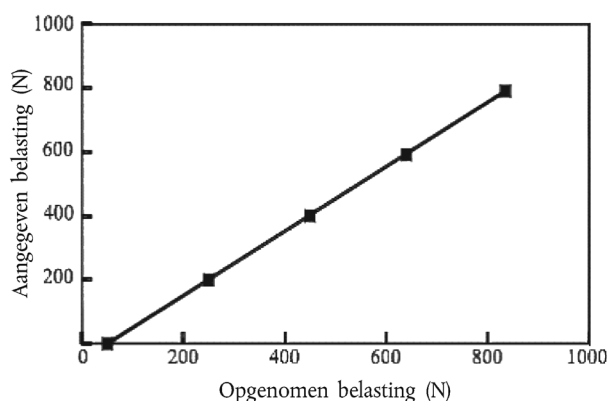
Δv = voertuigsneldheidsafwijking in m/s (10 km/h = 2,775 m/s);

Δt = de tijd die de rollenbank nodig heeft om van 85 tot 75 km/h te vertragen, of voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen van 35 tot 25 km/h, respectievelijk van 20 tot 10 km/h, zoals bedoeld in tabel Ap7-1 van aanhangsel 7.

2.2.12. Figuur Ap3-2 toont de aangegeven belasting bij 80 km/h als functie van de opgenomen belasting bij 80 km/h.

Figuur Ap3-2

Aangegeven belasting bij 80 km/h als functie van de opgenomen belasting bij 80 km/h



2.2.13. Herhaal de in de punten 2.2.3 tot en met 2.2.12 voorgeschreven handelingen voor alle in aanmerking komende traagheidsklassen.

2.3. Kalibratie van de belastingsindicator bij andere snelheden

De in punt 2.2 beschreven procedures moeten zo vaak worden herhaald als nodig is voor de gekozen voertuigsnelheden.

2.4. Kalibratie van de kracht of het koppel

Dezelfde procedure moet voor de kalibratie van de kracht of het koppel wordt toegepast.

3. Verificatie van de belastingscurve

3.1. Werkwijze

De belastingsabsorptiecurve van de rollenbank bij een referentie-instelling bij een snelheid van 80 km/h of voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen bij de respectievelijke referentievoertuigsnelheden zoals bedoeld in punt 1.1.3.1, moet als volgt worden geverifieerd:

3.1.1. Plaats het voertuig op de rollenbank of pas een andere methode toe om de rollenbank in werking te stellen.

3.1.2. Stel de rollenbank in op de opgenomen belasting (F_{80}) bij 80 km/h, of voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen op de opgenomen belasting F_{vj} bij de respectievelijke beoogde voertuigsnelheid v_j zoals bedoeld in punt 1.1.3.1.

3.1.3. Noteer de bij 120, 100, 80, 60, 40 en 20 km/h opgenomen belasting of voor voertuigen die geen 80 km/h kunnen halen de opgenomen belasting bij de beoogde voertuigsnelheden v_j zoals bedoeld in punt 1.1.3.1.

- 3.1.4. Trek de kromme $F(v)$ en controleer of deze voldoet aan de voorschriften in punt 1.1.3.1.
- 3.1.5. Herhaal de handelingen van de punten 3.1.1 tot en met 3.1.4 voor andere belastingswaarden van F_{80} en voor andere traagheidswaarden.

4 Verificatie van gesimuleerde traagheid

4.1. Doelstelling

Met de in dit aanhangsel beschreven methode kan worden nagegaan of de gesimuleerde totale traagheid van de rollenbank in de rijfase van de bedrijfscyclus naar behoren wordt uitgevoerd. De fabrikant van de rollenbank voorziet in een methode om te controleren of aan de voorschriften van punt 4.3 wordt voldaan.

4.2. Principe

4.2.1. Opstellen van werkvergelijkingen

Aangezien de rollenbank aan variaties in de draaisnelheid van de rol(len) wordt blootgesteld, kan de kracht aan het oppervlak van de rol(len) worden uitgedrukt met de formule:

Vergelijking Ap3-3:

$$F = I \cdot \gamma = I_M \cdot \gamma + F_1$$

waarin:

F de kracht aan de oppervlakte van de rol(len) in N is;

I de totale traagheid van de rollenbank (equivalente traagheid van het voertuig) is;

I_M de traagheid van de mechanische massa's van de rollenbank is;

γ de tangentiële versnelling aan de oppervlakte van de rol is;

F_1 de traagheidskracht is.

Opmerking: In het aanhangsel wordt deze formule verder toegelicht voor wat rollenbanken met mechanisch gesimuleerde traagheid betreft.

De totale traagheid wordt uitgedrukt met de formule:

Vergelijking Ap3-4:

$$I = I_m + F_1/\gamma$$

waarin:

I_m met traditionele methoden kan worden berekend of gemeten;

F_1 op de rollenbank kan worden gemeten;

γ kan worden berekend aan de hand van de omtreksnelheid van de rollen.

De totale traagheid (I) wordt bepaald aan de hand van een versnellings- of vertragingstest met waarden die niet lager zijn dan die welke tijdens een bedrijfscyclus zijn verkregen.

4.2.2. Specificatie voor de berekening van de totale traagheid

Met de test- en rekenmethoden moet de totale traagheid I met een relatieve fout (DI/I) van minder dan $\pm 2\%$ kunnen worden bepaald.

4.3. Specificatie

- 4.3.1. De massa van de gesimuleerde totale traagheid I moet gelijk blijven aan de theoretische waarde van de equivalente traagheid (zie aanhangsel 5) binnen de volgende grenzen:

- 4.3.1.1. $\pm 5\%$ van de theoretische waarde voor iedere momentane waarde;

- 4.3.1.2. $\pm 2\%$ van de theoretische waarde van de voor iedere sequentie van de cyclus berekende gemiddelde waarde.

De in punt 4.3.1.1 genoemde grenswaarde wordt op $\pm 50\%$ gebracht gedurende één seconde bij het starten en, bij voertuigen met handgeschakelde versnellingsbak, gedurende twee seconden tijdens het schakelen.

4.4. Verificatieprocedure

- 4.4.1. Bij iedere test worden controles uitgevoerd gedurende alle testcycli zoals bepaald in punt 6 van bijlage II.
 - 4.4.2. Indien aan de voorschriften van punt 4.3 wordt voldaan met momentane acceleraties die ten minste driemaal groter of kleiner zijn dan de waarden die bij de reeksen van de theoretische cyclus zijn verkregen, is de in punt 4.4.1 beschreven verificatie echter niet nodig.
-

*Aanhangsel 4***Uitlaatgasverduunningssysteem****1. Specificatie van het systeem****1.1. Systeemoverzicht**

Er moet een volledige-stroomverduunningssysteem worden toegepast. Daartoe moeten de uitlaatgassen van het voertuig continu met omgevingslucht onder beheerste omstandigheden worden verdund. Het totale volume van het mengsel van uitlaatgas en verduunningslucht moet worden gemeten en er moet een continu proportioneel monster van dit volume worden opgevangen voor analyse. De hoeveelheden verontreinigende stoffen worden bepaald aan de hand van de concentraties in het monster, gecorrigeerd voor de concentratie van deze verontreinigende stoffen in de omgevingslucht en de totale flux tijdens de testperiode. Het uitlaatgasverduunningssysteem moet bestaan uit een overbrengingsleiding, een mengkamer en een verduunningstunnel, een verduunningsluchtconditioneringssysteem, een aanzuigapparaat en een stromingsmeter. In de verduunningstunnel moeten bemonsteringssonden worden geplaatst zoals gespecificeerd in de aanhangsels 3, 4 en 5. De in dit punt beschreven mengkamer moet een vat zijn, zoals die geïllustreerd in de figuren Ap4-1 en Ap4-2, waarin de uitlaatgassen van het voertuig en de verduunningslucht zodanig worden vermengd dat bij de uitlaat van de mengkamer een homogeen mengsel wordt verkregen.

1.2. Algemene voorschriften

- 1.2.1. De uitlaatgassen van het voertuig moeten met een voldoende hoeveelheid omgevingslucht worden verdund om onder alle omstandigheden die zich bij een test kunnen voordoen, watercondensatie in het bemonsterings- en meetsysteem te voorkomen.
- 1.2.2. Het mengsel van lucht en uitlaatgassen moet homogeen zijn op het punt waar de bemonsteringssonde is geplaatst (zie punt 1.3.3). De bemonsteringssonde moet een representatief monster nemen van het verdunde uitlaatgas.
- 1.2.3. Met het systeem moet het totale volume van de verdunde uitlaatgassen kunnen worden gemeten.
- 1.2.4. Het bemonsteringssysteem moet gasdicht zijn. Het ontwerp van het bemonsteringssysteem met variabele verduunning en de materialen waarmee het zal worden samengesteld, moeten zo zijn dat zij de concentratie van de verontreinigende stoffen in de verdunde uitlaatgassen niet beïnvloeden. Indien een onderdeel van het systeem (warmtewisselaar, cycloonafscheider, blower enz.) de concentratie van een van de verontreinigende stoffen in de verdunde uitlaatgassen wijzigt en deze fout niet kan worden gecorrigeerd, moet de bemonstering van die verontreinigende stof vóór dat onderdeel plaatsvinden.
- 1.2.5. Alle delen van het verduunningssysteem, vanaf de uitlaatpijp tot en met de filterhouder, die in contact zijn met ruw en verdund uitlaatgas, moeten zo zijn ontworpen dat afzetting of wijziging van de deeltjes zoveel mogelijk wordt beperkt. Alle delen moeten gemaakt zijn van elektrisch geleidende materialen die niet met de uitlaatgasbestanddelen reageren, en moeten elektrisch worden geaard om elektrostatische effecten te voorkomen.
- 1.2.6. Indien het geteste voertuig voorzien is van een uitlaatpijp met verschillende vertakkingen, moeten de verbindingsleidingen zo dicht mogelijk bij het voertuig worden aangesloten zonder dat de werking van het voertuig daardoor wordt beïnvloed.
- 1.2.7. Het systeem met variabele verduunning moet zo zijn ontworpen dat de uitlaatgassen kunnen worden bemonsterd zonder de tegendruk bij de uitlaatpijpopening aanmerkelijk te wijzigen.
- 1.2.8. De verbindingsleiding tussen het voertuig en het verduunningssysteem moet zo zijn ontworpen dat warmteverlies zoveel mogelijk wordt voorkomen.

1.3. Specifieke voorschriften**1.3.1. Aansluiting op de uitlaat van het voertuig**

De verbindingsleiding tussen de uitlaatoeningen van het voertuig en het verduunningssysteem moet zo kort mogelijk zijn en voldoen aan de volgende voorschriften:

- a) de leiding moet minder dan 3,6 m lang zijn of minder dan 6,1 m indien deze voorzien is van thermische isolatie. De binnendiameter mag niet meer dan 105 mm bedragen;

- b) de statische druk bij de uitlaatopeningen van het testvoertuig mag niet meer dan $\pm 0,75$ kPa bij 50 km/h of meer dan $\pm 1,25$ kPa tijdens de hele duur van de test afwijken van de statische drukken die worden geregistreerd wanneer niets op die uitlaatopeningen is aangesloten. De druk moet in de uitlaatopening of in een verlengstuk met dezelfde diameter zo dicht mogelijk bij het einde van de uitlaatspijp worden gemeten. Bemonsteringssystemen die de statische druk tot op $\pm 0,25$ kPa nauwkeurig kunnen handhaven, mogen worden gebruikt indien in een schriftelijk verzoek van een fabrikant aan de technische dienst de noodzaak van die geringere tolerantie wordt aangetoond;
- c) het mag de aard van het uitlaatgas niet veranderen;
- d) alle gebruikte elastomeerverbindingen moeten thermisch zo stabiel mogelijk zijn en zo weinig mogelijk aan de uitlaatgassen worden blootgesteld.

1.3.2. Conditionering van de verdunningslucht

De verdunningslucht die voor de primaire verdunning van het uitlaatgas in de CVS-tunnel wordt gebruikt, moet door een medium worden gevoerd dat 99,95 % of meer van de deeltjes van de grootte met de hoogste doorlatingsgraad van het filtermateriaal kan afvangen, of door een filter van ten minste klasse H13 van EN 1822:1998. Dit beantwoordt aan de specificatie van hoogefficiënte deeltjesluchtfilters (HEPA-filters). De verdunningslucht mag eventueel koolstof zijn dat wordt gewassen voordat het door het HEPA-filter wordt gevoerd. Aanbevolen wordt om vóór het HEPA-filter en na de eventueel gebruikte koolstofwasser een extra grovedeeltjesfilter te plaatsen. Op verzoek van de voertuigfabrikant mag de verdunningslucht op deskundige wijze worden bemonsterd om de achtergronddeeltjesmassaniveaus te bepalen, die vervolgens van de gemeten waarden in het verdunde uitlaatgas kunnen worden afgetrokken.

1.3.3. Verdunningstunnel

Er moet voor worden gezorgd dat de uitlaatgassen van het voertuig en de verdunningslucht worden vermengd. Er mag een mengrestrictie worden toegepast. Om de effecten op de omstandigheden bij de uitlaatopening en de drukval in het verdunningsluchtconditioneringsapparaat, indien aanwezig, zoveel mogelijk te beperken, mag de druk op het mengpunt niet meer dan $\pm 0,25$ kPa verschillen van de luchtdruk. De homogeniteit van het mengsel in een willekeurige dwarsdoorsnede ter hoogte van de bemonsteringssonde mag niet meer dan ± 2 % afwijken van het gemiddelde van de waarden die worden verkregen op ten minste vijf op gelijke onderlinge afstand op de diameter van de gasstroom gelegen punten. Voor deeltjesemissiebemonstering moet een verdunningstunnel worden gebruikt die:

- a) bestaat uit een rechte buis van elektrisch geleidend materiaal, die moet zijn geaard;
- b) een diameter heeft die klein genoeg is om een turbulente stroming (getal van Reynolds $\geq 4\,000$) te veroorzaken, en die lang genoeg is om volledige vermenging van het uitlaatgas en de verdunningslucht teweeg te brengen;
- c) een diameter van ten minste 200 mm moet hebben;
- d) geïsoleerd mag zijn.

1.3.4. Aanzuigapparaat

Dit apparaat mag een aantal vaste snelheden hebben om voor voldoende doorstroming te zorgen en zo watercondensatie te vermijden. Dit resultaat wordt doorgaans bereikt als de doorstroming:

- a) het dubbele van de maximumstroom uitlaatgas is die in de acceleratiefasen van de testcyclus wordt geproduceerd; of
- b) voldoende is om ervoor te zorgen dat de CO_2 -concentratie in de bemonsteringszak voor verdund uitlaatgas minder dan 3 vol.-% bedraagt voor benzine en diesel, minder dan 2,2 vol.-% voor lpg en minder dan 1,5 vol.-% voor aardgas/biomethaan.

1.3.5. Volumemeting in het primaire verdunningssysteem

De methode om het totale volume verdund uitlaatgas in het bemonsteringssysteem met constant volume te meten, moet zo zijn dat de meting onder alle bedrijfsomstandigheden tot op ± 2 % nauwkeurig is. Indien deze inrichting eventuele temperatuurvariaties van het mengsel van uitlaatgassen en verdunningslucht op het meetpunt niet kan compenseren, wordt een warmtewisselaar gebruikt waarmee de temperatuur op ± 6 K ten opzichte van de gespecificeerde bedrijfstemperatuur wordt gehouden. Zo nodig mag voor de volumemeter een vorm van beveiliging worden gebruikt, zoals bv. een cycloonafscheider, massastroomfilter enz. Direct vóór de volumemeter moet een temperatuursensor zijn aangebracht. Deze temperatuursensor moet tot op ± 1 K nauwkeurig zijn en

een reactietijd hebben van 0,1 s bij 62 % van een gegeven temperatuurvariatie (in siliconenolie gemeten waarde). Het verschil ten opzichte van de atmosferische druk moet vóór en (eventueel) achter de volumemeter worden gemeten. Tijdens de test moeten de drukmetingen een precisie en nauwkeurigheid hebben van $\pm 0,4$ kPa.

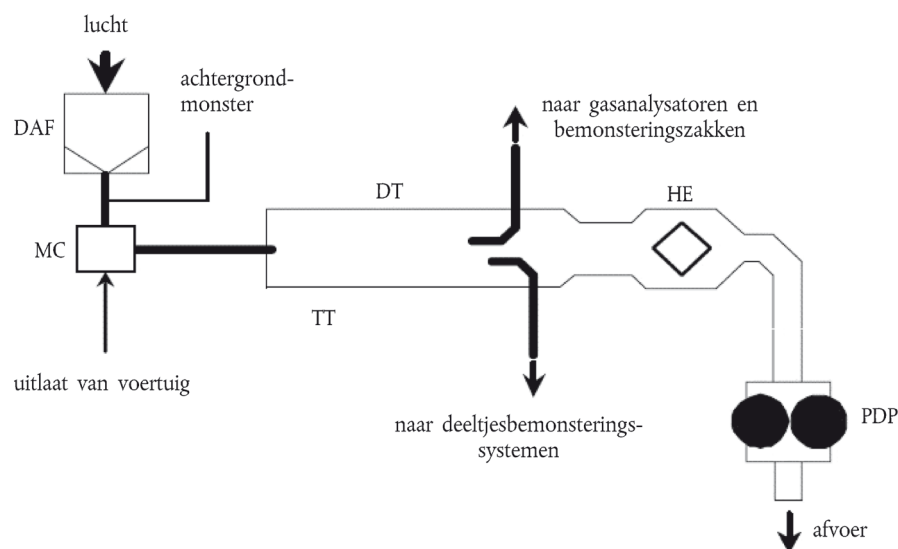
1.4. Beschrijving van het aanbevolen systeem

De figuren Ap4-1 en Ap4-2 zijn schematische tekeningen van twee typen aanbevolen uitlaatgasverduunnings-systemen die aan de voorschriften van deze bijlage voldoen. Aangezien verschillende configuraties nauwkeurige resultaten kunnen opleveren, is een exacte overeenstemming met deze figuren niet van essentieel belang. Extra onderdelen, zoals apparatuur, afsluiters, spoelen en schakelaars, mogen worden gebruikt voor het verkrijgen van extra gegevens en het coördineren van de functies van de installatiecomponenten.

1.4.1. Volledige-stroomverduunningssysteem en verdringerpomp

Figuur Ap4-1

Verduunningssysteem met verdringerpomp



Het volledige-stroomverduunningssysteem met verdringerpomp (PDP) voldoet aan de voorschriften van deze bijlage doordat het de gasstroom door de pomp bij constante temperatuur en druk meet. Voor het meten van het totale volume wordt het aantal omwentelingen van de gekalibreerde verdringerpomp geteld. Een proportioneel gasmonster wordt verkregen door bemonstering bij constant gehouden gasstroom met behulp van een pomp, een stromingsmeter en een stromingsregelklep. De opvangapparatuur bestaat uit:

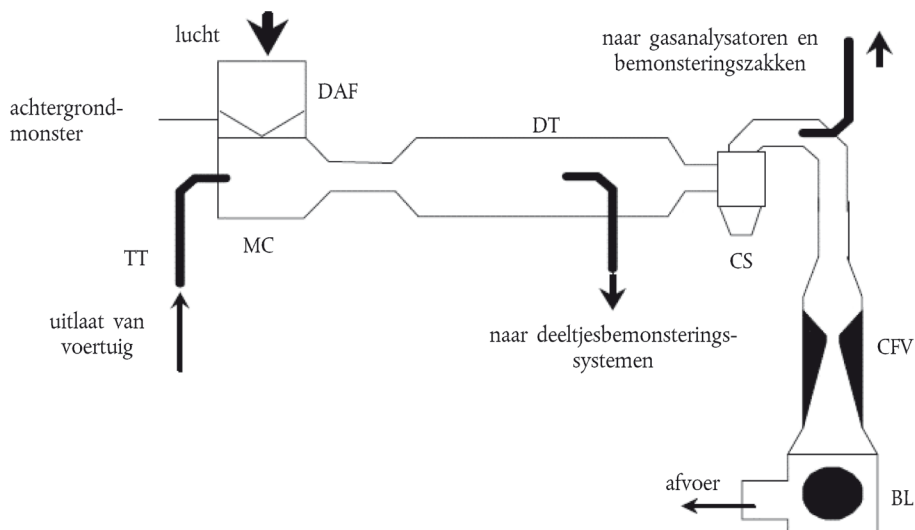
- 1.4.1.1. Er moet een filter (zie DAF in figuur Ap4-1) voor de verdunningslucht worden geïnstalleerd dat zo nodig kan worden voorverwarmd. Dit filter bestaat uit de volgende reeks filters: een facultatief actiefkoolstoffilter (aan inlaatzijde) en een hoogefficiënt deeltjesluchtfilter (HEPA-filter) (aan uitlaatzijde). Aanbevolen wordt om vóór het HEPA-filter en na het eventueel gebruikte koolstoffilter een extra grovedeeltjesfilter te plaatsen. Het koolstoffilter is bedoeld om de koolwaterstofconcentraties van omgevingsemissies in de verdunningslucht te verminderen en te stabiliseren;
- 1.4.1.2. Een overbrengingsleiding (TT) waardoor uitlaatgas van het voertuig in een verdunningstunnel (DT) wordt gevoerd waarin het uitlaatgas en de verdunningslucht homogeen worden vermengd;
- 1.4.1.3. De verdringerpomp (PDP), die een constante volumestroom van het lucht/uitlaatgasmengsel produceert. De omwentelingen van de pomp worden samen met de gemeten temperatuur en druk gebruikt om het debiet te bepalen;
- 1.4.1.4. Een warmtewisselaar (HE) met voldoende capaciteit om gedurende de hele test de temperatuur van het lucht/uitlaatgasmengsel, die op een punt vlak vóór de verdringerpomp wordt gemeten, met een tolerantie van 6 K op de gemiddelde bedrijfstemperatuur tijdens de test te houden. Deze warmtewisselaar mag geen invloed hebben op de concentraties van verontreinigende stoffen in de verdunde gassen die daarna voor analyse worden afgenomen.

1.4.1.5. Een mengkamer (MC) waarin uitlaatgas en lucht homogeen worden gemengd en die dicht bij het voertuig mag worden geplaatst om de lengte van de overbrengingsleiding (TT) zoveel mogelijk te beperken.

1.4.2. Volledige-stroomverduunningssysteem met venturibuis met kritische stroming

Figuur Ap4-2

Stroomverduunningssysteem met venturibuis met kritische stroming



Het gebruik van een venturibuis met kritische stroming (CFV) bij het volledige-stroomverduunningssysteem is gebaseerd op de beginselen van de stromingsmechanica bij kritische stroming. Het debiet van het variabele mengsel van verdunningslucht en uitlaatgas wordt op geluidssnelheid gehouden, die recht evenredig is aan de vierkantswortel van de gastemperatuur. Gedurende de hele test wordt de doorstroming continu bewaakt, berekend en geïntegreerd. Door een extra bemonsteringsventuribuis met kritische stroming te gebruiken wordt de evenredigheid van de uit de verdunningstunnel genomen gasmonsters gewaarborgd. Aangezien zowel de druk als de temperatuur bij de ingang van de twee venturibuizen gelijk is, is het volume van de voor bemonstering afgeleide gasstroom evenredig aan het totale volume van het geproduceerde verdunde uitlaatgasmengsel en wordt dus voldaan aan de voorschriften van deze bijlage. De opvangapparatuur bestaat uit:

- 1.4.2.1. Een filter (DAF) voor de verdunningslucht, dat zo nodig kan worden voorverwarmd. Dit filter bestaat uit de volgende reeks filters: een facultatief actiefkoolstoffilter (aan inlaatzijde) en een hoeefficiënt deeltjesluchtfilter (HEPA-filter) (aan uitlaatzijde). Aanbevolen wordt om vóór het HEPA-filter en na het eventueel gebruikte koolstoffilter een extra grovedeeltjesfilter te plaatsen. Het koolstoffilter is bedoeld om de koolwaterstofconcentraties van omgevingsemisies in de verdunningslucht te verminderen en te stabiliseren;
- 1.4.2.2. Een mengkamer (MC) waarin uitlaatgas en lucht homogeen worden gemengd en die dicht bij het voertuig mag worden geplaatst om de lengte van de overbrengingsleiding (TT) zoveel mogelijk te beperken;
- 1.4.2.3. een verdunningstunnel (DT) waaruit deeltjes worden bemonsterd;
- 1.4.2.4. Voor het meetsysteem mag een vorm van beveiliging worden gebruikt, zoals bv. een cycloonafscheider, massastroomfilter enz.;
- 1.4.2.5. Een meetventuribuis met kritische stroming (CFV) om het doorstromingsvolume van het verdunde uitlaatgas te meten;
- 1.4.2.6. Een ventilator (BL) met een voldoende capaciteit om het totale volume verdund uitlaatgas te kunnen aanzuigen.

2. Kalibratieprocedure voor het CVS-systeem

2.1. Algemene voorschriften

Het CVS-systeem moet met behulp van een nauwkeurige stromingsmeter en een restrictievoorziening worden gekalibreerd. De stroom in het systeem wordt gemeten bij verschillende drukwaarden; de afstellingsparameters van het systeem worden gemeten en aan de gasstromen gerelateerd. De stromingsmeter moet dynamisch zijn en geschikt voor het hoge debiet dat bij tests met constante volumebemonstering optreedt. De meter moet nauwkeurig zijn en dat moet op basis van een nationale of internationale norm kunnen worden gecertificeerd.

- 2.1.1. Er mogen verschillende typen stromingsmeters worden gebruikt, zoals bv. een gekalibreerde venturibuis, een laminaire stromingsmeter, een gekalibreerde-turbinemeter, mits het dynamische meetsystemen zijn die aan de voorschriften van punt 1.3.5 van dit aanhangsel kunnen voldoen.
- 2.1.2. In de volgende punten worden methoden voor de kalibratie van PDP- en CFV-bemonsteringsapparaten beschreven, waarbij gebruik wordt gemaakt van een laminaire stromingsmeter met de gewenste nauwkeurigheid, met daarbij een statistische controle van de geldigheid van de kalibratie.
- 2.2. Kalibratie van de verdringerpomp (PDP)
- 2.2.1. De volgende kalibratieprocedure beschrijft de apparatuur, de testconfiguratie en de verschillende parameters die moeten worden gemeten om het debiet van de CVS-pomp te bepalen. Alle parameters die betrekking hebben op de pomp worden gelijktijdig gemeten met de parameters betreffende de debietmeter, die in serie is geschakeld met de pomp. Vervolgens kan de curve van het berekende debiet (uitgedrukt in m^3/min bij de inlaat van de pomp, bij absolute druk en temperatuur) worden uitgezet tegen een correlatiefunctie die overeenkomt met een gegeven combinatie van voor de pomp geldende parameters. Daarna wordt de lineaire vergelijking bepaald die de verhouding tussen het pompdebiet en de correlatiefunctie uitdrukt. Indien de pomp van het CVS-systeem meer dan één pompsnelheid heeft, moet voor iedere gebruikte snelheid een kalibratie worden verricht.
- 2.2.2. Deze kalibratieprocedure is gebaseerd op de meting van de absolute waarden van de parameters van de pomp en de stromingsmeter, die het debiet op elk punt aangeven. Om de nauwkeurigheid en integriteit van de kalibratiecurve te waarborgen, moeten drie voorwaarden worden vervuld:
- 2.2.2.1. De druk van de pomp moet worden gemeten aan de aansluitingen op de pomp zelf en niet aan de externe leidingen die met de in- en uitlaat van de pomp zijn verbonden. De drukmeteraansluitingen die respectievelijk op het bovenste en het onderste punt van de voorste aandrijfschijf van de pomp zijn aangebracht, worden onderworpen aan de reële druk die in het pomphuis heerst en geven bijgevolg de absolute drukverschillen weer;
- 2.2.2.2. de temperatuur moet tijdens de kalibratie constant worden gehouden. De laminaire stromingsmeter is gevoelig voor schommelingen van de inlaattemperatuur, waardoor spreiding van de datapunten wordt veroorzaakt. Geleidelijke temperatuurveranderingen van $\pm 1 \text{ K}$ zijn aanvaardbaar, mits zij over een periode van verschillende minuten plaatsvinden;
- 2.2.2.3. Alle verbindingen tussen de stromingsmeter en de CVS-pomp moeten lekvrij zijn.
- 2.2.3. Tijdens een uitlaatemisietest kan de gebruiker van de pomp door meting van dezelfde pompparameters het debiet berekenen aan de hand van de kalibratievergelijking.
- 2.2.4. Figuur Ap4-3 van dit aanhangsel toont een van de mogelijke testopstellingen. Variaties zijn toegestaan, mits zij door de technische dienst even nauwkeurig worden geacht. Indien de in figuur Ap4-3 getoonde opstelling wordt gebruikt, moeten de volgende gegevens voldoen aan de voorgeschreven nauwkeurigheidstoleranties:

Barometerdruk (gecorrigeerd) (P_b) $\pm 0,03 \text{ kPa}$

Omgevingstemperatuur (T) $\pm 0,2 \text{ K}$

Luchttemperatuur bij LFE (ETI) $\pm 0,15 \text{ K}$

Onderdruk vóór LFE (EPI) $\pm 0,01 \text{ kPa}$

Drukverlies in de LFE-buis (EDP) $\pm 0,0015 \text{ kPa}$

Luchttemperatuur bij de inlaat van de CVS-pomp (PTI) $\pm 0,2 \text{ K}$

Luchttemperatuur bij de uitlaat van de CVS-pomp (PTO) $\pm 0,2 \text{ K}$

Onderdruk bij de inlaat van de CVS-pomp (PPI) $\pm 0,22 \text{ kPa}$

Drukhoogte bij de uitlaat van de CVS-pomp (PPO) $\pm 0,22 \text{ kPa}$

Aantal omwentelingen van de pomp tijdens de testperiode (n) $\pm 1 \text{ min}^{-1}$

Duur van de meting (minimaal 250 s) (t) $\pm 0,1 \text{ s}$

- 2.2.9. Ter compensatie van de interactie tussen de drukvariaties van de pomp en de pompslip wordt de correlatiefunctie (x_0) tussen het toerental van de pomp (n), het drukverschil tussen inlaat en uitlaat van de pomp en de absolute druk bij de uitlaat van de pomp als volgt berekend:

Vergelijking Ap4-2:

$$x_0 = \frac{1}{n} \sqrt{\frac{\Delta P_p}{P_e}}$$

waarin:

x_0 = correlatiefunctie;

ΔP_p = drukverschil tussen inlaat en uitlaat van de pomp (kPa);

P_e = absolute druk bij de uitlaat van de pomp ($P_{PO} + P_b$) (kPa).

- 2.2.9.1. Er wordt een lineaire aanpassing met de kleinste kwadraten uitgevoerd om de kalibratievergelijkingen met de onderstaande formule te genereren:

Vergelijking Ap4-3:

$$V_0 = D_0 - M (x_0)$$

$$n = A - B (\Delta P_p)$$

D_0 , M , A en B zijn de constanten van helling en ordinaat bij de oorsprong die de krommen beschrijven.

- 2.2.10. Een CVS met meerdere snelheden moet op elke gebruikte snelheid worden gekalibreerd. De voor die snelheden gegenereerde kalibratiecurven moeten nagenoeg evenwijdig zijn en de ordinaatwaarden bij de oorsprong (D_0) moeten toenemen naarmate het stromingsbereik van de pomp afneemt.

- 2.2.11. Indien de kalibratie goed is uitgevoerd, moeten de met behulp van de vergelijking berekende waarden op $\pm 0,5\%$ van de gemeten waarde van V_0 zijn gelegen. De waarden van M variëren van pomp tot pomp. De kalibratie wordt uitgevoerd bij het in bedrijf stellen van de pomp en na elke belangrijke onderhoudsbeurt.

- 2.3. Kalibratie van de venturibuis met kritische stroming (CFV)

- 2.3.1. De kalibratie van de CFV is gebaseerd op de stromingsvergelijking voor een venturibuis met kritische stroming:

Vergelijking Ap4-4:

$$Q_s = \frac{K_v P}{\sqrt{T}}$$

waarin:

Q_s = stroming;

K_v = kalibratiecoëfficiënt;

P = absolute druk (kPa);

T = absolute temperatuur (K).

De gasstroming is afhankelijk van de druk en de temperatuur bij de inlaat. Met de in de punten 2.3.2 tot en met 2.3.7 beschreven kalibratiemethode wordt de waarde van de kalibratiecoëfficiënt bij de gemeten waarden van druk, temperatuur en luchtstroming bepaald.

- 2.3.2. Voor de kalibratie van de elektronische apparatuur van de CFV wordt de door de fabrikant aanbevolen methode toegepast.

- 2.3.3. Metingen voor de stromingskalibratie van de venturibuis met kritische stroming zijn noodzakelijk en de volgende gegevens moeten voldoen aan de voorgeschreven nauwkeurigheidstoleranties:

Barometerdruk (gecorrigeerd) (P_b) $\pm 0,03$ kPa

LFE-luchttemperatuur, stromingsmeter (ETI) $\pm 0,15$ K

Onderdruk vóór LFE (EPI) $\pm 0,01$ kPa

Drukval in de LFE-buis (EDP) $\pm 0,0015$ kPa

Luchtdebiet (Q_s) $\pm 0,5$ %

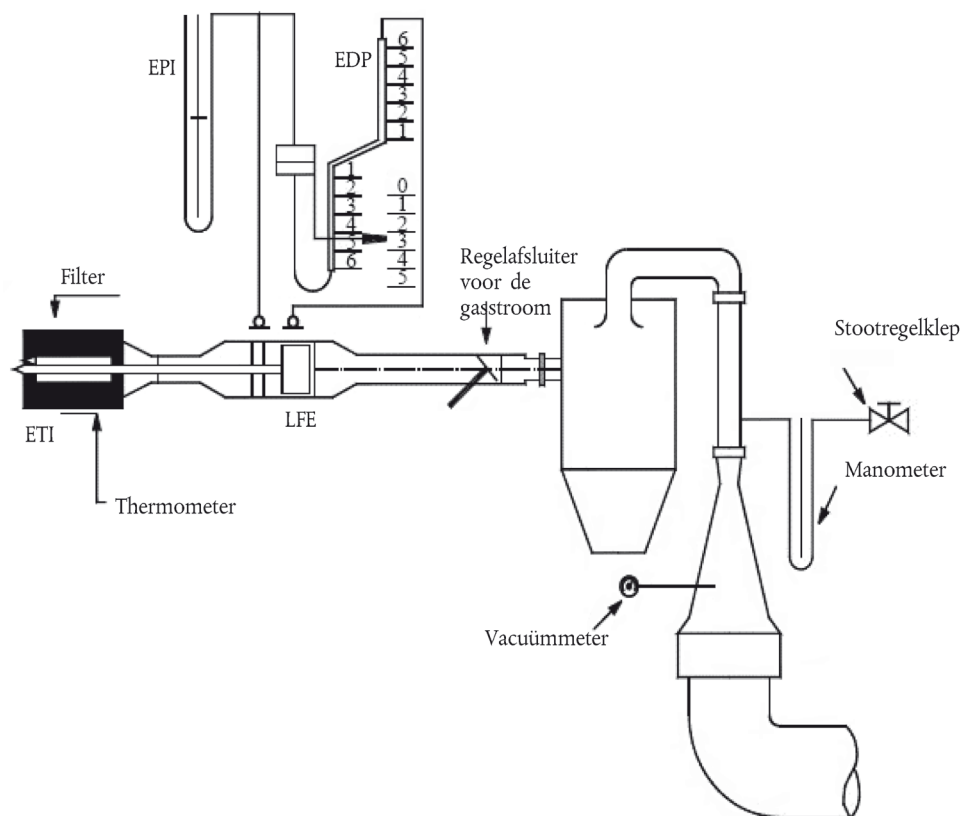
Onderdruk bij de inlaat van de CFV (PPI) $\pm 0,02$ kPa

Temperatuur bij de inlaat van de venturibuis (T_v) $\pm 0,2$ K.

- 2.3.4. De apparatuur moet worden opgesteld zoals getoond in figuur Ap4-4 en op lekken worden gecontroleerd. Elk lek tussen de stromingsmeter en de venturibuis met kritische stroming zal de nauwkeurigheid van de kalibratie sterk beïnvloeden.

Figuur Ap4-4

CFV-kalibratieconfiguratie



- 2.3.5. De regelafsluiter voor de gasstroom wordt volledig geopend, de ventilator wordt ingeschakeld en men laat het systeem tot een constante werking komen. De door de apparaten aangewezen waarden worden geregistreerd.
- 2.3.6. De regelafsluiter moet in verschillende standen worden gezet en over het volledige kritische stromingsgebied van de venturibuis moeten ten minste acht aflezingen worden gedaan.
- 2.3.7. De tijdens de kalibratie geregistreeerde gegevens moeten worden gebruikt in de volgende berekeningen. Het luchtdebiet (Q_s) op elk testpunt wordt berekend aan de hand van de gegevens van de stromingsmeter volgens de door de fabrikant voorgeschreven methode. De waarden van de kalibratiecoëfficiënt (K_v) voor elk meetpunt worden berekend met behulp van onderstaande formule:

Vergelijking Ap4-5:

$$K_v = \frac{Q_s \sqrt{T_v}}{P_v}$$

waarin:

Q_s = debiet in m³/min bij 273,2 K en 101,3 kPa;

T_v = temperatuur bij de inlaat van de venturibuis (K);

P_v = absolute druk bij de inlaat van de venturibuis (kPa).

Zet K_v uit als functie van de druk bij de inlaat van de venturibuis. Bij een stroming met geluidssnelheid heeft K_v een nagenoeg constante waarde. Bij daling van de druk (stijging van de onderdruk) komt de venturi vrij en neemt K_v af. De resulterende variaties van K_v zijn niet toelaatbaar. Voor minimaal 8 punten in het kritische gebied worden de gemiddelde K_v en de standaardafwijking berekend. Neem corrigerende maatregelen als de standaardafwijking 0,3 % van de gemiddelde K_v overschrijdt.

3. Systeemverificatieprocedure

3.1. Algemene voorschriften

De totale nauwkeurigheid van het CVS-bemonsterings- en analysesysteem moet worden bepaald door een bekende massa van een verontreinigend gas in het systeem te brengen terwijl het werkt zoals bij een normale test. Vervolgens moet de verontreinigende massa worden geanalyseerd en berekend aan de hand van de formules in punt 4, behalve dat voor propaan een dichtheid van 1,967 g/l onder standaardomstandigheden moet worden gebruikt. Van de twee technieken die in de punten 3.2 en 3.3 worden beschreven, is bekend dat zij voldoende nauwkeurigheid opleveren. De maximaal toelaatbare afwijking tussen de hoeveelheid ingebracht gas en de hoeveelheid gemeten gas is 5 %.

3.2. CFO-methode

3.2.1. Meting van een constante stroom zuiver gas (CO of C₃H₈) met behulp van een opening met kritische stroming

3.2.2. Via een opening met gekalibreerde kritische stroming wordt een bekende hoeveelheid zuiver gas (CO of C₃H₈) in het CVS-systeem gebracht. Indien de inlaatdruk voldoende hoog is, is de door de opening geregelde stroom q onafhankelijk van de uitlaatdruk van de opening (kritische stromingsomstandigheden). Indien afwijkingen van meer dan 5 % optreden, moet de oorzaak daarvan worden opgespoord en uitgeschakeld. Men laat het CVS-systeem zoals bij een uitlaatemissietest gedurende ongeveer 5 tot 10 minuten werken. Het in de bemonsteringszak opgevangen gas wordt met de gebruikelijke apparatuur geanalyseerd en de resultaten worden met de reeds bekende concentratie van de gasmonsters vergeleken.

3.3. Gravimetrische methode

3.3.1. Meting van een bekende hoeveelheid zuiver gas (CO of C₃H₈) door middel van een gravimetrische methode

3.3.2. Om het CVS-systeem te verifiëren, mag de volgende gravimetrische procedure worden toegepast. Het gewicht van een kleine met koolmonoxide of propaan gevulde fles wordt bepaald met een nauwkeurigheid van ± 0,01 g. Gedurende ongeveer 5 tot 10 minuten laat men het CVS-systeem werken zoals bij een normale uitlaatemissietest, terwijl in het systeem CO of propaan wordt ingespoten. De betrokken hoeveelheid zuiver gas wordt bepaald door het massaverschil van de fles te meten. De in de zak opgevangen gassen worden vervolgens geanalyseerd met de apparatuur die gewoonlijk voor de analyse van uitlaatgassen wordt gebruikt. De resultaten worden dan vergeleken met de eerder berekende concentratiewaarden.

Aanhangsel 5

Indeling van equivalente traagheidsmassa en rijweerstand

1. De rollenbank kan worden ingesteld met behulp van de rijweerstandstabel in plaats van de rijweerstand volgens de uitloopmethoden van aanhangsel 7 of 8. Als met de tabel wordt gewerkt, wordt de rollenbank ingesteld op basis van het referentiegewicht, ongeacht specifieke kenmerken van het voertuig van categorie L.
2. De equivalente traagheidsmassa aan het vliegwiel m_{ref} is de in punt 4.5.6.1.2 gespecificeerde equivalente traagheidsmassa m_i . De rollenbank wordt ingesteld op de rolweerstand van voorwiel „a” en de luchtweerstandscoefficiënt „b” weergegeven in de volgende tabel.

Tabel Ap5-1

Indeling van equivalente traagheidsmassa en rijweerstand die wordt gebruikt voor voertuigen van categorie L.

Referentiemassa m_{ref} (kg)	Equivalente traagheidsmassa m_i (kg)	Rolweerstand van het voorwiel a (N)	Luchtweerstandscoefficiënt b (N/(km/h) ²)
$0 < m_{ref} \leq 25$	20	1,8	0,0203
$25 < m_{ref} \leq 35$	30	2,6	0,0205
$35 < m_{ref} \leq 45$	40	3,5	0,0206
$45 < m_{ref} \leq 55$	50	4,4	0,0208
$55 < m_{ref} \leq 65$	60	5,3	0,0209
$65 < m_{ref} \leq 75$	70	6,8	0,0211
$75 < m_{ref} \leq 85$	80	7,0	0,0212
$85 < m_{ref} \leq 95$	90	7,9	0,0214
$95 < m_{ref} \leq 105$	100	8,8	0,0215
$105 < m_{ref} \leq 115$	110	9,7	0,0217
$115 < m_{ref} \leq 125$	120	10,6	0,0218
$125 < m_{ref} \leq 135$	130	11,4	0,0220
$135 < m_{ref} \leq 145$	140	12,3	0,0221
$145 < m_{ref} \leq 155$	150	13,2	0,0223
$155 < m_{ref} \leq 165$	160	14,1	0,0224
$165 < m_{ref} \leq 175$	170	15,0	0,0226
$175 < m_{ref} \leq 185$	180	15,8	0,0227
$185 < m_{ref} \leq 195$	190	16,7	0,0229

Referentiemassa m_{ref} (kg)	Equivalente traagheidsmassa m_i (kg)	Rolweerstand van het voorwiel a (N)	Luchtweerstandscoefficiënt b (N/(km/h) ²)
$195 < m_{\text{ref}} \leq 205$	200	17,6	0,0230
$205 < m_{\text{ref}} \leq 215$	210	18,5	0,0232
$215 < m_{\text{ref}} \leq 225$	220	19,4	0,0233
$225 < m_{\text{ref}} \leq 235$	230	20,2	0,0235
$235 < m_{\text{ref}} \leq 245$	240	21,1	0,0236
$245 < m_{\text{ref}} \leq 255$	250	22,0	0,0238
$255 < m_{\text{ref}} \leq 265$	260	22,9	0,0239
$265 < m_{\text{ref}} \leq 275$	270	23,8	0,0241
$275 < m_{\text{ref}} \leq 285$	280	24,6	0,0242
$285 < m_{\text{ref}} \leq 295$	290	25,5	0,0244
$295 < m_{\text{ref}} \leq 305$	300	26,4	0,0245
$305 < m_{\text{ref}} \leq 315$	310	27,3	0,0247
$315 < m_{\text{ref}} \leq 325$	320	28,2	0,0248
$325 < m_{\text{ref}} \leq 335$	330	29,0	0,0250
$335 < m_{\text{ref}} \leq 345$	340	29,9	0,0251
$345 < m_{\text{ref}} \leq 355$	350	30,8	0,0253
$355 < m_{\text{ref}} \leq 365$	360	31,7	0,0254
$365 < m_{\text{ref}} \leq 375$	370	32,6	0,0256

Referentiemassa m_{ref} (kg)	Equivalente traagheidsmassa m_i (kg)	Rolweerstand van het voorwiel a (N)	Luchtweerstandscoefficiënt b (N/(km/h) ²)
$375 < m_{\text{ref}} \leq 385$	380	33,4	0,0257
$385 < m_{\text{ref}} \leq 395$	390	34,3	0,0259
$395 < m_{\text{ref}} \leq 405$	400	35,2	0,0260
$405 < m_{\text{ref}} \leq 415$	410	36,1	0,0262
$415 < m_{\text{ref}} \leq 425$	420	37,0	0,0263
$425 < m_{\text{ref}} \leq 435$	430	37,8	0,0265
$435 < m_{\text{ref}} \leq 445$	440	38,7	0,0266
$445 < m_{\text{ref}} \leq 455$	450	39,6	0,0268
$455 < m_{\text{ref}} \leq 465$	460	40,5	0,0269
$465 < m_{\text{ref}} \leq 475$	470	41,4	0,0271
$475 < m_{\text{ref}} \leq 485$	480	42,2	0,0272
$485 < m_{\text{ref}} \leq 495$	490	43,1	0,0274
$495 < m_{\text{ref}} \leq 505$	500	44,0	0,0275
Per 10 kg	Per 10 kg	$a = 0,088 \times m_i$ (*)	$b = 0,000015 \times m_i + 0,02$ (**)

(*) De waarde wordt afgerond op één cijfer achter de komma.

(**) De waarde wordt afgerond op vier cijfers achter de komma.

Aanhangsel 6

Rijcycli voor tests van type I

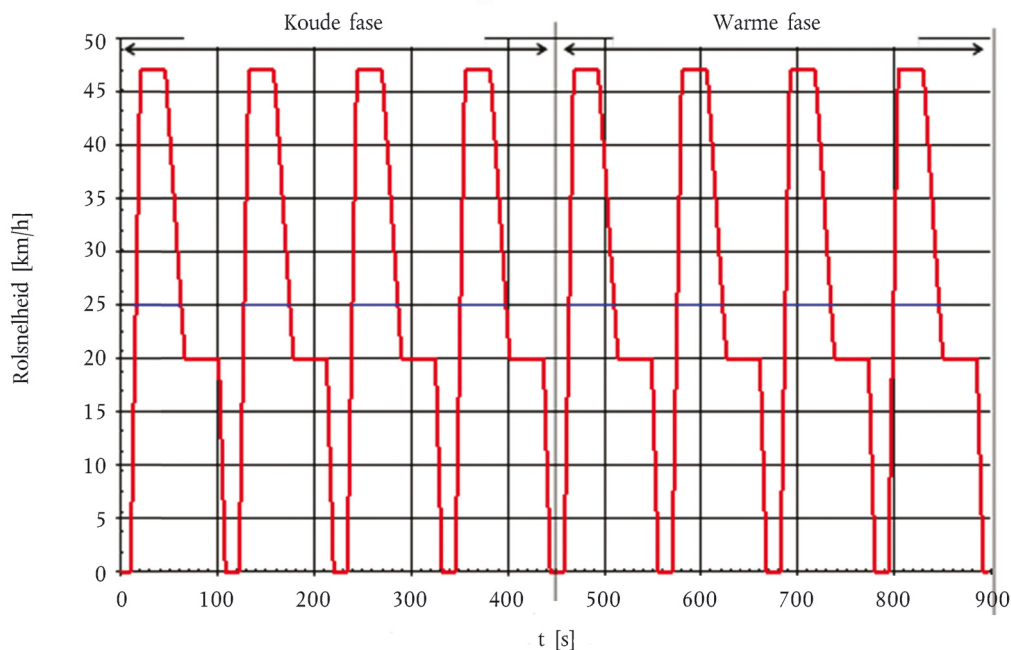
1) Testcyclus op basis van VN/ECE-Reglement nr. 47 (ECE R47)

1. Beschrijving van de ECE R47-testcyclus

De op de rollenbank te gebruiken ECE R47-testcyclus moet zijn vormgegeven als in de volgende grafiek:

Figuur Ap6-1

Testcyclus gebaseerd op ECE R47



De testcyclus gebaseerd op ECE R47 duurt 896 seconden en bestaat uit acht elementaire cycli die zonder onderbreking moeten worden uitgevoerd. Elke cyclus bestaat uit zeven rijtoestandfasen (stationair draaien, acceleratie, constante snelheid, vertragen enz.) zoals in de punten 2 en 3 uiteengezet. De afgebroken voertuigsnelheidslijn beperkt tot een maximum van 25 km/h is van toepassing op voertuigen van categorie L1e-A en L1e-B met een door de constructie bepaalde maximumsnelheid van 25 km/h.

2. De volgende elementaire cycluskarakteristiek in de vorm van het rollenbanksnelheidsprofiel ten opzichte van testtijd moet in totaal acht keer worden herhaald. De koude fase slaat op de eerste 448 s (vier cycli) na koude start van de aandrijving en opwarmen van de motor. De warme of hete fase slaat op de laatste 448 s (vier cycli), wanneer de aandrijving verder opwarmt en tenslotte bij bedrijfstemperatuur loopt.

Tabel Ap6-1

ECE R47 enkelvoudige cyclus karakteristiek voertuigsnelheidsprofiel ten opzichte van testtijd

Nr. van de verrichting	Verrichting	Accelereren (m/s ²)	Snelheid rollenbank (km/h)	Duur van de operatie (s)	Totale duur van een cyclus (s)
1	Stationair draaien	—	—	8	
2	Accelereren	vol gas	0-max.		8
3	Constant toerental	vol gas	max.	57	
4	Vertragen	– 0,56	max. –20		65
5	Constant toerental	—	20	36	101
6	Vertragen	– 0,93	20-0	6	107

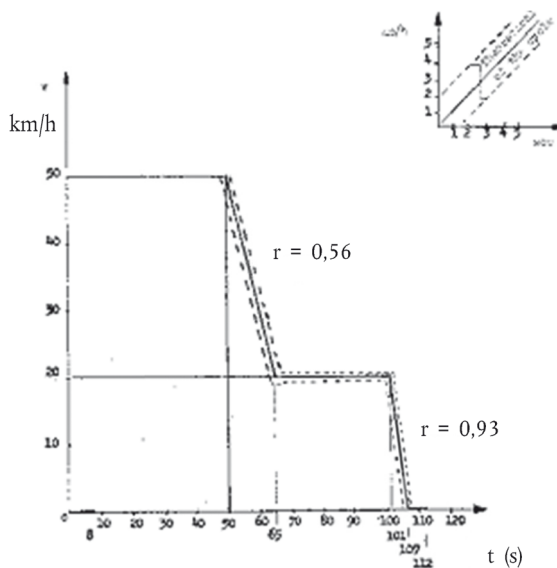
Nr. van de verrichting	Verrichting	Accelereren (m/s ²)	Snelheid rollenbank (km/h)	Duur van de operatie (s)	Totale duur van een cyclus (s)
7	Stationair draaien	—	—	5	112

3. ECE R47-testcyclustoleranties

De testcyclustoleranties weergegeven in figuur Ap6-2 voor een elementaire cyclus van de ECE R47-testcyclus moeten in principe gedurende de hele testcyclus worden gerespecteerd.

Figuur Ap6-2

Testcyclustoleranties op basis van ECE R47



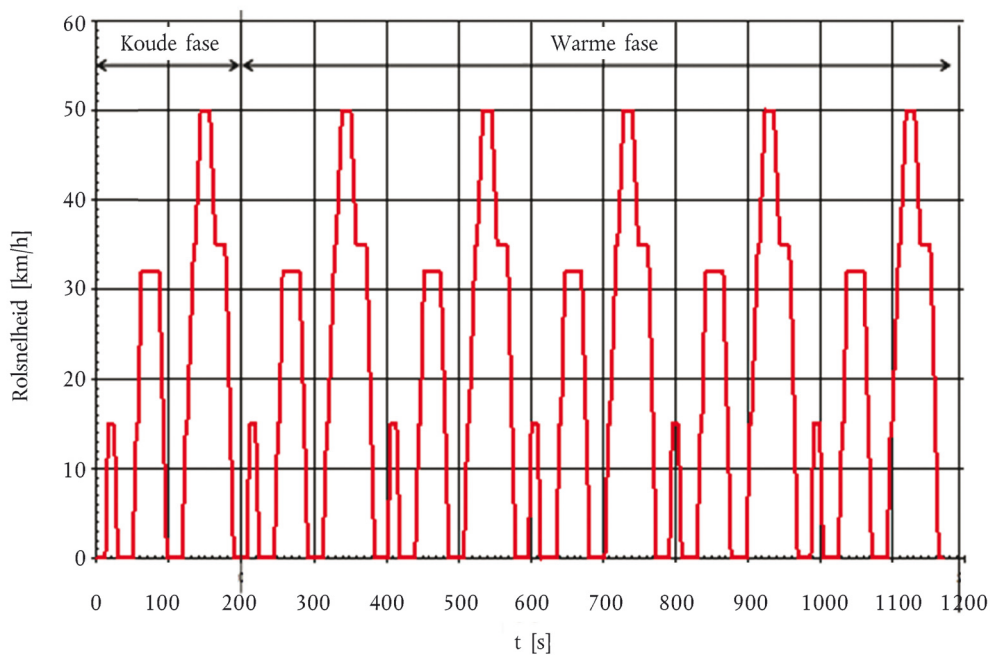
2) Rijcyclus op basis van VN/ECE-Reglement nr. 40 (ECE R40)

1. Beschrijving van de testcyclus

De op de rollenbank te gebruiken ECE R40-testcyclus moet zijn vormgegeven als in de volgende grafiek:

Figuur Ap6-3

Testcyclus gebaseerd op ECE R40



De testcyclus gebaseerd op ECE R40 duurt 1 170 seconden en bestaat uit zes elementaire cycli voor een stads-bedrijfs­cyclus die zonder onderbreking moeten worden uitgevoerd. Elke elementaire stadscyclus bestaat uit 15 rijtoestandfasen (stationair draaien, acceleratie, constante snelheid, vertragen enz.) zoals in de punten 2 en 3 uiteengezet.

2. De volgende cycluskarakteristiek rollenbanksnelheidsprofiel ten opzichte van testtijd moet in totaal zes keer worden herhaald. De koude fase slaat op de eerste 195 s (een elementaire stadscyclus) na koude start van de aandrijving en opwarmen. De warme fase slaat op de laatste 975 s (vijf elementaire stadscycli), wanneer de aandrijving verder opwarmt en tenslotte bij bedrijfstemperatuur loopt.

2.1

Tabel Ap6-2

elementaire stadscycluskarakteristiek ECE R40, voertuigsnelheidsprofiel ten opzichte van testtijd

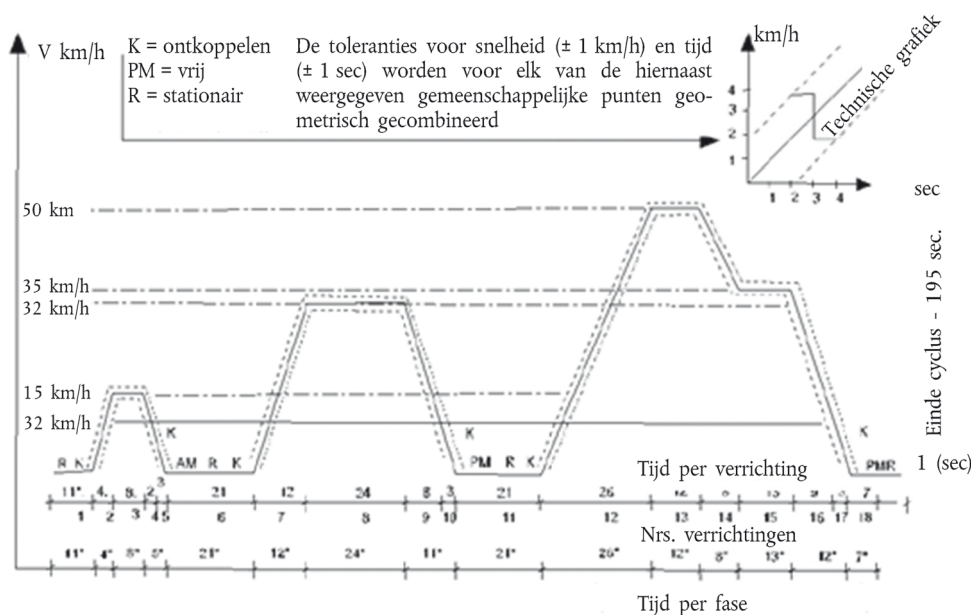
Nr.	Aard van de verrichting	Fase	Versnelling (m/s ²)	Snelheid (km/h)	Duur van elke		Gecumu- leerde tijd (s)	In te schakelen versnelling bij mechanische versnellingsbak
					Verrichting (s)	Fase (s)		
1	Stationair draaien	1	0	0	11	11	11	6 s PM + 5 s K (*)
2	Accelereren	2	1,04	0-15	4	4	15	Volgens de in- structies van de fabrikant
3	Constante snelheid	3	0	15	8	8	23	
4	Vertragen	4	- 0,69	15-10	2	5	25	
5	Vertragen, ontkop- peld		- 0,92	10-0	3		28	K (*)
6	Stationair draaien	5	0	0	21	21	49	16 s PM + 5 s K (*)
7	Accelereren	6	0,74	0-32	12	12	61	Volgens de in- structies van de fabrikant
8	Constante snelheid	7		32	24	24	85	
9	Vertragen	8	- 0,75	32-10	8	11	93	
10	Vertragen, ontkop- peld		- 0,92	10-0	3		96	K (*)
11	Stationair draaien	9	0	0	21	21	117	16 s PM + 5 s K (*)
12	Accelereren	10	0,53	0-50	26	26	143	Volgens de in- structies van de fabrikant
13	Constante snelheid	11	0	50	12	12	155	
14	Vertragen	12	- 0,52	50-35	8	8	163	
15	Constante snelheid	13	0	35	13	13	176	
16	Vertragen	14	- 0,68	35-10	9		185	
17	Vertragen, ontkop- peld		- 0,92	10-0	3		188	K (*)
18	Stationair draaien	15	0	0	7	7	195	7 s PM (*)

(*) PM = versnellingsbak in neutraal, koppeling ingeschakeld. K= ontkoppeld.

3. ECE R40-testcyclustoleranties

De testcyclustoleranties weergegeven in figuur Ap6-4 voor een elementaire stadscyclus van de ECE R40-testcyclus moet in principe gedurende de hele testcyclus in acht worden genomen.

Figuur Ap6-4

Op ECE R40 gebaseerde testcyclustoleranties**4. Algemeen van toepassing zijnde ECE R40- en R47-testcyclustoleranties**

- 4.1. Een tolerantie van 1 km/h boven of onder de theoretische snelheid wordt gedurende alle fasen van de testcyclus toegestaan. Bij de overgang van de ene fase naar de andere worden grotere dan de voorgeschreven snelheidstoleranties geaccepteerd, mits deze per keer niet langer dan 0,5 s worden overschreden, onverminderd het bepaalde in de punten 4.3 en 4.4. De tijdtolerantie bedraagt $\pm 0,5$ s.
- 4.2. De afstand die tijdens de cyclus wordt gereden, dient tot op $(0 / + 2) \%$ te worden gemeten.
- 4.3. Als het acceleratievermogen van het voertuig van categorie L onvoldoende is om de acceleratiefasen binnen de voorgeschreven tolerantiegrenzen uit te voeren of als de voorgeschreven maximumvoertuigsnelheid in de afzonderlijke cycli niet kan worden gehaald door onvoldoende aandrijfvermogen, moet er met vol gas met het voertuig worden gereden totdat de voor de cyclus voorgeschreven snelheid wordt bereikt en moet de cyclus normaal worden voortgezet.
- 4.4. Indien de vertraging minder lang duurt dan voor de desbetreffende fase is voorgeschreven, moet de tijdsindeling van de theoretische cyclus worden hersteld door een periode van constante snelheid of stationair draaien te laten aansluiten op de volgende periode van constante snelheid of stationair draaien. In dit geval is punt 4.1 niet van toepassing.

5. Bemonstering van de uitlaatstroom van het voertuig in de ECE R40- en ECE R47-testcycli**5.1. Controle van tegendruk van het bemonsteringstoestel**

Tijdens de voorafgaande tests moet er worden gecontroleerd of de tegendruk die het bemonsteringstoestel biedt, binnen $\pm 1\,230$ Pa gelijk is aan de luchtdruk.

- 5.2. De bemonstering begint bij $t=0$, net voor het aanzwengelen en het starten van de verbrandingsmotor als die motor onderdeel uitmaakt van het aandrijvingstype.
- 5.3. De verbrandingsmotor moet worden opgestart door middel van de middelen die voor dat doel zijn bestemd — de choke, de startklep enz. — in overeenstemming met de instructies van de fabrikant.
- 5.4. De bemonsteringszakken moeten hermetisch worden afgesloten zodra het vullen is voltooid.

5.5. Aan het einde van de testcyclus wordt het systeem voor het opvangen van het verdunde uitlaatgasmengsel en de verdunningslucht gesloten en worden de door de motor geproduceerde gassen naar de buitenlucht afgevoerd.

6. Schakelprocedures

- 6.1. De ECE R47-test moet worden uitgevoerd met behulp van de schakelprocedure bepaald in punt 2.3 van VN/ECE-reglement nr. 47.
- 6.2. De ECE R40-test moet worden uitgevoerd met behulp van de schakelprocedure bepaald in punt 2.3 van VN/ECE-reglement nr. 40.

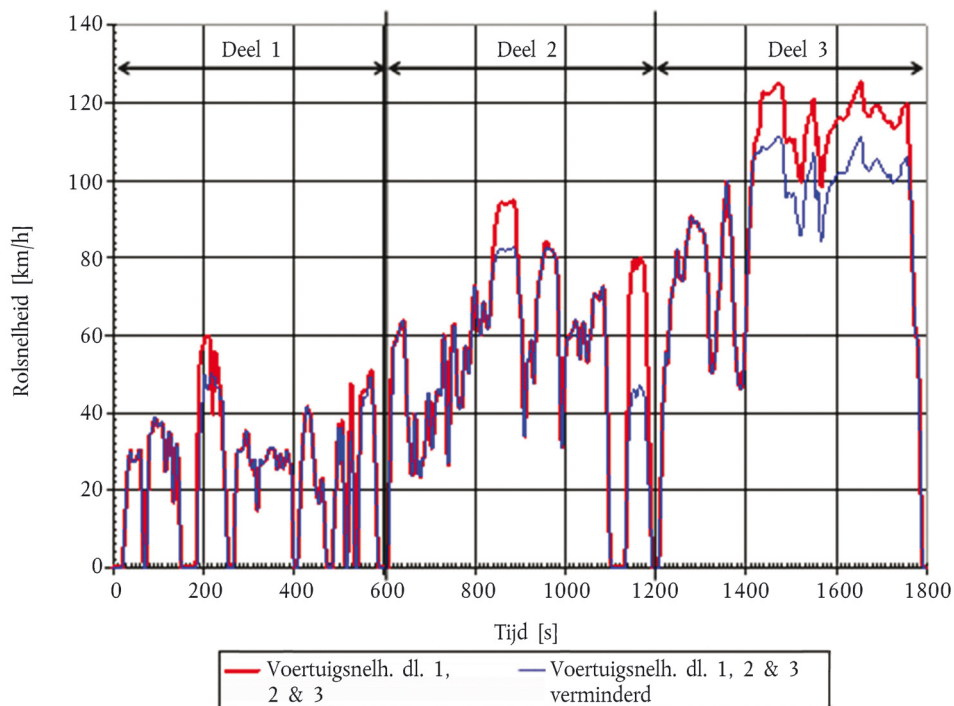
3) Wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor motorfietsen (WMTC), fase 2

1. Beschrijving van de testcyclus

De op de rollenbank te gebruiken WMTC fase 2 moet zijn vormgegeven als in de volgende grafiek:

Figuur Ap6-5

WMTC fase 2

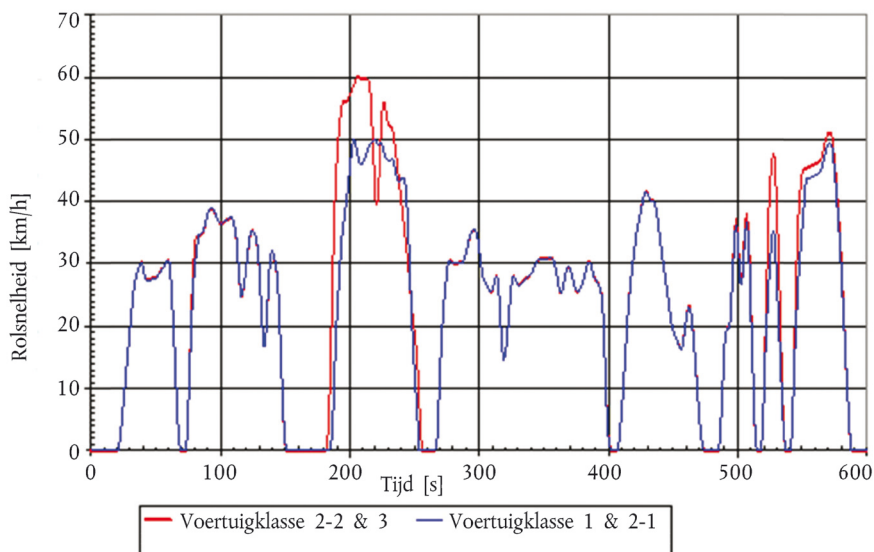


- 1.1. De WMTC fase 2 heeft dezelfde voertuigsnelheidslijn als WMTC fase 1 met aanvullende voorschriften voor het schakelen. De WMTC fase 2 duurt 1 800 seconden en bestaat uit drie delen die zonder onderbreking moeten worden uitgevoerd. De karakteristieke rijtoestanden (stationair draaien, acceleratie, constante snelheid, vertragen enz.) worden in de volgende punten en tabellen weergegeven.

2. WMTC fase 2, cyclusdeel 1

Figuur Ap6-6

WMTC fase 2, deel 1



- 2.1 De WMTC fase 2 heeft dezelfde voertuigsnelheidslijn als WMTC fase 1 met aanvullende voorschriften voor het schakelen. De karakteristieke rollenbanksnelheid ten opzichte van de testtijd van WMTC fase 2, cyclusdeel 1 is in de volgende tabellen weergegeven.

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
0	0,0	X				61	29,6				X	121	31,2			X	
1	0,0	X				62	26,9				X	122	33,0			X	
2	0,0	X				63	23,0				X	123	34,4			X	
3	0,0	X				64	18,6				X	124	35,2			X	
4	0,0	X				65	14,1				X	125	35,4				X
5	0,0	X				66	9,3				X	126	35,2				X
6	0,0	X				67	4,8				X	127	34,7				X
7	0,0	X				68	1,9				X	128	33,9				X
8	0,0	X				69	0,0	X				129	32,4				X
9	0,0	X				70	0,0	X				130	29,8				X
10	0,0	X				71	0,0	X				131	26,1				X
11	0,0	X				72	0,0	X				132	22,1				X
12	0,0	X				73	0,0	X				133	18,6				X
13	0,0	X				74	1,7		X			134	16,8		X		
14	0,0	X				75	5,8		X			135	17,7		X		
15	0,0	X				76	11,8		X			136	21,1		X		
16	0,0	X				77	17,3		X			137	25,4		X		
17	0,0	X				78	22,0		X			138	29,2		X		
18	0,0	X				79	26,2		X			139	31,6		X		
19	0,0	X				80	29,4		X			140	32,1				X
20	0,0	X				81	31,1		X			141	31,6				X
21	0,0	X				82	32,9		X			142	30,7				X
22	1,0		X			83	34,7		X			143	29,7				X
23	2,6		X			84	34,8		X			144	28,1				X
24	4,8		X			85	34,8		X			145	25,0				X
25	7,2		X			86	34,9		X			146	20,3				X
26	9,6		X			87	35,4		X			147	15,0				X
27	12,0		X			88	36,2		X			148	9,7				X
28	14,3		X			89	37,1		X			149	5,0				X
29	16,6		X			90	38,0		X			150	1,6				X
30	18,9		X			91	38,7			X		151	0,0	X			
31	21,2		X			92	38,9			X		152	0,0	X			
32	23,5		X			93	38,9			X		153	0,0	X			
33	25,6		X			94	38,8			X		154	0,0	X			
34	27,1		X			95	38,5			X		155	0,0	X			
35	28,0		X			96	38,1			X		156	0,0	X			
36	28,7		X			97	37,5			X		157	0,0	X			
37	29,2		X			98	37,0			X		158	0,0	X			
38	29,8		X			99	36,7			X		159	0,0	X			
39	30,3			X		100	36,5			X		160	0,0	X			
40	29,6			X		101	36,5			X		161	0,0	X			
41	28,7			X		102	36,6			X		162	0,0	X			
42	27,9			X		103	36,8			X		163	0,0	X			
43	27,4			X		104	37,0			X		164	0,0	X			
44	27,3			X		105	37,1			X		165	0,0	X			
45	27,3			X		106	37,3			X		166	0,0	X			
46	27,4			X		107	37,4			X		167	0,0	X			
47	27,5			X		108	37,5			X		168	0,0	X			
48	27,6			X		109	37,4			X		169	0,0	X			
49	27,6			X		110	36,9				X	170	0,0	X			
50	27,6			X		111	36,0				X	171	0,0	X			
51	27,8			X		112	34,8				X	172	0,0	X			
52	28,1			X		113	31,9				X	173	0,0	X			
53	28,5			X		114	29,0				X	174	0,0	X			
54	28,9			X		115	26,9				X	175	0,0	X			
55	29,2			X		116	24,7			X		176	0,0	X			
56	29,4			X		117	25,4			X		177	0,0	X			
57	29,7			X		118	26,4			X		178	0,0	X			
58	30,0			X		119	27,7			X		179	0,0	X			
59	30,5			X		120	29,4			X		180	0,0	X			
60	30,6				X												

2.2.2.

Tabel Ap6-4

WMTC fase 2, cyclusdeel 1, verminderde snelheid voor voertuigen van klasse 1 en 2-1, 181 tot en met 360 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	0,0	X				241	43,9			X		301	30,6			X	
182	0,0	X				242	43,8				X	302	29,0			X	
183	0,0	X				243	43,0				X	303	27,8			X	
184	0,0	X				244	40,9				X	304	27,2			X	
185	0,4		X			245	36,9				X	305	26,9			X	
186	1,8		X			246	32,1				X	306	26,5			X	
187	5,4		X			247	26,6				X	307	26,1			X	
188	11,1		X			248	21,8				X	308	25,7			X	
189	16,7		X			249	17,2				X	309	25,5			X	
190	21,3		X			250	13,7				X	310	25,7			X	
191	24,8		X			251	10,3				X	311	26,4			X	
192	28,4		X			252	7,0				X	312	27,3			X	
193	31,8		X			253	3,5				X	313	28,1			X	
194	34,6		X			254	0,0	X				314	27,9				X
195	36,3		X			255	0,0	X				315	26,0				X
196	37,8		X			256	0,0	X				316	22,7				X
197	39,6		X			257	0,0	X				317	19,0				X
198	41,3		X			258	0,0	X				318	16,0				X
199	43,3		X			259	0,0	X				319	14,6		X		
200	45,1		X			260	0,0	X				320	15,2		X		
201	47,5		X			261	0,0	X				321	16,9		X		
202	49,0		X			262	0,0	X				322	19,3		X		
203	50,0			X		263	0,0	X				323	22,0		X		
204	49,5			X		264	0,0	X				324	24,6		X		
205	48,8			X		265	0,0	X				325	26,8		X		
206	47,6			X		266	0,0	X				326	27,9		X		
207	46,5			X		267	0,5		X			327	28,0			X	
208	46,1			X		268	2,9		X			328	27,7			X	
209	46,1			X		269	8,2		X			329	27,1			X	
210	46,6			X		270	13,2		X			330	26,8			X	
211	46,9			X		271	17,8		X			331	26,6			X	
212	47,2			X		272	21,4		X			332	26,8			X	
213	47,8			X		273	24,1		X			333	27,0			X	
214	48,4			X		274	26,4		X			334	27,2			X	
215	48,9			X		275	28,4		X			335	27,4			X	
216	49,2			X		276	29,9		X			336	27,5			X	
217	49,6			X		277	30,5			X		337	27,7			X	
218	49,9			X		278	30,5			X		338	27,9			X	
219	50,0			X		279	30,3			X		339	28,1			X	
220	49,8			X		280	30,2			X		340	28,3			X	
221	49,5			X		281	30,1			X		341	28,6			X	
222	49,2			X		282	30,1			X		342	29,1			X	
223	49,3			X		283	30,1			X		343	29,6			X	
224	49,4			X		284	30,2			X		344	30,1			X	
225	49,4			X		285	30,2			X		345	30,6			X	
226	48,6			X		286	30,2			X		346	30,8			X	
227	47,8			X		287	30,2			X		347	30,8			X	
228	47,0			X		288	30,5			X		348	30,8			X	
229	46,9			X		289	31,0			X		349	30,8			X	
230	46,6			X		290	31,9			X		350	30,8			X	
231	46,6			X		291	32,8			X		351	30,8			X	
232	46,6			X		292	33,7			X		352	30,8			X	
233	46,9			X		293	34,5			X		353	30,8			X	
234	46,4			X		294	35,1			X		354	30,9			X	
235	45,6			X		295	35,5			X		355	30,9			X	
236	44,4			X		296	35,6			X		356	30,9			X	
237	43,5			X		297	35,4			X		357	30,8			X	
238	43,2			X		298	35,0			X		358	30,4			X	
239	43,3			X		299	34,0			X		359	29,6			X	
240	43,7			X		300	32,4			X		360	28,4			X	

2.2.3.

Tabel Ap6-5

WMTC fase 2, cyclusdeel 1, verminderde snelheid voor voertuigen van klasse 1 en 2-1, 361 tot en met 540 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	27,1			X		421	34,0		X			481	0,0	X			
362	26,0			X		422	35,4		X			482	0,0	X			
363	25,4			X		423	36,5		X			483	0,0	X			
364	25,5			X		424	37,5		X			484	0,0	X			
365	26,3			X		425	38,6		X			485	0,0	X			
366	27,3			X		426	39,6		X			486	1,4		X		
367	28,3			X		427	40,7		X			487	4,5		X		
368	29,2			X		428	41,4		X			488	8,8		X		
369	29,5			X		429	41,7			X		489	13,4		X		
370	29,4			X		430	41,4			X		490	17,3		X		
371	28,9			X		431	40,9			X		491	19,2		X		
372	28,1			X		432	40,5			X		492	19,7		X		
373	27,1			X		433	40,2			X		493	19,8		X		
374	26,3			X		434	40,1			X		494	20,7		X		
375	25,7			X		435	40,1			X		495	23,7		X		
376	25,5			X		436	39,8				X	496	27,9		X		
377	25,6			X		437	38,9				X	497	31,9		X		
378	25,9			X		438	37,4				X	498	35,4		X		
379	26,3			X		439	35,8				X	499	36,2				X
380	26,9			X		440	34,1				X	500	34,2				X
381	27,6			X		441	32,5				X	501	30,2				X
382	28,4			X		442	30,9				X	502	27,1				X
383	29,3			X		443	29,4				X	503	26,6		X		
384	30,1			X		444	27,9				X	504	28,6		X		
385	30,4			X		445	26,5				X	505	32,6		X		
386	30,2			X		446	25,0				X	506	35,5		X		
387	29,5			X		447	23,4				X	507	36,6				X
388	28,6			X		448	21,8				X	508	34,6				X
389	27,9			X		449	20,3				X	509	30,0				X
390	27,5			X		450	19,3				X	510	23,1				X
391	27,2			X		451	18,7				X	511	16,7				X
392	26,9				X	452	18,3				X	512	10,7				X
393	26,4				X	453	17,8				X	513	4,7				X
394	25,7				X	454	17,4				X	514	1,2				X
395	24,9				X	455	16,8				X	515	0,0	X			
396	21,4				X	456	16,3			X		516	0,0	X			
397	15,9				X	457	16,5			X		517	0,0	X			
398	9,9				X	458	17,6			X		518	0,0	X			
399	4,9				X	459	19,2			X		519	3,0		X		
400	2,1				X	460	20,8			X		520	8,2		X		
401	0,9				X	461	22,2			X		521	14,3		X		
402	0,0	X				462	23,0			X		522	19,3		X		
403	0,0	X				463	23,0				X	523	23,5		X		
404	0,0	X				464	22,0				X	524	27,3		X		
405	0,0	X				465	20,1				X	525	30,8		X		
406	0,0	X				466	17,7				X	526	33,7		X		
407	0,0	X				467	15,0				X	527	35,2		X		
408	1,2		X			468	12,1				X	528	35,2				X
409	3,2		X			469	9,1				X	529	32,5				X
410	5,9		X			470	6,2				X	530	27,9				X
411	8,8		X			471	3,6				X	531	23,2				X
412	12,0		X			472	1,8				X	532	18,5				X
413	15,4		X			473	0,8				X	533	13,8				X
414	18,9		X			474	0,0	X				534	9,1				X
415	22,1		X			475	0,0	X				535	4,5				X
416	24,7		X			476	0,0	X				536	2,3				X
417	26,8		X			477	0,0	X				537	0,0	X			
418	28,7		X			478	0,0	X				538	0,0	X			
419	30,6		X			479	0,0	X				539	0,0	X			
420	32,4		X			480	0,0	X				540	0,0	X			

2.2.4.

Tabel Ap6-6

WMTC fase 2, cyclusdeel 1, verminderde snelheid voor voertuigen van klasse 1 en 2-1, 541 tot en met 600 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	0,0	X			
542	2,8		X		
543	8,1		X		
544	14,3		X		
545	19,2		X		
546	23,5		X		
547	27,2		X		
548	30,5		X		
549	33,1		X		
550	35,7		X		
551	38,3		X		
552	41,0		X		
553	43,6			X	
554	43,7			X	
555	43,8			X	
556	43,9			X	
557	44,0			X	
558	44,1			X	
559	44,2			X	
560	44,3			X	
561	44,4			X	
562	44,5			X	
563	44,6			X	
564	44,9			X	
565	45,5			X	
566	46,3			X	
567	47,1			X	
568	48,0			X	
569	48,7			X	
570	49,2			X	
571	49,4			X	
572	49,3			X	
573	48,7				X
574	47,3				X
575	45,0				X
576	42,3				X
577	39,5				X
578	36,6				X
579	33,7				X
580	30,1				X
581	26,0				X
582	21,8				X
583	17,7				X
584	13,5				X
585	9,4				X
586	5,6				X
587	2,1				X
588	0,0	X			
589	0,0	X			
590	0,0	X			
591	0,0	X			
592	0,0	X			
593	0,0	X			
594	0,0	X			
595	0,0	X			
596	0,0	X			
597	0,0	X			
598	0,0	X			
599	0,0	X			
600	0,0	X			

2.2.5.

Tabel Ap6-7

WMTC fase 2, cyclusdeel 1 voor voertuigen van klasse 2-2 en 3, 0 tot en met 180 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
0	0,0	X				61	29,7				X	121	31,0			X	
1	0,0	X				62	27,0				X	122	32,8			X	
2	0,0	X				63	23,0				X	123	34,3			X	
3	0,0	X				64	18,7				X	124	35,1			X	
4	0,0	X				65	14,2				X	125	35,3				X
5	0,0	X				66	9,4				X	126	35,1				X
6	0,0	X				67	4,9				X	127	34,6				X
7	0,0	X				68	2,0				X	128	33,7				X
8	0,0	X				69	0,0	X				129	32,2				X
9	0,0	X				70	0,0	X				130	29,6				X
10	0,0	X				71	0,0	X				131	26,0				X
11	0,0	X				72	0,0	X				132	22,0		X		X
12	0,0	X				73	0,0	X				133	18,5				X
13	0,0	X				74	1,7		X			134	16,6			X	
14	0,0	X				75	5,8		X			135	17,6			X	
15	0,0	X				76	11,8		X			136	21,0			X	
16	0,0	X				77	18,3		X			137	25,2			X	
17	0,0	X				78	24,5		X			138	29,1			X	
18	0,0	X				79	29,4		X			139	31,4			X	
19	0,0	X				80	32,5		X			140	31,9				X
20	0,0	X				81	34,2		X			141	31,4				X
21	0,0	X				82	34,4		X			142	30,6				X
22	1,0		X			83	34,5		X			143	29,5				X
23	2,6		X			84	34,6		X			144	28,0				X
24	4,8		X			85	34,7		X			145	24,9				X
25	7,2		X			86	34,8		X			146	20,2				X
26	9,6		X			87	35,2		X			147	14,8				X
27	12,0		X			88	36,0		X			148	9,5				X
28	14,3		X			89	37,0		X			149	4,8				X
29	16,6		X			90	37,9		X			150	1,4				X
30	18,9		X			91	38,6		X			151	0,0	X			
31	21,2		X			92	38,8			X		152	0,0	X			
32	23,5		X			93	38,8			X		153	0,0	X			
33	25,6		X			94	38,7			X		154	0,0	X			
34	27,1		X			95	38,5			X		155	0,0	X			
35	28,0		X			96	38,0			X		156	0,0	X			
36	28,7		X			97	37,4			X		157	0,0	X			
37	29,2		X			98	36,9			X		158	0,0	X			
38	29,8		X			99	36,6			X		159	0,0	X			
39	30,4			X		100	36,4			X		160	0,0	X			
40	29,6			X		101	36,4			X		161	0,0	X			
41	28,7			X		102	36,5			X		162	0,0	X			
42	27,9			X		103	36,7			X		163	0,0	X			
43	27,5			X		104	36,9			X		164	0,0	X			
44	27,3			X		105	37,0			X		165	0,0	X			
45	27,4			X		106	37,2			X		166	0,0	X			
46	27,5			X		107	37,3			X		167	0,0	X			
47	27,6			X		108	37,4			X		168	0,0	X			
48	27,6			X		109	37,3			X		169	0,0	X			
49	27,6			X		110	36,8			X		170	0,0	X			
50	27,7			X		111	35,8				X	171	0,0	X			
51	27,8			X		112	34,7				X	172	0,0	X			
52	28,1			X		113	31,8				X	173	0,0	X			
53	28,6			X		114	28,9				X	174	0,0	X			
54	29,0			X		115	26,7				X	175	0,0	X			
55	29,2			X		116	24,6			X		176	0,0	X			
56	29,5			X		117	25,2			X		177	0,0	X			
57	29,7			X		118	26,2			X		178	0,0	X			
58	30,1			X		119	27,6			X		179	0,0	X			
59	30,5			X		120	29,2			X		180	0,0	X			
60	30,7			X													

2.2.6.

Tabel Ap6-8

WMTC fase 2, cyclusdeel 1 voor voertuigen van klasse 2-2 en 3, 181 tot en met 360 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	0,0	X				241	38,3				X	301	30,6			X	
182	0,0	X				242	36,4				X	302	28,9			X	
183	2,0		X			243	34,6				X	303	27,8			X	
184	6,0		X			244	32,7				X	304	27,2			X	
185	12,4		X			245	30,6				X	305	26,9			X	
186	21,4		X			246	28,1				X	306	26,5			X	
187	30,0		X			247	25,5				X	307	26,1			X	
188	37,1		X			248	23,1				X	308	25,7			X	
189	42,5		X			249	21,2				X	309	25,5			X	
190	46,6		X			250	19,5				X	310	25,7			X	
191	49,8		X			251	17,8				X	311	26,4			X	
192	52,4		X			252	15,3				X	312	27,3			X	
193	54,4		X			253	11,5				X	313	28,1			X	
194	55,6		X			254	7,2				X	314	27,9				X
195	56,1			X		255	2,5				X	315	26,0				X
196	56,2			X		256	0,0	X				316	22,7				X
197	56,2			X		257	0,0	X				317	19,0				X
198	56,2			X		258	0,0	X				318	16,0				X
199	56,7			X		259	0,0	X				319	14,6		X		
200	57,2			X		260	0,0	X				320	15,2		X		
201	57,7			X		261	0,0	X				321	16,9		X		
202	58,2			X		262	0,0	X				322	19,3		X		
203	58,7			X		263	0,0	X				323	22,0		X		
204	59,3			X		264	0,0	X				324	24,6		X		
205	59,8			X		265	0,0	X				325	26,8		X		
206	60,0			X		266	0,0	X				326	27,9		X		
207	60,0			X		267	0,5		X			327	28,1			X	
208	59,9			X		268	2,9		X			328	27,7			X	
209	59,9			X		269	8,2		X			329	27,2			X	
210	59,9			X		270	13,2		X			330	26,8			X	
211	59,9			X		271	17,8		X			331	26,6			X	
212	59,9			X		272	21,4		X			332	26,8			X	
213	59,8			X		273	24,1		X			333	27,0			X	
214	59,6				X	274	26,4		X			334	27,2			X	
215	59,1				X	275	28,4		X			335	27,4			X	
216	57,1				X	276	29,9		X			336	27,6			X	
217	53,2				X	277	30,5		X			337	27,7			X	
218	48,3				X	278	30,5			X		338	27,9			X	
219	43,9				X	279	30,3			X		339	28,1			X	
220	40,3				X	280	30,2			X		340	28,3			X	
221	39,5				X	281	30,1			X		341	28,6			X	
222	41,3		X			282	30,1			X		342	29,0			X	
223	45,2		X			283	30,1			X		343	29,6			X	
224	50,1		X			284	30,1			X		344	30,1			X	
225	53,7		X			285	30,1			X		345	30,5			X	
226	55,8		X			286	30,1			X		346	30,7			X	
227	55,8				X	287	30,2			X		347	30,8			X	
228	54,7				X	288	30,4			X		348	30,8			X	
229	53,3				X	289	31,0			X		349	30,8			X	
230	52,3				X	290	31,8			X		350	30,8			X	
231	52,0				X	291	32,7			X		351	30,8			X	
232	52,1				X	292	33,6			X		352	30,8			X	
233	51,8				X	293	34,4			X		353	30,8			X	
234	50,8				X	294	35,0			X		354	30,9			X	
235	49,2				X	295	35,4			X		355	30,9			X	
236	47,5				X	296	35,5			X		356	30,9			X	
237	45,7				X	297	35,3			X		357	30,8			X	
238	43,9				X	298	34,9			X		358	30,4			X	
239	42,0				X	299	33,9			X		359	29,6			X	
240	40,2				X	300	32,4			X		360	28,4			X	

2.2.7.

Tabel Ap6-9

WMTC fase 2, cyclusdeel 1 voor voertuigen van klasse 2-2 en 3, 361 tot en met 540 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	27,1			X		421	34,0		X			481	0,0	X			
362	26,0			X		422	35,4		X			482	0,0	X			
363	25,4			X		423	36,5		X			483	0,0	X			
364	25,5			X		424	37,5		X			484	0,0	X			
365	26,3			X		425	38,6		X			485	0,0	X			
366	27,3			X		426	39,7		X			486	1,4		X		
367	28,4			X		427	40,7		X			487	4,5		X		
368	29,2			X		428	41,5		X			488	8,8		X		
369	29,5			X		429	41,7			X		489	13,4		X		
370	29,5			X		430	41,5			X		490	17,3		X		
371	29,0			X		431	41,0			X		491	19,2		X		
372	28,1			X		432	40,6			X		492	19,7		X		
373	27,2			X		433	40,3			X		493	19,8		X		
374	26,3			X		434	40,2			X		494	20,7		X		
375	25,7			X		435	40,1			X		495	23,6		X		
376	25,5			X		436	39,8				X	496	28,1		X		
377	25,6			X		437	38,9				X	497	32,8		X		
378	26,0			X		438	37,5				X	498	36,3		X		
379	26,4			X		439	35,8				X	499	37,1				X
380	27,0			X		440	34,2				X	500	35,1				X
381	27,7			X		441	32,5				X	501	31,1				X
382	28,5			X		442	30,9				X	502	28,0				X
383	29,4			X		443	29,4				X	503	27,5		X		
384	30,2			X		444	28,0				X	504	29,5		X		
385	30,5			X		445	26,5				X	505	34,0		X		
386	30,3			X		446	25,0				X	506	37,0		X		
387	29,5			X		447	23,5				X	507	38,0				X
388	28,7			X		448	21,9				X	508	36,1				X
389	27,9			X		449	20,4				X	509	31,5				X
390	27,5			X		450	19,4				X	510	24,5				X
391	27,3			X		451	18,8				X	511	17,5				X
392	27,0				X	452	18,4				X	512	10,5				X
393	26,5				X	453	18,0				X	513	4,5				X
394	25,8				X	454	17,5				X	514	1,0				X
395	25,0			X		455	16,9				X	515	0,0	X			
396	21,5			X		456	16,4			X		516	0,0	X			
397	16,0				X	457	16,6			X		517	0,0	X			
398	10,0				X	458	17,7			X		518	0,0	X			
399	5,0				X	459	19,4			X		519	2,9		X		
400	2,2				X	460	20,9			X		520	8,0		X		
401	1,0				X	461	22,3			X		521	16,0		X		
402	0,0	X				462	23,2			X		522	24,0		X		
403	0,0	X				463	23,2				X	523	32,0		X		
404	0,0	X				464	22,2				X	524	38,8		X		
405	0,0	X				465	20,3				X	525	43,1		X		
406	0,0	X				466	17,9				X	526	46,0		X		
407	0,0	X				467	15,2				X	527	47,5				X
408	1,2		X			468	12,3				X	528	47,5				X
409	3,2		X			469	9,3				X	529	44,8				X
410	5,9		X			470	6,4				X	530	40,1				X
411	8,8		X			471	3,8				X	531	33,8				X
412	12,0		X			472	2,0				X	532	27,2				X
413	15,4		X			473	0,9				X	533	20,0				X
414	18,9		X			474	0,0	X				534	12,8				X
415	22,1		X			475	0,0	X				535	7,0				X
416	24,8		X			476	0,0	X				536	2,2				X
417	26,8		X			477	0,0	X				537	0,0	X			
418	28,7		X			478	0,0	X				538	0,0	X			
419	30,6		X			479	0,0	X				539	0,0	X			
420	32,4		X			480	0,0	X				540	0,0	X			

2.2.8

Tabel Ap6-10

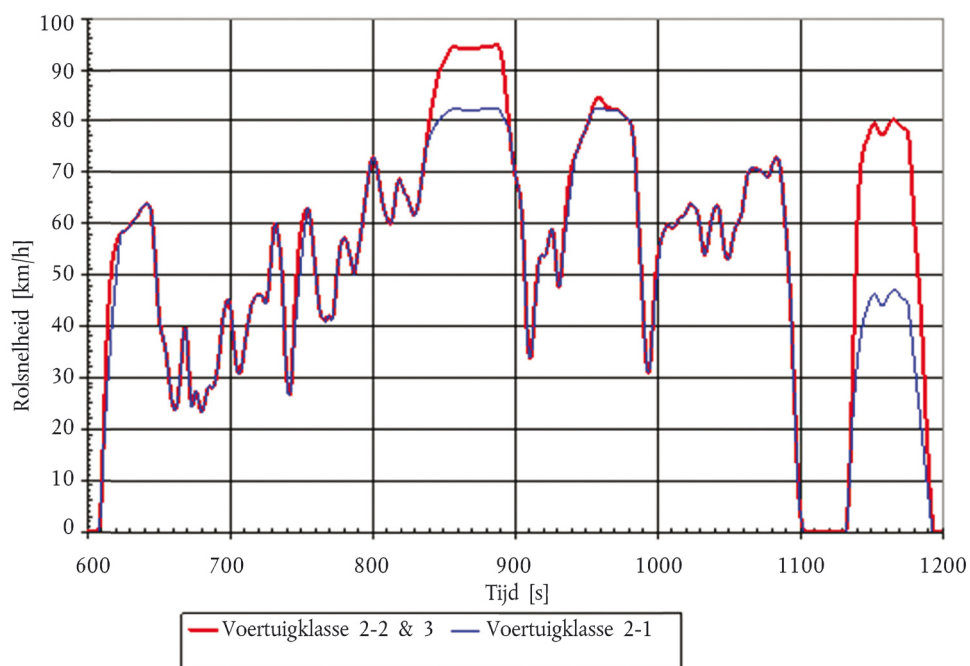
WMTC fase 2, cyclusdeel 1 voor voertuigen van klasse 2-2 en 3, 541 tot en met 600 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	0,0	X			
542	2,7		X		
543	8,0		X		
544	16,0		X		
545	24,0		X		
546	32,0		X		
547	37,2		X		
548	40,4		X		
549	43,1		X		
550	44,6		X		
551	45,2			X	
552	45,3			X	
553	45,4			X	
554	45,5			X	
555	45,6			X	
556	45,7			X	
557	45,8			X	
558	45,9			X	
559	46,0			X	
560	46,1			X	
561	46,2			X	
562	46,3			X	
563	46,4			X	
564	46,7			X	
565	47,2			X	
566	48,0			X	
567	48,9			X	
568	49,8			X	
569	50,5			X	
570	51,0			X	
571	51,1			X	
572	51,0			X	
573	50,4				X
574	49,0				X
575	46,7				X
576	44,0				X
577	41,1				X
578	38,3				X
579	35,4				X
580	31,8				X
581	27,3				X
582	22,4				X
583	17,7				X
584	13,4				X
585	9,3				X
586	5,5				X
587	2,0				X
588	0,0	X			
589	0,0	X			
590	0,0	X			
591	0,0	X			
592	0,0	X			
593	0,0	X			
594	0,0	X			
595	0,0	X			
596	0,0	X			
597	0,0	X			
598	0,0	X			
599	0,0	X			
600	0,0	X			

3. WMTC fase 2, deel 2

Figuur Ap6-7

WMTC fase 2, deel 2



- 3.1. De WMTC fase 2 heeft dezelfde voertuigsnelheidslijn als WMTC fase 1 met aanvullende voorschriften voor het schakelen. De karakteristieke rollenbanksnelheid ten opzichte van de testtijd van WMTC fase 2, deel 2 is in de volgende tabellen weergegeven.

3.1.1.

Tabel Ap6-11

WMTC fase 2, cyclusdeel 2, verminderde snelheid voor voertuigen van klasse 2-1, 0 tot en met 180 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
0	0,0	X				61	23,7		X			121	46,2			X	
1	0,0	X				62	23,8		X			122	46,1			X	
2	0,0	X				63	25,0		X			123	45,7			X	
3	0,0	X				64	27,3		X			124	45,0			X	
4	0,0	X				65	30,4		X			125	44,3			X	
5	0,0	X				66	33,9		X			126	44,7		X		
6	0,0	X				67	37,3		X			127	46,8		X		
7	0,0	X				68	39,8				X	128	49,9		X		
8	0,0	X				69	39,5				X	129	52,8		X		
9	2,3		X			70	36,3				X	130	55,6		X		
10	7,3		X			71	31,4				X	131	58,2		X		
11	13,6		X			72	26,5				X	132	60,2				X
12	18,9		X			73	24,2				X	133	59,3				X
13	23,6		X			74	24,8				X	134	57,5				X
14	27,8		X			75	26,6				X	135	55,4				X
15	31,8		X			76	27,5				X	136	52,5				X
16	35,6		X			77	26,8				X	137	47,9				X
17	39,3		X			78	25,3				X	138	41,4				X
18	42,7		X			79	24,0				X	139	34,4				X
19	46,0		X			80	23,3			X		140	30,0				X
20	49,1		X			81	23,7			X		141	27,0				X
21	52,1		X			82	24,9			X		142	26,5		X		
22	54,9		X			83	26,4			X		143	28,7		X		
23	57,5		X			84	27,7			X		144	32,7		X		
24	58,4			X		85	28,3			X		145	36,5		X		
25	58,5			X		86	28,3			X		146	40,0		X		
26	58,5			X		87	28,1			X		147	43,5		X		
27	58,6			X		88	28,1		X			148	46,7		X		
28	58,9			X		89	28,6		X			149	49,8		X		
29	59,3			X		90	29,8		X			150	52,7		X		
30	59,8			X		91	31,6		X			151	55,5		X		
31	60,2			X		92	33,9		X			152	58,1		X		
32	60,5			X		93	36,5		X			153	60,6		X		
33	60,8			X		94	39,1		X			154	62,9		X		
34	61,1			X		95	41,5		X			155	62,9				X
35	61,5			X		96	43,3		X			156	61,7				X
36	62,0			X		97	44,5		X			157	59,4				X
37	62,5			X		98	45,1				X	158	56,6				X
38	63,0			X		99	45,1				X	159	53,7				X
39	63,4			X		100	43,9				X	160	50,7				X
40	63,7			X		101	41,4				X	161	47,7				X
41	63,8			X		102	38,4				X	162	45,0				X
42	63,9			X		103	35,5				X	163	43,1				X
43	63,8			X		104	32,9				X	164	41,9			X	
44	63,2				X	105	31,3				X	165	41,6			X	
45	61,7				X	106	30,7				X	166	41,3			X	
46	58,9				X	107	31,0			X		167	40,9			X	
47	55,2			X		108	32,2			X		168	41,8			X	
48	51,0			X		109	34,0			X		169	42,1			X	
49	46,7				X	110	36,0			X		170	41,8			X	
50	42,8				X	111	37,9			X		171	41,3			X	
51	40,2				X	112	39,9			X		172	41,5		X		
52	38,8				X	113	41,6			X		173	43,5		X		
53	37,9				X	114	43,1			X		174	46,5		X		
54	36,7				X	115	44,3			X		175	49,7		X		
55	35,1				X	116	45,0			X		176	52,6		X		
56	32,9				X	117	45,5			X		177	55,0		X		
57	30,4				X	118	45,8			X		178	56,5		X		
58	28,0				X	119	46,0			X		179	57,1		X		
59	25,9				X	120	46,1			X		180	57,3				X
60	24,4				X												

3.1.2.

Tabel Ap6-12

**WMTC fase 2, cyclusdeel 2, verminderde snelheid voor voertuigen van
klasse 2-1, 181 tot en met 360 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	57,0				X	241	77,5		X			301	68,3				X
182	56,3				X	242	78,1			X		302	67,3				X
183	55,2				X	243	78,6			X		303	66,1				X
184	53,9				X	244	79,0			X		304	63,9				X
185	52,6				X	245	79,4			X		305	60,2				X
186	51,4				X	246	79,7			X		306	54,9				X
187	50,1		X			247	80,1			X		307	48,1				X
188	51,5		X			248	80,7			X		308	40,9				X
189	53,1		X			249	80,8			X		309	36,0				X
190	54,8		X			250	81,0			X		310	33,9				X
191	56,6		X			251	81,2			X		311	33,9		X		
192	58,5		X			252	81,6			X		312	36,5		X		
193	60,6		X			253	81,9			X		313	40,1		X		
194	62,8		X			254	82,1			X		314	43,5		X		
195	64,9		X			255	82,1			X		315	46,8		X		
196	67,0		X			256	82,3			X		316	49,8		X		
197	69,1		X			257	82,4			X		317	52,8		X		
198	70,9		X			258	82,4			X		318	53,9		X		
199	72,2		X			259	82,3			X		319	53,9		X		
200	72,8				X	260	82,3			X		320	53,7		X		
201	72,8				X	261	82,2			X		321	53,7		X		
202	71,9				X	262	82,2			X		322	54,3		X		
203	70,5				X	263	82,1			X		323	55,4		X		
204	68,8				X	264	82,1			X		324	56,8		X		
205	67,1				X	265	82,0			X		325	58,1		X		
206	65,4				X	266	82,0			X		326	58,9				X
207	63,9				X	267	81,9			X		327	58,2				X
208	62,8				X	268	81,9			X		328	55,8				X
209	61,8				X	269	81,9			X		329	52,6				X
210	61,0				X	270	81,9			X		330	49,2				X
211	60,4				X	271	81,9			X		331	47,6		X		
212	60,0		X			272	82,0			X		332	48,4		X		
213	60,2		X			273	82,0			X		333	51,4		X		
214	61,4		X			274	82,1			X		334	54,2		X		
215	63,3		X			275	82,2			X		335	56,9		X		
216	65,5		X			276	82,3			X		336	59,4		X		
217	67,4		X			277	82,4			X		337	61,8		X		
218	68,5		X			278	82,5			X		338	64,1		X		
219	68,7				X	279	82,5			X		339	66,2		X		
220	68,1				X	280	82,5			X		340	68,2		X		
221	67,3				X	281	82,5			X		341	70,2		X		
222	66,5				X	282	82,4			X		342	72,0		X		
223	65,9				X	283	82,4			X		343	73,7		X		
224	65,5				X	284	82,4			X		344	74,4		X		
225	64,9				X	285	82,5			X		345	75,1		X		
226	64,1				X	286	82,5			X		346	75,8		X		
227	63,0				X	287	82,5			X		347	76,5		X		
228	62,1				X	288	82,4			X		348	77,2		X		
229	61,6		X			289	82,3			X		349	77,8		X		
230	61,7		X			290	81,6			X		350	78,5		X		
231	62,3		X			291	81,3			X		351	79,2		X		
232	63,5		X			292	80,3			X		352	80,0		X		
233	65,3		X			293	79,9			X		353	81,0			X	
234	67,3		X			294	79,2			X		354	81,2			X	
235	69,2		X			295	79,2			X		355	81,8			X	
236	71,1		X			296	78,4				X	356	82,2			X	
237	73,0		X			297	75,7				X	357	82,2			X	
238	74,8		X			298	73,2				X	358	82,4			X	
239	75,7		X			299	71,1				X	359	82,5			X	
240	76,7		X			300	69,5				X	360	82,5			X	

3.1.3.

Tabel Ap6-13

**WMTC fase 2, cyclusdeel 2, verminderde snelheid voor voertuigen van
klasse 2-1, 361 tot en met 540 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	82,5			X		421	63,1			X		481	72,0			X	
362	82,5			X		422	63,6			X		482	72,6			X	
363	82,3			X		423	63,9			X		483	72,8			X	
364	82,1			X		424	63,8			X		484	72,7			X	
365	82,1			X		425	63,6			X		485	72,0				X
366	82,1			X		426	63,3				X	486	70,4				X
367	82,1			X		427	62,8				X	487	67,7				X
368	82,1			X		428	61,9				X	488	64,4				X
369	82,1			X		429	60,5				X	489	61,0				X
370	82,1			X		430	58,6				X	490	57,6				X
371	82,1			X		431	56,5				X	491	54,0				X
372	82,1			X		432	54,6				X	492	49,7				X
373	81,9			X		433	53,8			X		493	44,4				X
374	81,6			X		434	54,5			X		494	38,2				X
375	81,3			X		435	56,1			X		495	31,2				X
376	81,1			X		436	57,9			X		496	24,0				X
377	80,8			X		437	59,7			X		497	16,8				X
378	80,6			X		438	61,2			X		498	10,4				X
379	80,4			X		439	62,3			X		499	5,7				X
380	80,1			X		440	63,1			X		500	2,8				X
381	79,7				X	441	63,6				X	501	1,6				X
382	78,6				X	442	63,5				X	502	0,3				X
383	76,8				X	443	62,7				X	503	0,0	X			
384	73,7				X	444	60,9				X	504	0,0	X			
385	69,4				X	445	58,7				X	505	0,0	X			
386	64,0				X	446	56,4				X	506	0,0	X			
387	58,6				X	447	54,5				X	507	0,0	X			
388	53,2				X	448	53,3				X	508	0,0	X			
389	47,8				X	449	53,0			X		509	0,0	X			
390	42,4				X	450	53,5			X		510	0,0	X			
391	37,0				X	451	54,6			X		511	0,0	X			
392	33,0				X	452	56,1			X		512	0,0	X			
393	30,9				X	453	57,6			X		513	0,0	X			
394	30,9		X			454	58,9			X		514	0,0	X			
395	33,5		X			455	59,8			X		515	0,0	X			
396	37,2		X			456	60,3			X		516	0,0	X			
397	40,8		X			457	60,7			X		517	0,0	X			
398	44,2		X			458	61,3			X		518	0,0	X			
399	47,4		X			459	62,4			X		519	0,0	X			
400	50,4		X			460	64,1			X		520	0,0	X			
401	53,3		X			461	66,2			X		521	0,0	X			
402	56,1		X			462	68,1			X		522	0,0	X			
403	57,3		X			463	69,7			X		523	0,0	X			
404	58,1		X			464	70,4			X		524	0,0	X			
405	58,8		X			465	70,7			X		525	0,0	X			
406	59,4		X			466	70,7			X		526	0,0	X			
407	59,8			X		467	70,7			X		527	0,0	X			
408	59,7			X		468	70,7			X		528	0,0	X			
409	59,4			X		469	70,6			X		529	0,0	X			
410	59,2			X		470	70,5			X		530	0,0	X			
411	59,2			X		471	70,4			X		531	0,0	X			
412	59,6			X		472	70,2			X		532	0,0	X			
413	60,0			X		473	70,1			X		533	2,3		X		
414	60,5			X		474	69,8			X		534	7,2		X		
415	61,0			X		475	69,5			X		535	13,5		X		
416	61,2			X		476	69,1			X		536	18,7		X		
417	61,3			X		477	69,1			X		537	22,9		X		
418	61,4			X		478	69,5			X		538	26,7		X		
419	61,7			X		479	70,3			X		539	30,0		X		
420	62,3			X		480	71,2			X		540	32,8		X		

3.1.4.

Tabel Ap6-14

**WMTC fase 2, cyclusdeel 2, verminderde snelheid voor voertuigen van
klasse 2-1, 541 tot en met 600 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	35,2		X		
542	37,3		X		
543	39,1		X		
544	40,8		X		
545	41,8		X		
546	42,5		X		
547	43,3		X		
548	44,1		X		
549	45,0		X		
550	45,7		X		
551	46,2			X	
552	46,3			X	
553	46,1			X	
554	45,6			X	
555	44,9			X	
556	44,4			X	
557	44,0			X	
558	44,0			X	
559	44,3			X	
560	44,8			X	
561	45,3			X	
562	45,9			X	
563	46,5			X	
564	46,8			X	
565	47,1			X	
566	47,1			X	
567	47,0			X	
568	46,7			X	
569	46,3			X	
570	45,9			X	
571	45,6			X	
572	45,4			X	
573	45,2			X	
574	45,1			X	
575	44,8				X
576	43,5				X
577	40,9				X
578	38,2				X
579	35,6				X
580	33,0				X
581	30,4				X
582	27,7				X
583	25,1				X
584	22,5				X
585	19,8				X
586	17,2				X
587	14,6				X
588	12,0				X
589	9,3				X
590	6,7				X
591	4,1				X
592	1,5				X
593	0,0	X			
594	0,0	X			
595	0,0	X			
596	0,0	X			
597	0,0	X			
598	0,0	X			
599	0,0	X			
600	0,0	X			

3.1.5.

Tabel Ap6-15

WMTC fase 2, cyclusdeel 2 voor voertuigen van klasse 2-2 en 3, 0 tot en met 180 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
0	0,0	X				61	23,7		X			121	46,2			X	
1	0,0	X				62	23,8		X			122	46,1			X	
2	0,0	X				63	25,0		X			123	45,7			X	
3	0,0	X				64	27,3		X			124	45,0			X	
4	0,0	X				65	30,4		X			125	44,3			X	
5	0,0	X				66	33,9		X			126	44,7		X		
6	0,0	X				67	37,3		X			127	46,8		X		
7	0,0	X				68	39,8		X			128	50,1		X		
8	0,0	X				69	39,5				X	129	53,6		X		
9	2,3		X			70	36,3				X	130	56,9		X		
10	7,3		X			71	31,4				X	131	59,4		X		
11	15,2		X			72	26,5				X	132	60,2				X
12	23,9		X			73	24,2				X	133	59,3				X
13	32,5		X			74	24,8				X	134	57,5				X
14	39,2		X			75	26,6				X	135	55,4				X
15	44,1		X			76	27,5				X	136	52,5				X
16	48,1		X			77	26,8				X	137	47,9				X
17	51,2		X			78	25,3				X	138	41,4				X
18	53,3		X			79	24,0				X	139	34,4				X
19	54,5		X			80	23,3			X		140	30,0				X
20	55,7		X			81	23,7			X		141	27,0				X
21	56,9			X		82	24,9			X		142	26,5		X		
22	57,5			X		83	26,4			X		143	28,7		X		
23	58,0			X		84	27,7			X		144	33,8		X		
24	58,4			X		85	28,3			X		145	40,3		X		
25	58,5			X		86	28,3			X		146	46,6		X		
26	58,5			X		87	28,1			X		147	50,4		X		
27	58,6			X		88	28,1			X		148	54,0		X		
28	58,9			X		89	28,6			X		149	56,9		X		
29	59,3			X		90	29,8			X		150	59,1		X		
30	59,8			X		91	31,6			X		151	60,6		X		
31	60,2			X		92	33,9			X		152	61,7		X		
32	60,5			X		93	36,5			X		153	62,6		X		
33	60,8			X		94	39,1			X		154	63,1				X
34	61,1			X		95	41,5			X		155	62,9				X
35	61,5			X		96	43,3			X		156	61,7				X
36	62,0			X		97	44,5			X		157	59,4				X
37	62,5			X		98	45,1				X	158	56,6				X
38	63,0			X		99	45,1				X	159	53,7				X
39	63,4			X		100	43,9				X	160	50,7				X
40	63,7			X		101	41,4				X	161	47,7				X
41	63,8			X		102	38,4				X	162	45,0				X
42	63,9			X		103	35,5				X	163	43,1				X
43	63,8			X		104	32,9				X	164	41,9			X	
44	63,2				X	105	31,3				X	165	41,6			X	
45	61,7				X	106	30,7				X	166	41,3			X	
46	58,9				X	107	31,0			X		167	40,9			X	
47	55,2				X	108	32,2			X		168	41,8			X	
48	51,0				X	109	34,0			X		169	42,1			X	
49	46,7				X	110	36,0			X		170	41,8			X	
50	42,8				X	111	37,9			X		171	41,3			X	
51	40,2				X	112	39,9			X		172	41,5		X		
52	38,8				X	113	41,6			X		173	43,5		X		
53	37,9				X	114	43,1			X		174	46,5		X		
54	36,7				X	115	44,3			X		175	49,7		X		
55	35,1				X	116	45,0			X		176	52,6		X		
56	32,9				X	117	45,5			X		177	55,0		X		
57	30,4				X	118	45,8			X		178	56,5		X		
58	28,0				X	119	46,0			X		179	57,1		X		
59	25,9				X	120	46,1			X		180	57,3				X
60	24,4				X												

3.1.6.

Tabel Ap6-16

**WMTC fase 2, cyclusdeel 2 voor voertuigen van
klasse 2-2 en 3, 181 tot en met 360 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	57,0				X	241	81,5		X			301	68,3				X
182	56,3				X	242	83,1		X			302	67,3				X
183	55,2				X	243	84,6		X			303	66,1				X
184	53,9				X	244	86,0		X			304	63,9				X
185	52,6				X	245	87,4		X			305	60,2				X
186	51,4				X	246	88,7		X			306	54,9				X
187	50,1		X			247	89,6		X			307	48,1				X
188	51,5		X			248	90,2		X			308	40,9				X
189	53,1		X			249	90,7		X			309	36,0				X
190	54,8		X			250	91,2		X			310	33,9				X
191	56,6		X			251	91,8		X			311	33,9		X		
192	58,5		X			252	92,4		X			312	36,5		X		
193	60,6		X			253	93,0		X			313	41,0		X		
194	62,8		X			254	93,6		X			314	45,3		X		
195	64,9		X			255	94,1			X		315	49,2		X		
196	67,0		X			256	94,3			X		316	51,5		X		
197	69,1		X			257	94,4			X		317	53,2		X		
198	70,9		X			258	94,4			X		318	53,9		X		
199	72,2		X			259	94,3			X		319	53,9		X		
200	72,8				X	260	94,3			X		320	53,7		X		
201	72,8				X	261	94,2			X		321	53,7		X		
202	71,9				X	262	94,2			X		322	54,3		X		
203	70,5				X	263	94,2			X		323	55,4		X		
204	68,8				X	264	94,1			X		324	56,8		X		
205	67,1				X	265	94,0			X		325	58,1		X		
206	65,4				X	266	94,0			X		326	58,9				X
207	63,9				X	267	93,9			X		327	58,2				X
208	62,8				X	268	93,9			X		328	55,8				X
209	61,8				X	269	93,9			X		329	52,6				X
210	61,0				X	270	93,9			X		330	49,2				X
211	60,4				X	271	93,9			X		331	47,6		X		
212	60,0				X	272	94,0			X		332	48,4		X		
213	60,2			X		273	94,0			X		333	51,8		X		
214	61,4			X		274	94,1			X		334	55,7		X		
215	63,3			X		275	94,2			X		335	59,6		X		
216	65,5			X		276	94,3			X		336	63,0		X		
217	67,4			X		277	94,4			X		337	65,9		X		
218	68,5			X		278	94,5			X		338	68,1		X		
219	68,7				X	279	94,5			X		339	69,8		X		
220	68,1				X	280	94,5			X		340	71,1		X		
221	67,3				X	281	94,5			X		341	72,1		X		
222	66,5				X	282	94,4			X		342	72,9		X		
223	65,9				X	283	94,5			X		343	73,7		X		
224	65,5				X	284	94,6			X		344	74,4		X		
225	64,9				X	285	94,7			X		345	75,1		X		
226	64,1				X	286	94,8			X		346	75,8		X		
227	63,0				X	287	94,9			X		347	76,5		X		
228	62,1				X	288	94,8			X		348	77,2		X		
229	61,6		X			289	94,3				X	349	77,8		X		
230	61,7		X			290	93,3				X	350	78,5		X		
231	62,3		X			291	91,8				X	351	79,2		X		
232	63,5		X			292	89,6				X	352	80,0		X		
233	65,3		X			293	87,0				X	353	81,0		X		
234	67,3		X			294	84,1				X	354	82,0		X		
235	69,3		X			295	81,2				X	355	83,0		X		
236	71,4		X			296	78,4				X	356	83,7		X		
237	73,5		X			297	75,7				X	357	84,2			X	
238	75,6		X			298	73,2				X	358	84,4			X	
239	77,7		X			299	71,1				X	359	84,5			X	
240	79,7		X			300	69,5				X	360	84,4			X	

3.1.7.

Tabel Ap6-17

WMTC fase 2, cyclusdeel 2 voor voertuigen van klasse 2-2 en 3, 361 tot en met 540 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	84,1			X		421	63,1			X		481	72,0			X	
362	83,7			X		422	63,6			X		482	72,6			X	
363	83,2			X		423	63,9			X		483	72,8			X	
364	82,8			X		424	63,8			X		484	72,7			X	
365	82,6			X		425	63,6			X		485	72,0				X
366	82,5			X		426	63,3				X	486	70,4				X
367	82,4			X		427	62,8				X	487	67,7				X
368	82,3			X		428	61,9				X	488	64,4				X
369	82,2			X		429	60,5				X	489	61,0				X
370	82,2			X		430	58,6				X	490	57,6				X
371	82,2			X		431	56,5				X	491	54,0				X
372	82,1			X		432	54,6				X	492	49,7				X
373	81,9			X		433	53,8			X		493	44,4				X
374	81,6			X		434	54,5			X		494	38,2				X
375	81,3			X		435	56,1			X		495	31,2				X
376	81,1			X		436	57,9			X		496	24,0				X
377	80,8			X		437	59,7			X		497	16,8				X
378	80,6			X		438	61,2			X		498	10,4				X
379	80,4			X		439	62,3			X		499	5,7				X
380	80,1			X		440	63,1			X		500	2,8				X
381	79,7				X	441	63,6				X	501	1,6				X
382	78,6				X	442	63,5				X	502	0,3				X
383	76,8			X		443	62,7			X		503	0,0	X			
384	73,7			X		444	60,9			X		504	0,0	X			
385	69,4			X		445	58,7			X		505	0,0	X			
386	64,0			X		446	56,4			X		506	0,0	X			
387	58,6			X		447	54,5			X		507	0,0	X			
388	53,2			X		448	53,3				X	508	0,0	X			
389	47,8			X		449	53,0			X		509	0,0	X			
390	42,4			X		450	53,5			X		510	0,0	X			
391	37,0			X		451	54,6			X		511	0,0	X			
392	33,0			X		452	56,1			X		512	0,0	X			
393	30,9			X		453	57,6			X		513	0,0	X			
394	30,9		X			454	58,9			X		514	0,0	X			
395	33,5		X			455	59,8			X		515	0,0	X			
396	38,0		X			456	60,3			X		516	0,0	X			
397	42,5		X			457	60,7			X		517	0,0	X			
398	47,0		X			458	61,3			X		518	0,0	X			
399	51,0		X			459	62,4			X		519	0,0	X			
400	53,5		X			460	64,1			X		520	0,0	X			
401	55,1		X			461	66,2			X		521	0,0	X			
402	56,4		X			462	68,1			X		522	0,0	X			
403	57,3		X			463	69,7			X		523	0,0	X			
404	58,1		X			464	70,4			X		524	0,0	X			
405	58,8		X			465	70,7			X		525	0,0	X			
406	59,4		X			466	70,7			X		526	0,0	X			
407	59,8			X		467	70,7			X		527	0,0	X			
408	59,7			X		468	70,7			X		528	0,0	X			
409	59,4			X		469	70,6			X		529	0,0	X			
410	59,2			X		470	70,5			X		530	0,0	X			
411	59,2			X		471	70,4			X		531	0,0	X			
412	59,6			X		472	70,2			X		532	0,0	X			
413	60,0			X		473	70,1			X		533	2,3		X		
414	60,5			X		474	69,8			X		534	7,2		X		
415	61,0			X		475	69,5			X		535	14,6		X		
416	61,2			X		476	69,1			X		536	23,5		X		
417	61,3			X		477	69,1			X		537	33,0		X		
418	61,4			X		478	69,5			X		538	42,7		X		
419	61,7			X		479	70,3			X		539	51,8		X		
420	62,3			X		480	71,2			X		540	59,4		X		

3.1.8.

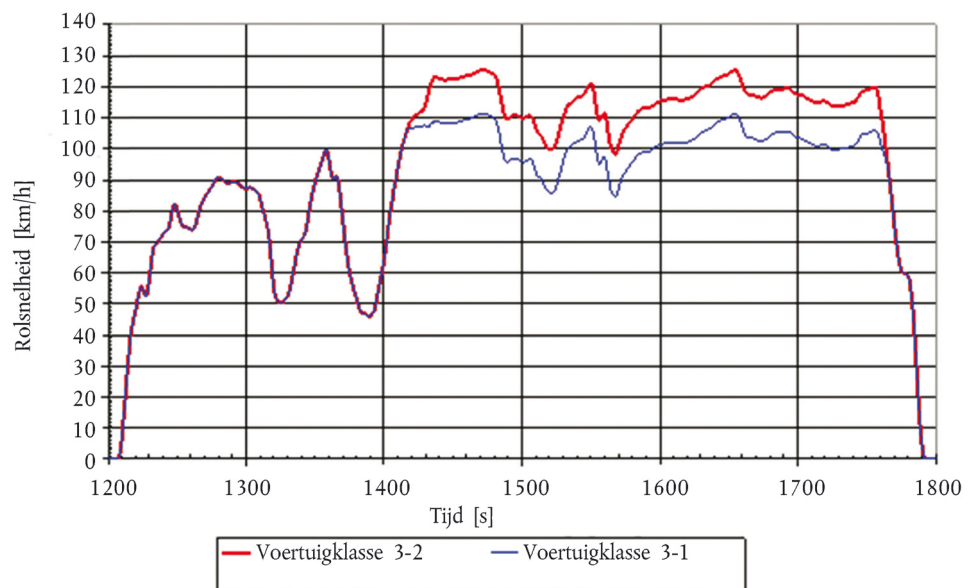
Tabel Ap6-18

WMTC fase 2, cyclusdeel 2 voor voertuigen van klasse 2-2 en 3, 541 tot en met 600 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	65,3		X		
542	69,6		X		
543	72,3		X		
544	73,9		X		
545	75,0		X		
546	75,7		X		
547	76,5		X		
548	77,3		X		
549	78,2		X		
550	78,9		X		
551	79,4			X	
552	79,6			X	
553	79,3			X	
554	78,8			X	
555	78,1			X	
556	77,5			X	
557	77,2			X	
558	77,2			X	
559	77,5			X	
560	77,9			X	
561	78,5			X	
562	79,1			X	
563	79,6			X	
564	80,0			X	
565	80,2			X	
566	80,3			X	
567	80,1			X	
568	79,8			X	
569	79,5			X	
570	79,1			X	
571	78,8			X	
572	78,6			X	
573	78,4			X	
574	78,3			X	
575	78,0				X
576	76,7				X
577	73,7				X
578	69,5				X
579	64,8				X
580	60,3				X
581	56,2				X
582	52,5				X
583	49,0				X
584	45,2				X
585	40,8				X
586	35,4				X
587	29,4				X
588	23,4				X
589	17,7				X
590	12,6				X
591	8,0				X
592	4,1				X
593	1,3				X
594	0,0	X			
595	0,0	X			
596	0,0	X			
597	0,0	X			
598	0,0	X			
599	0,0	X			
600	0,0	X			

4. WMTC fase 2, deel 3

Figuur Ap6-8
WMTC fase 2, deel 3



- 4.1 De WMTC fase 2 heeft dezelfde voertuigsnijheidslijn als WMTC fase 1 met aanvullende voorschriften voor het schakelen. De karakteristieke rollenbanksnelheid ten opzichte van de testtijd van WMTC fase 2, deel 3 is in de volgende tabellen weergegeven.

4.1.2.

Tabel Ap6-20

WMTC fase 2, cyclusdeel 3, verminderde snelheid voor voertuigen van klasse 3-1, 181 tot en met 360 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	50,2				X	241	108,4			X		301	95,8			X	
182	48,7				X	242	108,3			X		302	95,9			X	
183	47,2			X		243	108,2			X		303	96,2			X	
184	47,1			X		244	108,2			X		304	96,4			X	
185	47,0			X		245	108,2			X		305	96,7			X	
186	46,9			X		246	108,2			X		306	96,7			X	
187	46,6			X		247	108,3			X		307	96,3			X	
188	46,3			X		248	108,4			X		308	95,3				X
189	46,1			X		249	108,5			X		309	94,0				X
190	46,1		X			250	108,5			X		310	92,5				X
191	46,5		X			251	108,5			X		311	91,4				X
192	47,1		X			252	108,5			X		312	90,9				X
193	48,1		X			253	108,5			X		313	90,7				X
194	49,8		X			254	108,7			X		314	90,3				X
195	52,2		X			255	108,8			X		315	89,6				X
196	54,8		X			256	109,0			X		316	88,6				X
197	57,3		X			257	109,2			X		317	87,7				X
198	59,5		X			258	109,3			X		318	86,8				X
199	61,7		X			259	109,4			X		319	86,2				X
200	64,4		X			260	109,5			X		320	85,8				X
201	67,7		X			261	109,5			X		321	85,7				X
202	71,4		X			262	109,6			X		322	85,7				X
203	74,9		X			263	109,8			X		323	86,0			X	
204	78,2		X			264	110,0			X		324	86,7			X	
205	81,1		X			265	110,2			X		325	87,8			X	
206	83,9		X			266	110,5			X		326	89,2			X	
207	86,6		X			267	110,7			X		327	90,9			X	
208	89,1		X			268	111,0			X		328	92,6			X	
209	91,6		X			269	111,1			X		329	94,3			X	
210	94,0		X			270	111,2			X		330	95,9			X	
211	96,3		X			271	111,3			X		331	97,4			X	
212	98,4		X			272	111,3			X		332	98,7			X	
213	100,4		X			273	111,3			X		333	99,7			X	
214	102,1		X			274	111,2			X		334	100,3			X	
215	103,6		X			275	111,0			X		335	100,6			X	
216	104,9		X			276	110,8			X		336	101,0			X	
217	106,2			X		277	110,6			X		337	101,4			X	
218	106,5			X		278	110,4			X		338	101,8			X	
219	106,5			X		279	110,3			X		339	102,2			X	
220	106,6			X		280	109,9			X		340	102,5			X	
221	106,6			X		281	109,3				X	341	102,6			X	
222	107,0			X		282	108,1				X	342	102,7			X	
223	107,3			X		283	106,3				X	343	102,8			X	
224	107,3			X		284	104,0				X	344	103,0			X	
225	107,2			X		285	101,5				X	345	103,5			X	
226	107,2			X		286	99,2				X	346	104,3			X	
227	107,2			X		287	97,2				X	347	105,2			X	
228	107,3			X		288	96,1				X	348	106,1			X	
229	107,5			X		289	95,7			X		349	106,8			X	
230	107,3			X		290	95,8			X		350	107,1				X
231	107,3			X		291	96,1			X		351	106,7				X
232	107,3			X		292	96,4			X		352	105,0				X
233	107,3			X		293	96,7			X		353	102,3				X
234	108,0			X		294	96,9			X		354	99,1				X
235	108,2			X		295	96,9			X		355	96,3				X
236	108,9			X		296	96,8			X		356	95,0				X
237	109,0			X		297	96,7			X		357	95,4				X
238	108,9			X		298	96,4			X		358	96,4				X
239	108,8			X		299	96,1			X		359	97,3				X
240	108,6			X		300	95,9			X		360	97,5				X

4.1.3.

Tabel Ap6-21

WMTC fase 2, cyclusdeel 3, verminderde snelheid voor voertuigen van klasse 3-1, 361 tot en met 540 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	96,1				X	421	102,2			X		481	104,5			X	
362	93,4				X	422	102,4			X		482	104,8			X	
363	90,4				X	423	102,6			X		483	104,9			X	
364	87,8				X	424	102,8			X		484	105,1			X	
365	86,0				X	425	103,1			X		485	105,1			X	
366	85,1				X	426	103,4			X		486	105,2			X	
367	84,7				X	427	103,9			X		487	105,2			X	
368	84,2			X		428	104,4			X		488	105,2			X	
369	85,0			X		429	104,9			X		489	105,3			X	
370	86,5			X		430	105,2			X		490	105,3			X	
371	88,3			X		431	105,5			X		491	105,4			X	
372	89,9			X		432	105,7			X		492	105,5			X	
373	91,0			X		433	105,9			X		493	105,5			X	
374	91,8			X		434	106,1			X		494	105,3			X	
375	92,5			X		435	106,3			X		495	105,1			X	
376	93,1			X		436	106,5			X		496	104,7			X	
377	93,7			X		437	106,8			X		497	104,2			X	
378	94,4			X		438	107,1			X		498	103,9			X	
379	95,0			X		439	107,5			X		499	103,6			X	
380	95,6			X		440	108,0			X		500	103,5			X	
381	96,3			X		441	108,3			X		501	103,5			X	
382	96,9			X		442	108,6			X		502	103,4			X	
383	97,5			X		443	108,9			X		503	103,3			X	
384	98,0			X		444	109,1			X		504	103,0			X	
385	98,3			X		445	109,2			X		505	102,7			X	
386	98,6			X		446	109,4			X		506	102,4			X	
387	98,9			X		447	109,5			X		507	102,1			X	
388	99,1			X		448	109,7			X		508	101,9			X	
389	99,3			X		449	109,9			X		509	101,7			X	
390	99,3			X		450	110,2			X		510	101,5			X	
391	99,2			X		451	110,5			X		511	101,3			X	
392	99,2			X		452	110,8			X		512	101,2			X	
393	99,3			X		453	111,0			X		513	101,0			X	
394	99,5			X		454	111,2			X		514	100,9			X	
395	99,9			X		455	111,3			X		515	100,9			X	
396	100,3			X		456	111,1			X		516	101,0			X	
397	100,6			X		457	110,4			X		517	101,2			X	
398	100,9			X		458	109,3			X		518	101,3			X	
399	101,1			X		459	108,1			X		519	101,4			X	
400	101,3			X		460	106,8			X		520	101,4			X	
401	101,4			X		461	105,5			X		521	101,2			X	
402	101,5			X		462	104,4			X		522	100,8			X	
403	101,6			X		463	103,8			X		523	100,4			X	
404	101,8			X		464	103,6			X		524	99,9			X	
405	101,9			X		465	103,5			X		525	99,6			X	
406	102,0			X		466	103,5			X		526	99,5			X	
407	102,0			X		467	103,4			X		527	99,5			X	
408	102,0			X		468	103,3			X		528	99,6			X	
409	102,0			X		469	103,1			X		529	99,7			X	
410	101,9			X		470	102,9			X		530	99,8			X	
411	101,9			X		471	102,6			X		531	99,9			X	
412	101,9			X		472	102,5			X		532	100,0			X	
413	101,8			X		473	102,4			X		533	100,0			X	
414	101,8			X		474	102,4			X		534	100,1			X	
415	101,8			X		475	102,5			X		535	100,2			X	
416	101,8			X		476	102,7			X		536	100,4			X	
417	101,8			X		477	103,0			X		537	100,5			X	
418	101,8			X		478	103,3			X		538	100,6			X	
419	101,9			X		479	103,7			X		539	100,7			X	
420	102,0			X		480	104,1			X		540	100,8			X	

4.1.4.

Tabel Ap6-22

WMTC fase 2, cyclusdeel 3, verminderde snelheid voor voertuigen van klasse 3-1, 541 tot en met 600 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	101,0			X	
542	101,3			X	
543	102,0			X	
544	102,7			X	
545	103,5			X	
546	104,2			X	
547	104,6			X	
548	104,7			X	
549	104,8			X	
550	104,8			X	
551	104,9			X	
552	105,1			X	
553	105,4			X	
554	105,7			X	
555	105,9			X	
556	106,0			X	
557	105,7				X
558	105,4				X
559	103,9				X
560	102,2				X
561	100,5				X
562	99,2				X
563	98,0				X
564	96,4				X
565	94,8				X
566	92,8				X
567	88,9				X
568	84,9				X
569	80,6				X
570	76,3				X
571	72,3				X
572	68,7				X
573	65,5				X
574	63,0				X
575	61,2				X
576	60,5				X
577	60,0				X
578	59,7				X
579	59,4				X
580	59,4				X
581	58,0				X
582	55,0				X
583	51,0				X
584	46,0				X
585	38,8				X
586	31,6				X
587	24,4				X
588	17,2				X
589	10,0				X
590	5,0				X
591	2,0				X
592	0,0	X			
593	0,0	X			
594	0,0	X			
595	0,0	X			
596	0,0	X			
597	0,0	X			
598	0,0	X			
599	0,0	X			
600	0,0	X			

4.1.5.

Tabel Ap6-23

WMTC fase 2, cyclusdeel 3 voor voertuigen van klasse 3-2, 0 tot en met 180 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
0	0,0	X				61	73,9				X	121	53,0				X
1	0,0	X				62	74,1		X			122	51,6				X
2	0,0	X				63	75,1		X			123	50,9				X
3	0,0	X				64	76,8		X			124	50,5				X
4	0,0	X				65	78,7		X			125	50,2				X
5	0,0	X				66	80,4		X			126	50,3			X	
6	0,0	X				67	81,7		X			127	50,6			X	
7	0,0	X				68	82,6		X			128	51,2			X	
8	0,9		X			69	83,5		X			129	51,8			X	
9	3,2		X			70	84,4		X			130	52,5			X	
10	7,3		X			71	85,1		X			131	53,4			X	
11	12,4		X			72	85,7		X			132	54,9			X	
12	17,9		X			73	86,3		X			133	57,0			X	
13	23,5		X			74	87,0		X			134	59,4			X	
14	29,1		X			75	87,9		X			135	61,9			X	
15	34,3		X			76	88,8		X			136	64,3			X	
16	38,6		X			77	89,7		X			137	66,4			X	
17	41,6		X			78	90,3			X		138	68,1			X	
18	43,9		X			79	90,6			X		139	69,6			X	
19	45,9		X			80	90,6			X		140	70,7			X	
20	48,1		X			81	90,5			X		141	71,4			X	
21	50,3		X			82	90,4			X		142	71,8			X	
22	52,6		X			83	90,1			X		143	72,8			X	
23	54,8		X			84	89,7			X		144	75,0			X	
24	55,8		X			85	89,3			X		145	77,8			X	
25	55,2		X			86	89,0			X		146	80,7			X	
26	53,9		X			87	88,8			X		147	83,3			X	
27	52,7		X			88	88,9			X		148	85,4			X	
28	52,8		X			89	89,1			X		149	87,3			X	
29	55,0		X			90	89,3			X		150	89,1			X	
30	58,5		X			91	89,4			X		151	90,6			X	
31	62,3		X			92	89,4			X		152	91,9			X	
32	65,7		X			93	89,2			X		153	93,2			X	
33	68,1		X			94	88,9			X		154	94,6			X	
34	69,1		X			95	88,5			X		155	96,0			X	
35	69,5		X			96	88,0			X		156	97,5			X	
36	69,9		X			97	87,5			X		157	99,0			X	
37	70,6		X			98	87,2			X		158	99,8				X
38	71,3		X			99	87,1			X		159	99,0				X
39	72,2		X			100	87,2			X		160	96,7				X
40	72,8		X			101	87,3			X		161	93,7				X
41	73,2		X			102	87,4			X		162	91,3				X
42	73,4		X			103	87,5			X		163	90,4				X
43	73,8		X			104	87,4			X		164	90,6				X
44	74,8		X			105	87,1			X		165	91,1				X
45	76,7		X			106	86,8			X		166	90,9				X
46	79,1		X			107	86,4			X		167	89,0				X
47	81,1		X			108	85,9			X		168	85,6				X
48	82,1				X	109	85,2				X	169	81,6				X
49	81,7				X	110	84,0				X	170	77,6				X
50	80,3				X	111	82,2				X	171	73,6				X
51	78,8				X	112	80,3				X	172	69,7				X
52	77,3				X	113	78,6				X	173	66,0				X
53	75,9				X	114	77,2				X	174	62,7				X
54	75,0				X	115	75,9				X	175	60,0				X
55	74,7				X	116	73,8				X	176	58,0				X
56	74,7				X	117	70,4				X	177	56,4				X
57	74,7				X	118	65,7				X	178	54,8				X
58	74,6				X	119	60,5				X	179	53,3				X
59	74,4				X	120	55,9				X	180	51,7				X
60	74,1				X												

4.1.6.

Tabel Ap6-24

WMTC fase 2, cyclusdeel 3 voor voertuigen van klasse 3-2, 181 tot en met 360 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	50,2				X	241	122,4			X		301	109,8			X	
182	48,7				X	242	122,3			X		302	109,9			X	
183	47,2			X		243	122,2			X		303	110,2			X	
184	47,1			X		244	122,2			X		304	110,4			X	
185	47,0			X		245	122,2			X		305	110,7			X	
186	46,9			X		246	122,2			X		306	110,7			X	
187	46,6			X		247	122,3			X		307	110,3			X	
188	46,3			X		248	122,4			X		308	109,3				X
189	46,1			X		249	122,5			X		309	108,0				X
190	46,1		X			250	122,5			X		310	106,5				X
191	46,5		X			251	122,5			X		311	105,4				X
192	47,1		X			252	122,5			X		312	104,9				X
193	48,1		X			253	122,5			X		313	104,7				X
194	49,8		X			254	122,7			X		314	104,3				X
195	52,2		X			255	122,8			X		315	103,6				X
196	54,8		X			256	123,0			X		316	102,6				X
197	57,3		X			257	123,2			X		317	101,7				X
198	59,5		X			258	123,3			X		318	100,8				X
199	61,7		X			259	123,4			X		319	100,2				X
200	64,4		X			260	123,5			X		320	99,8				X
201	67,7		X			261	123,5			X		321	99,7				X
202	71,4		X			262	123,6			X		322	99,7				X
203	74,9		X			263	123,8			X		323	100,0			X	
204	78,2		X			264	124,0			X		324	100,7			X	
205	81,1		X			265	124,2			X		325	101,8			X	
206	83,9		X			266	124,5			X		326	103,2			X	
207	86,6		X			267	124,7			X		327	104,9			X	
208	89,1		X			268	125,0			X		328	106,6			X	
209	91,6		X			269	125,1			X		329	108,3			X	
210	94,0		X			270	125,2			X		330	109,9			X	
211	96,3		X			271	125,3			X		331	111,4			X	
212	98,4		X			272	125,3			X		332	112,7			X	
213	100,4		X			273	125,3			X		333	113,7			X	
214	102,1		X			274	125,2			X		334	114,3			X	
215	103,6		X			275	125,0			X		335	114,6			X	
216	104,9		X			276	124,8			X		336	115,0			X	
217	106,2		X			277	124,6			X		337	115,4			X	
218	107,5		X			278	124,4			X		338	115,8			X	
219	108,5		X			279	124,3			X		339	116,2			X	
220	109,3		X			280	123,9			X		340	116,5			X	
221	109,9		X			281	123,3				X	341	116,6			X	
222	110,5		X			282	122,1				X	342	116,7			X	
223	110,9		X			283	120,3				X	343	116,8			X	
224	111,2		X			284	118,0				X	344	117,0			X	
225	111,4		X			285	115,5				X	345	117,5			X	
226	111,7		X			286	113,2				X	346	118,3			X	
227	111,9		X			287	111,2				X	347	119,2			X	
228	112,3		X			288	110,1				X	348	120,1			X	
229	113,0		X			289	109,7			X		349	120,8			X	
230	114,1		X			290	109,8			X		350	121,1				X
231	115,7		X			291	110,1			X		351	120,7				X
232	117,5		X			292	110,4			X		352	119,0				X
233	119,3		X			293	110,7			X		353	116,3				X
234	121,0		X			294	110,9			X		354	113,1				X
235	122,2			X		295	110,9			X		355	110,3				X
236	122,9			X		296	110,8			X		356	109,0				X
237	123,0			X		297	110,7			X		357	109,4				X
238	122,9			X		298	110,4			X		358	110,4				X
239	122,8			X		299	110,1			X		359	111,3				X
240	122,6			X		300	109,9			X		360	111,5				X

4.1.7.

Tabel Ap6-25

WMTC fase 2, cyclusdeel 3 voor voertuigen van klasse 3-2, 361 tot en met 540 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	110,1				X	421	116,2			X		481	118,5			X	
362	107,4				X	422	116,4			X		482	118,8			X	
363	104,4				X	423	116,6			X		483	118,9			X	
364	101,8				X	424	116,8			X		484	119,1			X	
365	100,0				X	425	117,1			X		485	119,1			X	
366	99,1				X	426	117,4			X		486	119,2			X	
367	98,7				X	427	117,9			X		487	119,2			X	
368	98,2			X		428	118,4			X		488	119,2			X	
369	99,0			X		429	118,9			X		489	119,3			X	
370	100,5			X		430	119,2			X		490	119,3			X	
371	102,3			X		431	119,5			X		491	119,4			X	
372	103,9			X		432	119,7			X		492	119,5			X	
373	105,0			X		433	119,9			X		493	119,5			X	
374	105,8			X		434	120,1			X		494	119,3			X	
375	106,5			X		435	120,3			X		495	119,1			X	
376	107,1			X		436	120,5			X		496	118,7			X	
377	107,7			X		437	120,8			X		497	118,2			X	
378	108,4			X		438	121,1			X		498	117,9			X	
379	109,0			X		439	121,5			X		499	117,6			X	
380	109,6			X		440	122,0			X		500	117,5			X	
381	110,3			X		441	122,3			X		501	117,5			X	
382	110,9			X		442	122,6			X		502	117,4			X	
383	111,5			X		443	122,9			X		503	117,3			X	
384	112,0			X		444	123,1			X		504	117,0			X	
385	112,3			X		445	123,2			X		505	116,7			X	
386	112,6			X		446	123,4			X		506	116,4			X	
387	112,9			X		447	123,5			X		507	116,1			X	
388	113,1			X		448	123,7			X		508	115,9			X	
389	113,3			X		449	123,9			X		509	115,7			X	
390	113,3			X		450	124,2			X		510	115,5			X	
391	113,2			X		451	124,5			X		511	115,3			X	
392	113,2			X		452	124,8			X		512	115,2			X	
393	113,3			X		453	125,0			X		513	115,0			X	
394	113,5			X		454	125,2			X		514	114,9			X	
395	113,9			X		455	125,3			X		515	114,9			X	
396	114,3			X		456	125,1			X		516	115,0			X	
397	114,6			X		457	124,4			X		517	115,2			X	
398	114,9			X		458	123,3			X		518	115,3			X	
399	115,1			X		459	122,1			X		519	115,4			X	
400	115,3			X		460	120,8			X		520	115,4			X	
401	115,4			X		461	119,5			X		521	115,2			X	
402	115,5			X		462	118,4			X		522	114,8			X	
403	115,6			X		463	117,8			X		523	114,4			X	
404	115,8			X		464	117,6			X		524	113,9			X	
405	115,9			X		465	117,5			X		525	113,6			X	
406	116,0			X		466	117,5			X		526	113,5			X	
407	116,0			X		467	117,4			X		527	113,5			X	
408	116,0			X		468	117,3			X		528	113,6			X	
409	116,0			X		469	117,1			X		529	113,7			X	
410	115,9			X		470	116,9			X		530	113,8			X	
411	115,9			X		471	116,6			X		531	113,9			X	
412	115,9			X		472	116,5			X		532	114,0			X	
413	115,8			X		473	116,4			X		533	114,0			X	
414	115,8			X		474	116,4			X		534	114,1			X	
415	115,8			X		475	116,5			X		535	114,2			X	
416	115,8			X		476	116,7			X		536	114,4			X	
417	115,8			X		477	117,0			X		537	114,5			X	
418	115,8			X		478	117,3			X		538	114,6			X	
419	115,9			X		479	117,7			X		539	114,7			X	
420	116,0			X		480	118,1			X		540	114,8			X	

4.1.8.

Tabel Ap6-26

WMTC fase 2, cyclusdeel 3 voor voertuigen van klasse 3-2, 541 tot en met 600 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	115,0			X	
542	115,3			X	
543	116,0			X	
544	116,7			X	
545	117,5			X	
546	118,2			X	
547	118,6			X	
548	118,7			X	
549	118,8			X	
550	118,8			X	
551	118,9			X	
552	119,1			X	
553	119,4			X	
554	119,7			X	
555	119,9			X	
556	120,0			X	
557	119,7				X
558	118,4				X
559	115,9				X
560	113,2				X
561	110,5				X
562	107,2				X
563	104,0				X
564	100,4				X
565	96,8				X
566	92,8				X
567	88,9				X
568	84,9				X
569	80,6				X
570	76,3				X
571	72,3				X
572	68,7				X
573	65,5				X
574	63,0				X
575	61,2				X
576	60,5				X
577	60,0				X
578	59,7				X
579	59,4				X
580	59,4				X
581	58,0				X
582	55,0				X
583	51,0				X
584	46,0				X
585	38,8				X
586	31,6				X
587	24,4				X
588	17,2				X
589	10,0				X
590	5,0				X
591	2,0				X
592	0,0	X			
593	0,0	X			
594	0,0	X			
595	0,0	X			
596	0,0	X			
597	0,0	X			
598	0,0	X			
599	0,0	X			
600	0,0	X			

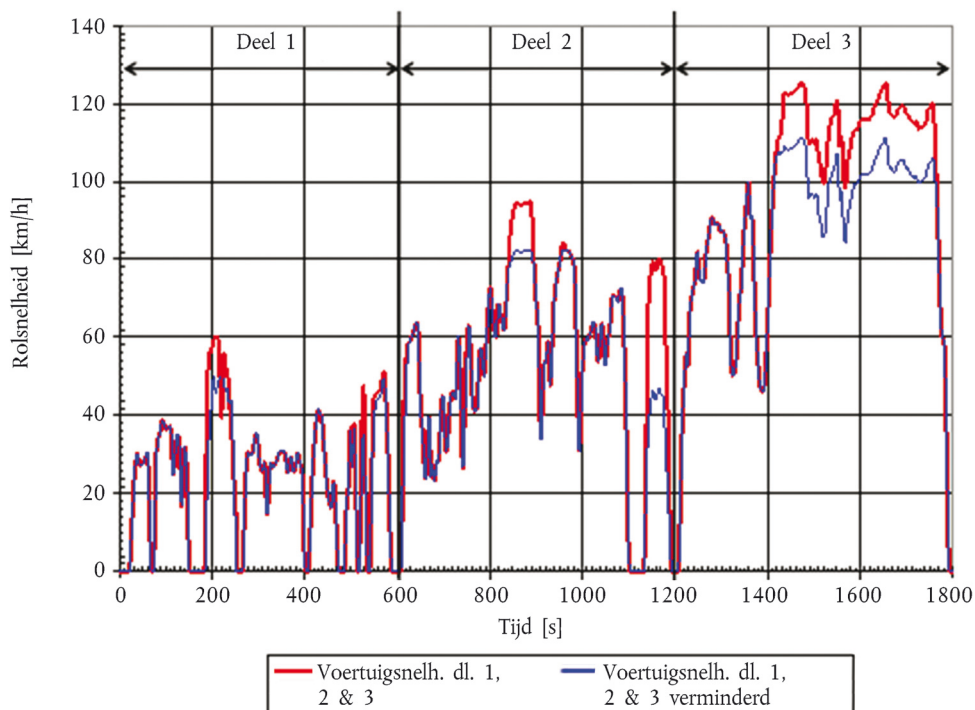
4) Wereldwijd geharmoniseerde testcyclus voor motorfietsen (WMTC) fase 3 (herziene WMTC)

1. Beschrijving van de WMTC fase 3 testcyclus voor voertuigen van (sub)categorieën L3e, L4e, L5e-A, L7e-A, L7e-B en L7e-C

De WMTC fase 3 die voor de rollenbank moet worden gebruikt, moet voor voertuigen van (sub)categorieën L3e, L4e, L5e-A, L7e-A, L7e-B en L7e-C zijn vormgegeven als weergegeven in de volgende grafiek:

Figuur Ap6-9

WMTC fase 3 voor voertuigen van categorieën L3e, L4e, L5e-A, L7e-A, L7e-B en L7e-C.



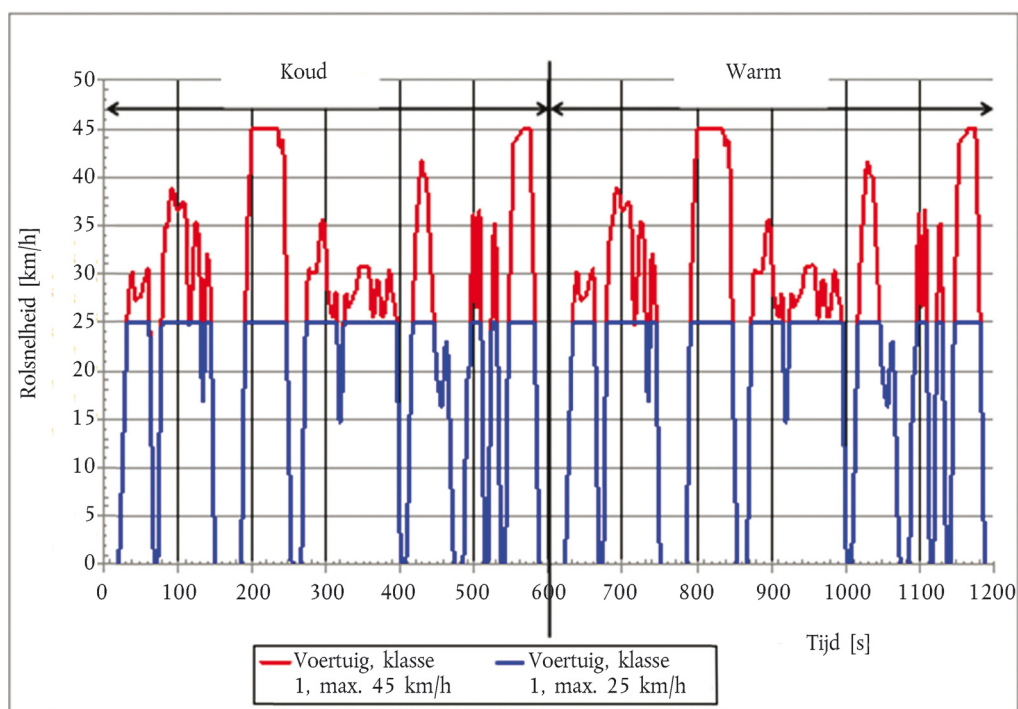
De „herziene WMTC”, ook wel „WMTC fase 3” genoemd, zoals weergegeven in figuur Ap6-9, is van toepassing op voertuigen L3e, L4e, L5e-A, L7e-A, L7e-B en L7e-C; de voertuigsnelheidslijn van WMTC fase 3 is equivalent aan WMTC fasen 1 en 2. De WMTC fase 3 duurt 1 800 seconden en bestaat uit twee delen voor voertuigen met een lage door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig en drie delen voor de andere voertuigen van categorie L die zonder onderbreking moeten worden uitgevoerd indien toegestaan op grond van de beperking van de maximumvoertuigsnelheid. De karakteristieke rijtoestanden (stationair draaien, acceleratie, constante snelheid, vertragen enz.) van WMTC fase drie zijn vastgelegd in hoofdstuk 3, waarin de gedetailleerde voertuigsnelheidslijn van de WMTC fase 2 wordt bepaald.

2. **Beschrijving van de WMTC fase 3 voor voertuigen van (sub)categorieën L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-A en L6e-B**

De WMTC fase 3 die voor de rollenbank moet worden gebruikt, moet voor voertuigen met een lage door de constructie bepaalde maximumsnelheid van (sub)categorieën L1e-A, L1e-B, L2e, L6e-A en L6e-B zijn vormgegeven als weergegeven in de volgende grafiek:

Figuur Ap6-10

WMTC fase 3 voor voertuigen L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-A en L6e-B. De afgebroken voertuigsnelheidslijn beperkt tot 25 km/h is van toepassing op voertuigen van categorie L1e-A en L1e-B met een beperkte door de constructie bepaalde maximumvoertuigsnelheid van 25 km/h.

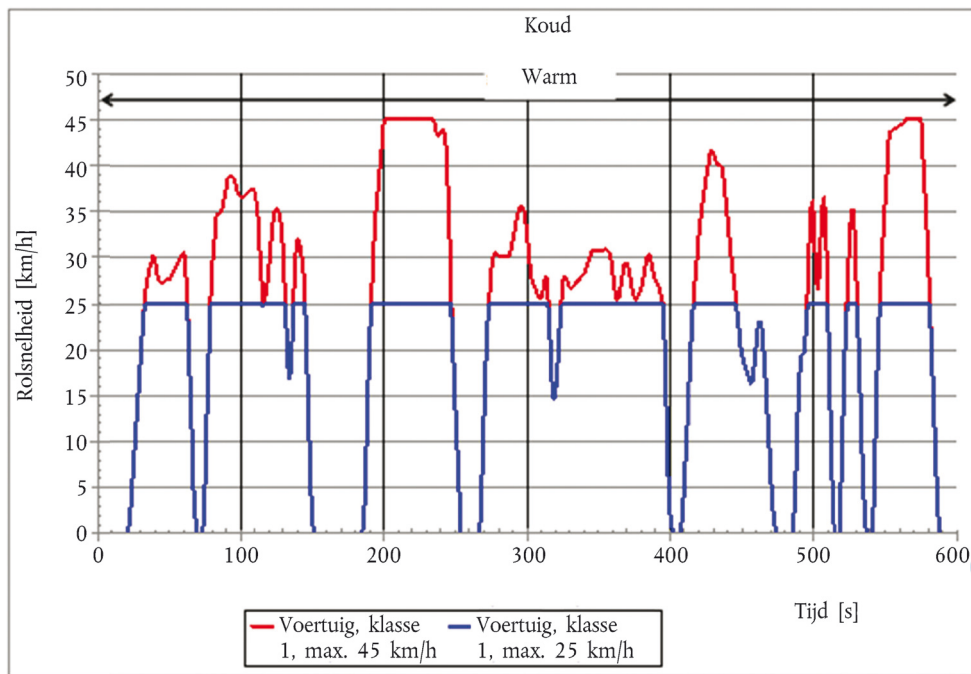


2.1 De snelheidslijnen voor koude en warme voertuigen zijn gelijk.

3. Beschrijving van de WMTC fase 3 voor voertuigen van (sub)categorieën L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-A en L6e-B

Figuur Ap6-11

WMTC fase 3 voor voertuigen van (sub)categorieën L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-A en L6e-B De afgebroken voertuigsneldslijn beperkt tot 25 km/h is van toepassing op voertuigen van categorie L1e-A en L1e-B met een beperkte door de constructie bepaalde maximumvoertuigsnelds van 25 km/h.



- 3.1. De voertuigsneldslijn WMTC fase 3 weergegeven in figuur Ap6-10 is van toepassing op voertuigen van (sub)categorieën L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-A and L6e-B en is equivalent voor de voertuigsneldslijn WMTC fasen 1 en 2, deel 1 voor voertuigen van klasse 1, gereden in koude toestand gevolgd door dezelfde voertuigsnelds gereden met een opgewarmde aandrijving. De WMTC fase 3 voor voertuigen van (sub)categorieën L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-A en L6e-B duurt 1 200 seconden en bestaat uit twee equivalente delen die zonder onderbreking moeten worden uitgevoerd.
- 3.2. De karakteristieke rijtoestanden (stationair draaien, acceleratie, constante snelds, vertragen enz.) van WMTC fase 3 voor voertuigen L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-A en L6e-B worden in de volgende punten en tabellen weergegeven.

3.2.1.

Tabel Ap6-27

WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 25$ km/h),
koud of warm, 0 tot en met 180 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
0	0	X				61	25					121	25			X	
1	0	X				62	25					122	25			X	
2	0	X				63	23				X	123	25			X	
3	0	X				64	18,6				X	124	25			X	
4	0	X				65	14,1				X	125	25				
5	0	X				66	9,3				X	126	25				
6	0	X				67	4,8				X	127	25				
7	0	X				68	1,9				X	128	25				
8	0	X				69	0	X				129	25				
9	0	X				70	0	X				130	25				
10	0	X				71	0	X				131	25				
11	0	X				72	0	X				132	22,1				X
12	0	X				73	0	X				133	18,6				X
13	0	X				74	1,7		X			134	16,8			X	
14	0	X				75	5,8		X			135	17,7			X	
15	0	X				76	11,8		X			136	21,1			X	
16	0	X				77	17,3		X			137	25				
17	0	X				78	22		X			138	25				
18	0	X				79	25					139	25				
19	0	X				80	25					140	25				
20	0	X				81	25					141	25				
21	0	X				82	25					142	25				
22	1		X			83	25					143	25				
23	2,6		X			84	25					144	25				
24	4,8		X			85	25					145	25				
25	7,2		X			86	25					146	20,3				X
26	9,6		X			87	25					147	15				X
27	12		X			88	25					148	9,7				X
28	14,3		X			89	25					149	5				X
29	16,6		X			90	25					150	1,6				X
30	18,9		X			91	25			X		151	0	X			
31	21,2		X			92	25			X		152	0	X			
32	23,5		X			93	25			X		153	0	X			
33	25					94	25			X		154	0	X			
34	25					95	25			X		155	0	X			
35	25					96	25			X		156	0	X			
36	25					97	25			X		157	0	X			
37	25					98	25			X		158	0	X			
38	25					99	25			X		159	0	X			
39	25			X		100	25			X		160	0	X			
40	25			X		101	25			X		161	0	X			
41	25			X		102	25			X		162	0	X			
42	25			X		103	25			X		163	0	X			
43	25			X		104	25			X		164	0	X			
44	25			X		105	25			X		165	0	X			
45	25			X		106	25			X		166	0	X			
46	25			X		107	25			X		167	0	X			
47	25			X		108	25			X		168	0	X			
48	25			X		109	25			X		169	0	X			
49	25			X		110	25					170	0	X			
50	25			X		111	25					171	0	X			
51	25			X		112	25					172	0	X			
52	25			X		113	25					173	0	X			
53	25			X		114	25					174	0	X			
54	25			X		115	25					175	0	X			
55	25			X		116	24,7			X		176	0	X			
56	25			X		117	25			X		177	0	X			
57	25			X		118	25			X		178	0	X			
58	25			X		119	25			X		179	0	X			
59	25			X		120	25			X		180	0	X			
60	25				X												

3.2.2.

Tabel Ap6-28

**WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 25$ km/h),
koud of warm, 181 tot en met 360 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	0	X				241	25			X		301	25			X	
182	0	X				242	25					302	25			X	
183	0	X				243	25					303	25			X	
184	0	X				244	25					304	25			X	
185	0,4		X			245	25					305	25			X	
186	1,8		X			246	25					306	25			X	
187	5,4		X			247	25					307	25			X	
188	11,1		X			248	21,8				X	308	25			X	
189	16,7		X			249	17,2				X	309	25			X	
190	21,3		X			250	13,7				X	310	25			X	
191	24,8		X			251	10,3				X	311	25			X	
192	25					252	7				X	312	25			X	
193	25					253	3,5				X	313	25			X	
194	25					254	0	X				314	25				
195	25					255	0	X				315	25				
196	25					256	0	X				316	22,7				X
197	25					257	0	X				317	19				X
198	25					258	0	X				318	16				X
199	25					259	0	X				319	14,6		X		
200	25					260	0	X				320	15,2		X		
201	25					261	0	X				321	16,9		X		
202	25					262	0	X				322	19,3		X		
203	25			X		263	0	X				323	22		X		
204	25			X		264	0	X				324	24,6		X		
205	25			X		265	0	X				325	25				
206	25			X		266	0	X				326	25				
207	25			X		267	0,5		X			327	25			X	
208	25			X		268	2,9		X			328	25			X	
209	25			X		269	8,2		X			329	25			X	
210	25			X		270	13,2		X			330	25			X	
211	25			X		271	17,8		X			331	25			X	
212	25			X		272	21,4		X			332	25			X	
213	25			X		273	24,1		X			333	25			X	
214	25			X		274	25					334	25			X	
215	25			X		275	25					335	25			X	
216	25			X		276	25					336	25			X	
217	25			X		277	25			X		337	25			X	
218	25			X		278	25			X		338	25			X	
219	25			X		279	25			X		339	25			X	
220	25			X		280	25			X		340	25			X	
221	25			X		281	25			X		341	25			X	
222	25			X		282	25			X		342	25			X	
223	25			X		283	25			X		343	25			X	
224	25			X		284	25			X		344	25			X	
225	25			X		285	25			X		345	25			X	
226	25			X		286	25			X		346	25			X	
227	25			X		287	25			X		347	25			X	
228	25			X		288	25			X		348	25			X	
229	25			X		289	25			X		349	25			X	
230	25			X		290	25			X		350	25			X	
231	25			X		291	25			X		351	25			X	
232	25			X		292	25			X		352	25			X	
233	25			X		293	25			X		353	25			X	
234	25			X		294	25			X		354	25			X	
235	25			X		295	25			X		355	25			X	
236	25			X		296	25			X		356	25			X	
237	25			X		297	25			X		357	25			X	
238	25			X		298	25			X		358	25			X	
239	25			X		299	25			X		359	25			X	
240	25			X		300	25			X		360	25			X	

3.2.3.

Tabel Ap6-29

**WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 25$ km/h),
koud of warm, 361 tot en met 540 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	25			X		421	25		X			481	0	X			
362	25			X		422	25		X			482	0	X			
363	25			X		423	25		X			483	0	X			
364	25			X		424	25		X			484	0	X			
365	25			X		425	25		X			485	0	X			
366	25			X		426	25		X			486	1,4		X		
367	25			X		427	25		X			487	4,5		X		
368	25			X		428	25		X			488	8,8		X		
369	25			X		429	25			X		489	13,4		X		
370	25			X		430	25			X		490	17,3		X		
371	25			X		431	25			X		491	19,2		X		
372	25			X		432	25			X		492	19,7		X		
373	25			X		433	25			X		493	19,8		X		
374	25			X		434	25			X		494	20,7		X		
375	25			X		435	25			X		495	23,7		X		
376	25			X		436	25					496	25				
377	25			X		437	25					497	25				
378	25			X		438	25					498	25				
379	25			X		439	25					499	25				
380	25			X		440	25					500	25				
381	25			X		441	25					501	25				
382	25			X		442	25					502	25				
383	25			X		443	25					503	25				
384	25			X		444	25					504	25				
385	25			X		445	25					505	25				
386	25			X		446	25					506	25				
387	25			X		447	23,4				X	507	25				
388	25			X		448	21,8				X	508	25				
389	25			X		449	20,3				X	509	25				
390	25			X		450	19,3				X	510	23,1				X
391	25			X		451	18,7				X	511	16,7				X
392	25					452	18,3				X	512	10,7				X
393	25					453	17,8				X	513	4,7				X
394	25					454	17,4				X	514	1,2				X
395	24,9				X	455	16,8				X	515	0	X			
396	21,4				X	456	16,3			X		516	0	X			
397	15,9				X	457	16,5			X		517	0	X			
398	9,9				X	458	17,6			X		518	0	X			
399	4,9				X	459	19,2			X		519	3		X		
400	2,1				X	460	20,8			X		520	8,2		X		
401	0,9				X	461	22,2			X		521	14,3		X		
402	0	X				462	23			X		522	19,3		X		
403	0	X				463	23				X	523	23,5		X		
404	0	X				464	22				X	524	25				
405	0	X				465	20,1				X	525	25				
406	0	X				466	17,7				X	526	25				
407	0	X				467	15				X	527	25				
408	1,2		X			468	12,1				X	528	25				
409	3,2		X			469	9,1				X	529	25				
410	5,9		X			470	6,2				X	530	25				
411	8,8		X			471	3,6				X	531	23,2				X
412	12		X			472	1,8				X	532	18,5				X
413	15,4		X			473	0,8				X	533	13,8				X
414	18,9		X			474	0	X				534	9,1				X
415	22,1		X			475	0	X				535	4,5				X
416	24,7		X			476	0	X				536	2,3				X
417	25					477	0	X				537	0	X			
418	25					478	0	X				538	0	X			
419	25					479	0	X				539	0	X			
420	25					480	0	X				540	0				

3.2.4.

Tabel Ap6-30

WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 25$ km/h), koud of warm, 541 tot en met 600 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	0	X			
542	2,8		X		
543	8,1		X		
544	14,3		X		
545	19,2		X		
546	23,5		X		
547	25				
548	25				
549	25				
550	25				
551	25				
552	25				
553	25			X	
554	25			X	
555	25			X	
556	25			X	
557	25			X	
558	25			X	
559	25			X	
560	25			X	
561	25			X	
562	25			X	
563	25			X	
564	25			X	
565	25			X	
566	25			X	
567	25			X	
568	25			X	
569	25			X	
570	25			X	
571	25			X	
572	25			X	
573	25				
574	25				
575	25				
576	25				
577	25				
578	25				
579	25				
580	25				
581	25				
582	21,8				X
583	17,7				X
584	13,5				X
585	9,4				X
586	5,6				X
587	2,1				X
588	0	X			
589	0	X			
590	0	X			
591	0	X			
592	0	X			
593	0	X			
594	0	X			
595	0	X			
596	0	X			
597	0	X			
598	0	X			
599	0	X			
600	0	X			

3.2.5.

Tabel Ap6-31

WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 45$ km/h),
koud of warm, 0 tot en met 180 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
0	0	X				61	29,6				X	121	31,2			X	
1	0	X				62	26,9				X	122	33			X	
2	0	X				63	23				X	123	34,4			X	
3	0	X				64	18,6				X	124	35,2			X	
4	0	X				65	14,1				X	125	35,4				X
5	0	X				66	9,3				X	126	35,2				X
6	0	X				67	4,8				X	127	34,7				X
7	0	X				68	1,9				X	128	33,9				X
8	0	X				69	0	X				129	32,4				X
9	0	X				70	0	X				130	29,8				X
10	0	X				71	0	X				131	26,1				X
11	0	X				72	0	X				132	22,1				X
12	0	X				73	0	X				133	18,6				X
13	0	X				74	1,7		X			134	16,8		X		
14	0	X				75	5,8		X			135	17,7		X		
15	0	X				76	11,8		X			136	21,1		X		
16	0	X				77	17,3		X			137	25,4		X		
17	0	X				78	22		X			138	29,2		X		
18	0	X				79	26,2		X			139	31,6		X		
19	0	X				80	29,4		X			140	32,1				X
20	0	X				81	31,1		X			141	31,6				X
21	0	X				82	32,9		X			142	30,7				X
22	1		X			83	34,7		X			143	29,7				X
23	2,6		X			84	34,8		X			144	28,1				X
24	4,8		X			85	34,8		X			145	25				X
25	7,2		X			86	34,9		X			146	20,3				X
26	9,6		X			87	35,4		X			147	15				X
27	12		X			88	36,2		X			148	9,7				X
28	14,3		X			89	37,1		X			149	5				X
29	16,6		X			90	38		X			150	1,6				X
30	18,9		X			91	38,7			X		151	0	X			
31	21,2		X			92	38,9			X		152	0	X			
32	23,5		X			93	38,9			X		153	0	X			
33	25,6		X			94	38,8			X		154	0	X			
34	27,1		X			95	38,5			X		155	0	X			
35	28		X			96	38,1			X		156	0	X			
36	28,7		X			97	37,5			X		157	0	X			
37	29,2		X			98	37			X		158	0	X			
38	29,8		X			99	36,7			X		159	0	X			
39	30,3			X		100	36,5			X		160	0	X			
40	29,6			X		101	36,5			X		161	0	X			
41	28,7			X		102	36,6			X		162	0	X			
42	27,9			X		103	36,8			X		163	0	X			
43	27,4			X		104	37			X		164	0	X			
44	27,3			X		105	37,1			X		165	0	X			
45	27,3			X		106	37,3			X		166	0	X			
46	27,4			X		107	37,4			X		167	0	X			
47	27,5			X		108	37,5			X		168	0	X			
48	27,6			X		109	37,4			X		169	0	X			
49	27,6			X		110	36,9				X	170	0	X			
50	27,6			X		111	36				X	171	0	X			
51	27,8			X		112	34,8				X	172	0	X			
52	28,1			X		113	31,9				X	173	0	X			
53	28,5			X		114	29				X	174	0	X			
54	28,9			X		115	26,9				X	175	0	X			
55	29,2			X		116	24,7			X		176	0	X			
56	29,4			X		117	25,4			X		177	0	X			
57	29,7			X		118	26,4			X		178	0	X			
58	30			X		119	27,7			X		179	0	X			
59	30,5			X		120	29,4			X		180	0	X			
60	30,6				X												

3.2.6.

Tabel Ap6-32

**WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 45$ km/h),
koud of warm, 181 tot en met 360 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
181	0	X				241	43,9			X		301	30,6			X	
182	0	X				242	43,8				X	302	29			X	
183	0	X				243	43				X	303	27,8			X	
184	0	X				244	40,9				X	304	27,2			X	
185	0,4		X			245	36,9				X	305	26,9			X	
186	1,8		X			246	32,1				X	306	26,5			X	
187	5,4		X			247	26,6				X	307	26,1			X	
188	11,1		X			248	21,8				X	308	25,7			X	
189	16,7		X			249	17,2				X	309	25,5			X	
190	21,3		X			250	13,7				X	310	25,7			X	
191	24,8		X			251	10,3				X	311	26,4			X	
192	28,4		X			252	7				X	312	27,3			X	
193	31,8		X			253	3,5				X	313	28,1			X	
194	34,6		X			254	0	X				314	27,9				X
195	36,3		X			255	0	X				315	26				X
196	37,8		X			256	0	X				316	22,7				X
197	39,6		X			257	0	X				317	19				X
198	41,3		X			258	0	X				318	16				X
199	43,3		X			259	0	X				319	14,6		X		
200	45					260	0	X				320	15,2		X		
201	45					261	0	X				321	16,9		X		
202	45					262	0	X				322	19,3		X		
203	45			X		263	0	X				323	22		X		
204	45			X		264	0	X				324	24,6		X		
205	45			X		265	0	X				325	26,8		X		
206	45			X		266	0	X				326	27,9		X		
207	45			X		267	0,5		X			327	28			X	
208	45			X		268	2,9		X			328	27,7			X	
209	45			X		269	8,2		X			329	27,1			X	
210	45			X		270	13,2		X			330	26,8			X	
211	45			X		271	17,8		X			331	26,6			X	
212	45			X		272	21,4		X			332	26,8			X	
213	45			X		273	24,1		X			333	27			X	
214	45			X		274	26,4		X			334	27,2			X	
215	45			X		275	28,4		X			335	27,4			X	
216	45			X		276	29,9		X			336	27,5			X	
217	45			X		277	30,5			X		337	27,7			X	
218	45			X		278	30,5			X		338	27,9			X	
219	45			X		279	30,3			X		339	28,1			X	
220	45			X		280	30,2			X		340	28,3			X	
221	45			X		281	30,1			X		341	28,6			X	
222	45			X		282	30,1			X		342	29,1			X	
223	45			X		283	30,1			X		343	29,6			X	
224	45			X		284	30,2			X		344	30,1			X	
225	45			X		285	30,2			X		345	30,6			X	
226	45			X		286	30,2			X		346	30,8			X	
227	45			X		287	30,2			X		347	30,8			X	
228	45			X		288	30,5			X		348	30,8			X	
229	45			X		289	31			X		349	30,8			X	
230	45			X		290	31,9			X		350	30,8			X	
231	45			X		291	32,8			X		351	30,8			X	
232	45			X		292	33,7			X		352	30,8			X	
233	45			X		293	34,5			X		353	30,8			X	
234	45			X		294	35,1			X		354	30,9			X	
235	45			X		295	35,5			X		355	30,9			X	
236	44,4			X		296	35,6			X		356	30,9			X	
237	43,5			X		297	35,4			X		357	30,8			X	
238	43,2			X		298	35			X		358	30,4			X	
239	43,3			X		299	34			X		359	29,6			X	
240	43,7			X		300	32,4			X		360	28,4			X	

3.2.7.

Tabel Ap6-33

**WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 45$ km/h),
koud of warm, 361 tot en met 540 s**

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren				tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver			stop	acc	const	ver
361	27,1			X		421	34		X			481	0	X			
362	26			X		422	35,4		X			482	0	X			
363	25,4			X		423	36,5		X			483	0	X			
364	25,5			X		424	37,5		X			484	0	X			
365	26,3			X		425	38,6		X			485	0	X			
366	27,3			X		426	39,6		X			486	1,4		X		
367	28,3			X		427	40,7		X			487	4,5		X		
368	29,2			X		428	41,4		X			488	8,8		X		
369	29,5			X		429	41,7			X		489	13,4		X		
370	29,4			X		430	41,4			X		490	17,3		X		
371	28,9			X		431	40,9			X		491	19,2		X		
372	28,1			X		432	40,5			X		492	19,7		X		
373	27,1			X		433	40,2			X		493	19,8		X		
374	26,3			X		434	40,1			X		494	20,7		X		
375	25,7			X		435	40,1			X		495	23,7		X		
376	25,5			X		436	39,8				X	496	27,9		X		
377	25,6			X		437	38,9				X	497	31,9		X		
378	25,9			X		438	37,4				X	498	35,4		X		
379	26,3			X		439	35,8				X	499	36,2				X
380	26,9			X		440	34,1				X	500	34,2				X
381	27,6			X		441	32,5				X	501	30,2				X
382	28,4			X		442	30,9				X	502	27,1				X
383	29,3			X		443	29,4				X	503	26,6		X		
384	30,1			X		444	27,9				X	504	28,6		X		
385	30,4			X		445	26,5				X	505	32,6		X		
386	30,2			X		446	25				X	506	35,5		X		
387	29,5			X		447	23,4				X	507	36,6				X
388	28,6			X		448	21,8				X	508	34,6				X
389	27,9			X		449	20,3				X	509	30				X
390	27,5			X		450	19,3				X	510	23,1				X
391	27,2			X		451	18,7				X	511	16,7				X
392	26,9				X	452	18,3				X	512	10,7				X
393	26,4				X	453	17,8				X	513	4,7				X
394	25,7				X	454	17,4				X	514	1,2				X
395	24,9				X	455	16,8				X	515	0	X			
396	21,4				X	456	16,3			X		516	0	X			
397	15,9				X	457	16,5			X		517	0	X			
398	9,9				X	458	17,6			X		518	0	X			
399	4,9				X	459	19,2			X		519	3		X		
400	2,1				X	460	20,8			X		520	8,2		X		
401	0,9				X	461	22,2			X		521	14,3		X		
402	0	X				462	23			X		522	19,3		X		
403	0	X				463	23				X	523	23,5		X		
404	0	X				464	22				X	524	27,3		X		
405	0	X				465	20,1				X	525	30,8		X		
406	0	X				466	17,7				X	526	33,7		X		
407	0	X				467	15				X	527	35,2		X		
408	1,2		X			468	12,1				X	528	35,2				X
409	3,2		X			469	9,1				X	529	32,5				X
410	5,9		X			470	6,2				X	530	27,9				X
411	8,8		X			471	3,6				X	531	23,2				X
412	12		X			472	1,8				X	532	18,5				X
413	15,4		X			473	0,8				X	533	13,8				X
414	18,9		X			474	0	X				534	9,1				X
415	22,1		X			475	0	X				535	4,5				X
416	24,7		X			476	0	X				536	2,3				X
417	26,8		X			477	0	X				537	0	X			
418	28,7		X			478	0	X				538	0	X			
419	30,6		X			479	0	X				539	0	X			
420	32,4		X			480	0	X				540	0	X			

3.2.8.

Tabel Ap6-34

WMTC fase 3, deel 1, klasse 1, van toepassing op voertuigen van subcategorie L1e-A en L1e-B ($v_{\max} \leq 45$ km/h), koud of warm, 541 tot en met 600 s

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
541	0	X			
542	2,8		X		
543	8,1		X		
544	14,3		X		
545	19,2		X		
546	23,5		X		
547	27,2		X		
548	30,5		X		
549	33,1		X		
550	35,7		X		
551	38,3		X		
552	41		X		
553	43,6			X	
554	43,7			X	
555	43,8			X	
556	43,9			X	
557	44			X	
558	44,1			X	
559	44,2			X	
560	44,3			X	
561	44,4			X	
562	44,5			X	
563	44,6			X	
564	44,9			X	
565	45			X	
566	45			X	
567	45			X	
568	45			X	
569	45			X	
570	45			X	
571	45			X	
572	45			X	
573	45				
574	45				
575	45				
576	42,3				X
577	39,5				X
578	36,6				X
579	33,7				X
580	30,1				X
581	26				X
582	21,8				X
583	17,7				X
584	13,5				X
585	9,4				X
586	5,6				X
587	2,1				X
588	0	X			
589	0	X			
590	0	X			

tijd in s	rolsnelheid in km/h	fase indicatoren			
		stop	acc	const	ver
591	0	X			
592	0	X			
593	0	X			
594	0	X			
595	0	X			
596	0	X			
597	0	X			
598	0	X			
599	0	X			
600	0	X			

Aanhangsel 7

Tests op de weg van voertuigen van categorie L uitgerust met een wiel aan de aangedreven as of met dubbel gemonteerde wielen voor de bepaling van de instellingen van de testbank**1. Voorschriften voor de bestuurder**

- 1.1. De bestuurder moet een nauwsluitend pak (uit één stuk) of soortgelijke kleding, een valhelm, oogbescherming, laarzen en handschoenen dragen.
- 1.2. De bestuurder, gekleed en toegerust als in punt 1.1, moet een gewicht van 75 kg ± 5 kg hebben en 1,75 m ± 0,05 m lang zijn.
- 1.3. De bestuurder moet op de daartoe bestemde zitplaats zitten, met zijn voeten op de voetsteunen en zijn armen normaal uitgestrekt. In deze positie heeft de bestuurder tijdens de tests te allen tijde een goede controle over het voertuig.

2. Voorschriften voor de weg en omgevingsomstandigheden

- 2.1. De weg waarop de proef wordt uitgevoerd moet vlak, horizontaal, recht en effen zijn. Het wegdek moet droog zijn en de meting van de rijweerstand mag niet door obstakels of door de wind worden belemmerd. De helling van het oppervlak mag niet de 0,5 % tussen twee willekeurige punten ten minste 2 m uit elkaar overschrijden.
- 2.2. Tijdens het verzamelen van de gegevens moet de wind constant zijn. De windrichting en -snelheid moeten permanent of voldoende vaak worden gemeten op een plaats waar de windkracht tijdens het uitlopen representatief is.
- 2.3. Voor de omgevingsomstandigheden gelden de volgende grenswaarden:
 - maximale windsnelheid: 3 m/s
 - maximale snelheid van windvlagen: 5 m/s
 - gemiddelde windsnelheid, parallelle wind: 3 m/s
 - gemiddelde windsnelheid, zijwind: 2 m/s
 - maximale relatieve vochtigheid: 95 %
 - luchttemperatuur: 278,2 K tot 308,2 K
- 2.4. Standaard omgevingsomstandigheden:
 - druk, P_0 : 100 kPa
 - temperatuur, T_0 : 293,2 K
 - relatieve luchtdichtheid, d_0 : 0,9197
 - volumetrische luchtmassa, ρ_0 : 1,189 kg/m³
- 2.5. Tijdens de test mag de relatieve luchtdichtheid, berekend in overeenstemming met formule Ap7-1, niet meer dan 7,5 % afwijken van de luchtdichtheid onder de standaardomstandigheden.
- 2.6. De relatieve luchtdichtheid, d_T , moet worden berekend aan de hand van de volgende formule:

Vergelijking Ap7-1:

$$d_T = d_0 \cdot \frac{p_T}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T_T}$$

waarin:

d_0 = de referentie-relatieve luchtdichtheid onder de referentieomstandigheden is (1,189 kg/m³);

p_T de gemiddelde omgevingsluchtdruk tijdens de test is, in kPa;

p_0 de referentieomgevingsdruk is (101,3 kPa);

T_T de gemiddelde omgevingstemperatuur tijdens de test is, in K;

T_0 de referentieomgevingstemperatuur is (293,2 K).

3. Toestand van het testvoertuig

- 3.1. Het testvoertuig moet voldoen aan de voorwaarden beschreven in punt 1 van aanhangsel 8.
- 3.2. Bij het installeren van de meetinstrumenten op het testvoertuig moet erop worden toegezien dat deze zo weinig mogelijk invloed uitoefenen op de gewichtsverdeling over de wielen. Bij het installeren van de snelheidssensor aan de buitenzijde van het voertuig moet extra luchtweerstand zoveel mogelijk worden voorkomen.

3.3. Controles

De volgende controles moeten volgens de specificaties van de fabrikant voor het desbetreffende gebruik worden uitgevoerd: de wielen, velgen, banden (merk, type en spanning), uitlijning van de voorwielen, afstelling van de remmen (opheffing van parasitaire wrijving), smering van de voor- en achteras, instelling van de vering en van de vrije hoogte van het voertuig enz. Controleer of in vrijloop niet elektrisch wordt geremd.

4. Gespecificeerde uitloopsnelheden

- 4.1. De uitlooptijden moeten worden gemeten tussen v_1 en v_2 zoals gespecificeerd in tabel Ap7-1, afhankelijk van de voertuigklassen zoals bepaald in punt 4.3 van bijlage II.

4.2

Tabel Ap7-1

Begin- en eindsnelheid voor het meten van de uitlooptijd

Door de constructie bepaalde maximumsnelheid (km/h)	Gespecificeerde beoogde voertuigsnelheid v_j in (km/h)	v_1 in km/h	v_2 in km/h
≤ 25 km/h			
	20	25	15
	15	20	10
	10	15	5
≤ 45 km/h			
	40	45	35
	30	35	25
	20	25	15
$45 < \text{door de constructie bepaalde maximumsnelheid} \leq 130$ km/h en > 130 km/u			
	120	130*	110
	100	110*	90
	80	90*	70
	60	70	50
	40	45	35
	20	25	15

- 4.3. Wanneer de rijweerstand in overeenstemming met punt 5.2.2.3.2 wordt geverifieerd, kan de test worden uitgevoerd bij een snelheid van $v_j \pm 5$ km/h, op voorwaarde dat er wordt gezorgd voor de nauwkeurigheid van de uitlooptijd die in punt 4.5.7 van bijlage II wordt beschreven.

5. Meting van de uitlooptijd

- 5.1. Na een opwarmperiode accelereert het voertuig tot de beginsnelheid van het uitlopen, waarbij de meetprocedure van de uitlooptijd begint.
- 5.2. Aangezien het gevaarlijk en moeilijk kan zijn door de constructie van het voertuig om de versnelling in vrijloop te zetten, kan het uitlopen alleen ontkoppeld worden uitgevoerd. Voertuigen die geen mogelijkheid hebben om het overgebrachte motorvermogen voorafgaand aan uitlopen te ontkoppelen, mogen worden gesleept totdat ze de beginsnelheid van het uitlopen bereiken. Wanneer de uitlooptest opnieuw wordt uitgevoerd op de rollenbank, moeten de aandrijving en de koppeling zich in dezelfde toestand bevinden als tijdens de proef op de weg.

- 5.3. Het stuur van het voertuig moet zo weinig mogelijk worden bewogen en de remmen mogen pas na de meetperiode van de uitlooptijd worden geactiveerd.
- 5.4. De eerste uitlooptijd Δt_{ai} die overeenkomt met de gespecificeerde snelheid v_j wordt gemeten als de tijd die het voertuig nodig heeft om te vertragen van $v_j + \Delta v$ tot $v_j - \Delta v$.
- 5.5. De in de punten 5.1 tot en met 5.4 beschreven procedure moet in de tegenovergestelde richting worden herhaald om de tweede uitlooptijd Δt_{bi} te meten.
- 5.6. Het gemiddelde Δt_i van de twee uitlooptijden Δt_{ai} en Δt_{bi} moet worden berekend met de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap7-2:

$$\Delta t_i = \frac{\Delta t_{ai} + \Delta t_{bi}}{2}$$

- 5.7. Er worden minstens vier tests uitgevoerd en de gemiddelde uitlooptijd Δt_j wordt berekend met de volgende formule:

Vergelijking Ap7-3:

$$\Delta t_j = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta t_i$$

- 5.8. De test moet worden uitgevoerd totdat de statistische nauwkeurigheid P gelijk aan of minder is dan 3 % ($P \leq 3\%$).

De statistische nauwkeurigheid P (als percentage) wordt berekend met de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap7-4:

$$P = \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{\Delta t_j}$$

waarin:

t de coëfficiënt is die in tabel Ap7-2 wordt weergegeven;

s de standaardafwijking is, die wordt gegeven door de volgende formule:

Vergelijking Ap7-5:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\Delta t_i - \Delta t_j)^2}{n - 1}}$$

waarin:

n het aantal tests is.

Tabel Ap7-2

Coëfficiënten voor statistische nauwkeurigheid

n	t	$\frac{t}{\sqrt{n}}$
4	3,2	1,60
5	2,8	1,25
6	2,6	1,06
7	2,5	0,94
8	2,4	0,85
9	2,3	0,77

n	t	$\frac{t}{\sqrt{n}}$
10	2,3	0,73
11	2,2	0,66
12	2,2	0,64
13	2,2	0,61
14	2,2	0,59
15	2,2	0,57

- 5.9. Bij het herhalen van de proef moet erop worden toegezien dat dezelfde opwarmingsprocedure in acht wordt genomen en dat het uitlopen bij de dezelfde beginsnelheid begint.
- 5.10. De uitlooptijden voor meerdere gespecificeerde snelheden mogen worden gemeten tijdens een doorlopende uitloop. In dit geval moet de uitloop worden herhaald na het verrichten van dezelfde opwarmingsprocedure en dezelfde uitloop begintijd.
- 5.11. De uitlooptijd moet worden geregistreerd. In de verordening voor administratieve voorschriften is een modelformulier voor het registreren van monsters opgenomen.

6. Verwerking van de gegevens

6.1. Berekening van de rijweerstand

- 6.1.1. De rijweerstand F_j , in Newton, bij de gespecificeerde snelheid v_j wordt berekend met de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap7-6:

$$F_j = \frac{1}{3,6} \cdot m_{ref} \cdot \frac{2 \cdot \Delta v}{\Delta t}$$

waarin:

m_{ref} = referentiemassa (kg);

Δv = snelheid van het voertuig (km/h);

Δt = berekend verschil uitlooptijd (s);

- 6.1.2. De rijweerstand F_j wordt gecorrigeerd overeenkomstig punt 6.2.

6.2. Opstelling van de rijweerstandscurve (curve-fitting)

De rijweerstand F wordt als volgt berekend:

- 6.2.1. De volgende vergelijking moet worden ingevuld met de respectievelijk in punt 4 en punt 6.1 is verkregen gegevensreeks van F_j en v_j , om de coëfficiënten f_0 en f_2 te bepalen,

Vergelijking Ap7-7:

$$F = f_0 + f_2 \times v^2$$

- 6.2.2. De aldus verkregen coëfficiënten f_0 en f_2 worden aan de hand van de volgende vergelijkingen gecorrigeerd overeenkomstig de standaard omgevingsomstandigheden:

Vergelijking Ap7-8:

$$f_0^* = f_0 = [1 + K_0(T_T - T_0)]$$

Vergelijking Ap7-9:

$$f_2^* = f_2 \times \frac{T_T}{T_0} \times \frac{p_0}{p_T}$$

waarin:

K_0 wordt bepaald op basis van de empirische gegevens voor het specifieke voertuig- en bandentests of wordt op de volgende manier aangenomen als de informatie niet beschikbaar is: $K_0 = 6 \cdot 10^{-3} \text{K}^{-1}$.

6.3. Beoogde rijweerstand F^* voor de instelling van de rollenbank

De beoogde rijweerstand $F^*(v_0)$ op de rollenbank bij de referentievoertuigsnellheid v_0 , in Newton, wordt bepaald met behulp van de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap7-10:

$$F^*(v_0) = f_0^* + f_2^* \times v_0^2$$

Aanhangsel 8

Tests op de weg van voertuigen van categorie L uitgerust met twee of meer wielen op de aangedreven assen voor de bepaling van de instellingen van de testbank

1. Voorbereiding van het voertuig**1.1. Inrijden**

Het testvoertuig moet zich in de normale rijklare toestand bevinden en normaal zijn ingesteld na gedurende ten minste 300 km te zijn ingereden. De banden moeten tegelijk met het voertuig worden ingereden of moeten 90 tot 50 % van de oorspronkelijke profieldiepte hebben.

1.2. Controles

De volgende controles moeten volgens de specificaties van de fabrikant voor het desbetreffende gebruik worden uitgevoerd: de wielen, velgen, banden (merk, type en spanning), uitlijning van de voorwielen, afstelling van de remmen (opheffing van parasitaire wrijving), smering van de voor- en achteras, instelling van de vering en van de vrije hoogte van het voertuig enz. Controleer of in vrijloop niet elektrisch wordt geremd.

1.3. Voorbereiding voor de test

1.3.1. Het testvoertuig moet worden beladen tot de testmassa, inclusief bestuurder en meetapparatuur, die gelijkmatig over de laadruimten wordt verdeeld.

1.3.2. De ramen van het voertuig moeten dicht zijn. Alle kleppen van aircosystemen, koplampen enz. moeten dicht zijn.

1.3.3. Het testvoertuig moet schoon zijn en op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt.

1.3.4. Onmiddellijk vóór de test moet het voertuig naar behoren op normale bedrijfstemperatuur worden gebracht.

1.3.5. Bij het installeren van de meetinstrumenten op het testvoertuig moet erop worden toegezien dat deze zo weinig mogelijk invloed uitoefenen op de gewichtsverdeling over de wielen. Bij het installeren van de snelheids-sensor aan de buitenzijde van het testvoertuig moet extra luchtweerstand zoveel mogelijk worden voorkomen.

2. Gespecificeerde voertuigsnelheid v

De gespecificeerde snelheid is noodzakelijk om aan de hand van de rijweerstandscurve de rijweerstand bij de referentiesnelheid vast te stellen. Om de rijweerstand te bepalen als functie van de snelheid van het voertuig in de nabijheid van de referentiesnelheid v_0 , wordt de rijweerstand gemeten bij de gespecificeerde snelheid v . Bij ten minste vier tot vijf specifieke snelheden en referentiesnelheden worden metingen verricht. De kalibratie van de belastingsindicator zoals bedoeld in punt 2.2 van aanhangsel 3 wordt uitgevoerd bij de toepasselijke referentievoertuigsnelheid (v_j) zoals bedoeld in tabel Ap8-1.

Tabel Ap8-1

Gespecificeerde voertuigsnelheden om uitlooptesten uit te voeren, alsook de aangewezen referentievoertuigsnelheid v_j , afhankelijk van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid ($v_{\max}$) van het voertuig

Categorie $v_{\max}$	Snelheid van het voertuig (km/h);					
> 130	120 (**)	100	80 (*)	60	40	20
130-100	90	80 (*)	60	40	20	—
100-70	60	50 (*)	40	30	20	—
70-45	50 (**)	40 (*)	30	20	—	—
45-25		40	30 (*)	20		
≤ 25 km/h				20	15 (*)	10

(*) Toepasselijke referentievoertuigsnelheid v_j

(**) indien de voertuigsnelheid door het voertuig kan worden gehaald.

3. Variatie van de energie bij uitlooppprocedure

3.1. Bepaling van de totale rijweerstand op de weg

3.1.1. Meetapparatuur en nauwkeurigheid

De foutenmarge bij de meting moet minder dan 0,1 s bedragen voor de tijd en minder dan $\pm 0,5$ km/h voor de snelheid. Breng het voertuig en de rollenbank op de gestabiliseerde bedrijfstemperatuur om de omstandigheden op de weg te benaderen.

3.1.2. Testprocedure

3.1.2.1. Accelereer het voertuig tot 5 km/h boven de snelheid waarbij de testmeting begint.

3.1.2.2. Plaats de versnellingsbak in vrijloop of schakel de stroomtoevoer uit.

3.1.2.3. Meet de tijd t_1 die het voertuig nodig heeft om te vertragen van:

$$v_2 = v + \Delta v \text{ (km/h) tot } v_1 = v - \Delta v \text{ (km/h)}$$

waarin:

$\Delta v < 5$ km/h bij nominale voertuigsnelheid < 50 km/h;

$\Delta v < 10$ km/h bij nominale voertuigsnelheid > 50 km/h;

3.1.2.4. Voer dezelfde test uit in tegenovergestelde richting om t_2 te meten.

3.1.2.5. Bereken het gemiddelde t_i van de tijden t_1 en t_2 .

3.1.2.6. Herhaal deze tests tot de statistische nauwkeurigheid (p) van het gemiddelde:

Vergelijking Ap8-1:

$$\Delta t_j = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \Delta t_i$$

De statistische nauwkeurigheid (p) wordt gedefinieerd door:

Vergelijking Ap8-2:

$$p = \frac{t \cdot s}{\sqrt{n}} \cdot \frac{100}{t} \text{ niet meer dan } 4 \% \text{ bedraagt } (p \leq 4 \%).$$

waarin:

t de coëfficiënt is die in tabel Ap8-2 wordt weergegeven;

s de standaardafwijking is.

Vergelijking Ap8-3:

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(\Delta t_i - \Delta t_j)^2}{n-1}}$$

n het nummer van de test.

Tabel Ap8-2

Factoren t en t/√n afhankelijk van het aantal uitlooptests dat is uitgevoerd

n	4	5	6	7	8	9	10
t	3,2	2,8	2,6	2,5	2,4	2,3	2,3
t/√n	1,6	1,25	1,06	0,94	0,85	0,77	0,73

3.1.2.7. Berekening van de rijweerstand

De rijweerstand F bij de gespecificeerde voertuigsnelheden v wordt als volgt berekend:

Vergelijking Ap8-4:

$$F = \frac{1}{3,6} \cdot m_{ref} \cdot \frac{2 \cdot \Delta v}{\Delta t}$$

waarin:

m_{ref} = referentiemassa (kg);

Δv = snelheid van het voertuig (km/h);

Δt = berekend verschil uitlooptijd (s);

3.1.2.8. De rijweerstand die op de weg is gemeten, moet als volgt voor de referentieomgevingsomstandigheden worden gecorrigeerd:

Vergelijking Ap8-5:

$$F_{corrected} = k \cdot F_{measured}$$

Vergelijking Ap8-6:

$$k = \frac{R_R}{R_T} \cdot [1 + K_R \cdot (t - t_0)] + \frac{R_{AERO} \cdot d_0}{R_T \cdot d_t}$$

waarin:

R_R de rolweerstand bij snelheid v (N) is;

R_{AERO} de luchtweerstand bij snelheid v (N) is;

R_T de totale rijweerstand = $R_R + R_{AERO}$ (N) is;

K_R de temperatuurcorrectiefactor van de rolweerstand is, die wordt gesteld op: $3,6 \cdot 10^{-3}/K$;

t de omgevingstemperatuur in K is tijdens de test op de weg;

t_0 de referentieomgevingstemperatuur is (293,2 K);

d_t = de luchtdichtheid bij de testomstandigheden is (kg/m^3);

d_0 de luchtdichtheid onder de referentieomstandigheden is (293,2 K, 101,3 kPa) = $1,189 kg/m^3$.

De verhoudingen R_R/R_T en R_{AERO}/R_T worden door de voertuigfabrikant gespecificeerd op basis van de gegevens waarover het bedrijf normaliter beschikt en naar tevredenheid van de technische dienst. Als deze waarden niet beschikbaar zijn of als de technische dienst of goedkeuringsinstantie deze waarden niet accepteert, mogen de uit de volgende formule verkregen cijfers voor de verhouding rolweerstand/totale weerstand worden gebruikt:

Vergelijking Ap8-7:

$$\frac{R_R}{R_T} = a \cdot m_{HP} + b$$

waarin:

m_{HP} de testmassa is en voor elke snelheid de coëfficiënten a en b gelijk zijn aan de cijfers in onderstaande tabel:

Tabel Ap8-3

Coëfficiënten a en b om de rolweerstandsverhouding te berekenen

v (km/h)	a	b
20	$7,24 \cdot 10^{-5}$	0,82
40	$1,59 \cdot 10^{-4}$	0,54
60	$1,96 \cdot 10^{-4}$	0,33
80	$1,85 \cdot 10^{-4}$	0,23
100	$1,63 \cdot 10^{-4}$	0,18
120	$1,57 \cdot 10^{-4}$	0,14

3.2. Instelling van de rollenbank

Het doel van deze procedure is de totale rijweerstand op de weg bij een bepaalde snelheid te simuleren op de rollenbank.

3.2.1. Meetapparatuur en nauwkeurigheid

De meetapparatuur moet nagenoeg dezelfde zijn als die welke op de testbaan is gebruikt en moet voldoen aan punt 4.5.7 van bijlage II en punt 1.3.5 van dit aanhangsel.

3.2.2. Testprocedure

3.2.2.1 Plaats het voertuig op de rollenbank.

3.2.2.2. Stel de bandenspanning (koud) van de aangedreven wielen bij zoals vereist voor de rollenbank.

3.2.2.3. Stel de equivalente traagheidsmassa van de rollenbank in overeenkomstig tabel Ap8-4.

3.2.2.3.1.

Tabel Ap8-4

Bepaling van equivalente traagheidsmassa voor een voertuig van categorie L met twee of meer wielen op de aangedreven assen

Referentiemassa (m_{ref}) (kg)	Equivalente traagheidsmassa (m_i) (kg)
$m_{ref} \leq 105$	100
$105 < m_{ref} \leq 115$	110
$115 < m_{ref} \leq 125$	120
$125 < m_{ref} \leq 135$	130
$135 < m_{ref} \leq 150$	140
$150 < m_{ref} \leq 165$	150
$165 < m_{ref} \leq 185$	170
$185 < m_{ref} \leq 205$	190
$205 < m_{ref} \leq 225$	210
$225 < m_{ref} \leq 245$	230
$245 < m_{ref} \leq 270$	260
$270 < m_{ref} \leq 300$	280
$300 < m_{ref} \leq 330$	310
$330 < m_{ref} \leq 360$	340
$360 < m_{ref} \leq 395$	380
$395 < m_{ref} \leq 435$	410
$435 < m_{ref} \leq 480$	450
$480 < m_{ref} \leq 540$	510
$540 < m_{ref} \leq 600$	570
$600 < m_{ref} \leq 650$	620
$650 < m_{ref} \leq 710$	680
$710 < m_{ref} \leq 770$	740
$770 < m_{ref} \leq 820$	800
$820 < m_{ref} \leq 880$	850
$880 < m_{ref} \leq 940$	910
$940 < m_{ref} \leq 990$	960
$990 < m_{ref} \leq 1\ 050$	1\ 020
$1\ 050 < m_{ref} \leq 1\ 110$	1\ 080
$1\ 110 < m_{ref} \leq 1\ 160$	1\ 130
$1\ 160 < m_{ref} \leq 1\ 220$	1\ 190

Referentiemassa (m_{ref}) (kg)	Equivalente traagheidsmassa (m_i) (kg)
$1\ 220 < m_{ref} \leq 1\ 280$	1 250
$1\ 280 < m_{ref} \leq 1\ 330$	1 300
$1\ 330 < m_{ref} \leq 1\ 390$	1 360
$1\ 390 < m_{ref} \leq 1\ 450$	1 420
$1\ 450 < m_{ref} \leq 1\ 500$	1 470
$1\ 500 < m_{ref} \leq 1\ 560$	1 530
$1\ 560 < m_{ref} \leq 1\ 620$	1 590
$1\ 620 < m_{ref} \leq 1\ 670$	1 640
$1\ 670 < m_{ref} \leq 1\ 730$	1 700
$1\ 730 < m_{ref} \leq 1\ 790$	1 760
$1\ 790 < m_{ref} \leq 1\ 870$	1 810
$1\ 870 < m_{ref} \leq 1\ 980$	1 930
$1\ 980 < m_{ref} \leq 2\ 100$	2 040
$2\ 100 < m_{ref} \leq 2\ 210$	2 150
$2\ 210 < m_{ref} \leq 2\ 320$	2 270
$2\ 320 < m_{ref} \leq 2\ 440$	2 380
$2\ 440 < RM$	2 490

- 3.2.2.4. Breng het voertuig en de rollenbank op de gestabiliseerde bedrijfstemperatuur om de omstandigheden op de weg te benaderen.
- 3.2.2.5. Voer de in punt 3.1.2 gespecificeerde handelingen uit, met uitzondering van de handelingen in punten 3.1.2.4 en 3.1.2.5.
- 3.2.2.6. Pas de rem aan om de gecorrigeerde rijweerstand te reproduceren (zie punt 3.1.2.8) en om rekening te houden met de referentiemassa. Dit kan door de gemiddelde gecorrigeerde uitlooptijd van v_1 tot v_2 op de weg te berekenen en dezelfde tijd op de rollenbank als volgt te reproduceren:

Vergelijking Ap8-8:

$$t_{corrected} = m_{ref} \cdot \frac{2 \cdot \Delta v}{F_{corrected}} \cdot \frac{1}{3,6}$$

- 3.2.2.7. Om dezelfde totale rijweerstand op de weg voor hetzelfde voertuig op verschillende dagen of op andere rollenbanken van hetzelfde type te kunnen reproduceren, moet het door de bank op te nemen vermogen P_a worden bepaald.

Aanhangsel 9

Toelichting op de schakelprocedure voor een test van type I**0. Inleiding**

Deze toelichting geeft een uitleg over zaken die worden gespecificeerd of uitgelegd in deze verordening, met inbegrip van de bijlagen of aanhangsels, en gerelateerde zaken met betrekking tot de schakelprocedure.

1. Aanpak

- 1.1. De ontwikkeling van de schakelprocedure is gebaseerd op een analyse van de schakelpunten in de gebruiksgegevens. Om algemene correlaties tussen technische specificaties van de voertuig- en schakelsnelheden vast te stellen, werden de motortoerentallen genormaliseerd tot het bruikbare gedeelte tussen nominaal toerental en stationair toerental.
- 1.2. Als tweede stap werden de eindsnelheden (voertuigsnelheid en het genormaliseerde motortoerental) voor opschakelen en terugschakelen bepaald en in een afzonderlijke tabel vastgelegd. De gemiddelde waarden van deze snelheden voor elke versnelling en elk voertuig werden berekend en gecorreleerd aan de technische specificaties van de voertuigen.
- 1.3. De resultaten van deze analyses en berekeningen kunnen als volgt worden samengevat:
 - a) het schakelgedrag is veeleer gerelateerd aan het motortoerental dan aan de snelheid van het voertuig;
 - b) de beste correlatie tussen schakeltoerentallen en technische gegevens werd gevonden voor genormaliseerde motortoerentallen en de verhouding vermogen/massa (continu nominaal maximumvermogen/(massa in rijklaar toestand + 75 kg));
 - c) de restvariaties kunnen niet door andere technische gegevens of door verschillende aandrijvingsverhoudingen worden verklaard. Deze zijn waarschijnlijk te wijten aan verschillen in verkeersomstandigheden en persoonlijk gedrag van de bestuurder.
 - d) de beste benadering tussen schakeltoerentallen en de verhouding vermogen/massa werd gevonden voor exponentiële functies;
 - e) de wiskundige functie voor het schakelen is voor de eerste versnelling significant lager dan voor alle andere versnellingen;
 - f) de schakeltoerentallen voor alle andere versnellingen kunnen door een gezamenlijke wiskundige functie worden benaderd;
 - g) er werden geen verschillen gevonden tussen versnellingsbakken met vijf versnellingen en die met zes versnellingen;
 - h) het schakelgedrag in Japan verschilt aanzienlijk van het gelijktype-schakelgedrag in de Europese Unie (EU) en in de Verenigde Staten (VS).
- 1.4. Om een evenwichtig compromis voor de drie regio's te vinden, is er een nieuwe benaderingsfunctie voor genormaliseerde opschakeltoerentallen ten opzichte van de verhouding vermogen/massa berekend als een gewogen gemiddelde van de EU/VS-grafiek (met 2/3-weging) en de Japanse grafiek (met 1/3-weging), wat leidt tot de volgende vergelijkingen voor genormaliseerde opschakelmotortoerentallen:

Vergelijking Ap9-1: Genormaliseerd opschakeltoerental in eerste versnelling (versnelling 1)

$$n_{\text{max_acc}}(1) = (0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)} - 0,1) \times (s - n_{\text{idle}}) + n_{\text{idle}}$$

Vergelijking Ap9-1: Genormaliseerde opschakeltoerental in versnellingen > 1

$$n_{\text{max_acc}}(i) = (0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75}\right)}) \times (s - n_{\text{idle}}) + n_{\text{idle}}$$

2. Rekenvoorbeeld

2.1. In figuur Ap9-1 wordt een voorbeeld gegeven van schakelgebruik voor een klein voertuig:

- a) de vette lijnen geven het schakelgebruik voor de acceleratiefasen aan;
- b) de stippellijnen geven de terugschakelpunten voor de vertragsfasen aan;
- c) in de fasen met constante snelheid kan de hele toerentalzone tussen terugschakeltoerental en opschakeltoerental worden gebruikt.

2.2. Wanneer de voertuigsnelheid tijdens fasen met constante snelheid geleidelijk toeneemt, kunnen de opschakelsnelheden ($v_{1 \rightarrow 2}$, $v_{2 \rightarrow 3}$ en $v_{i \rightarrow i+1}$) in km/h met behulp van de volgende vergelijkingen worden berekend:

Vergelijking Ap9-3:

$$v_{1 \rightarrow 2} = [0,03 \times (s - n_{\text{idle}}) + n_{\text{idle}}] \times \frac{1}{ndv_2}$$

Vergelijking Ap9-4:

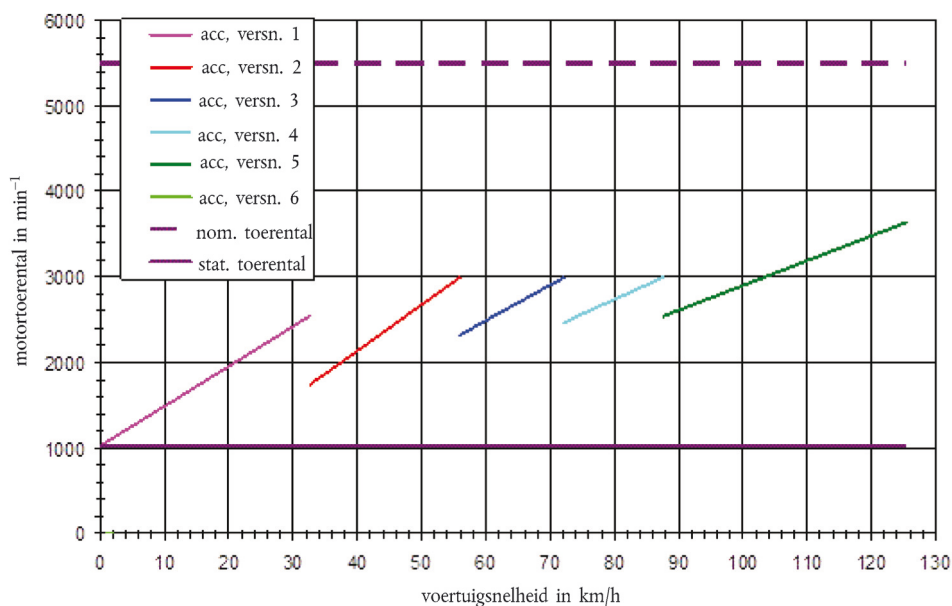
$$v_{2 \rightarrow 3} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75} \right)} - 0,1 \right) \times (s - n_{\text{idle}}) + n_{\text{idle}} \right] \times \frac{1}{ndv_1}$$

Vergelijking Ap9-5:

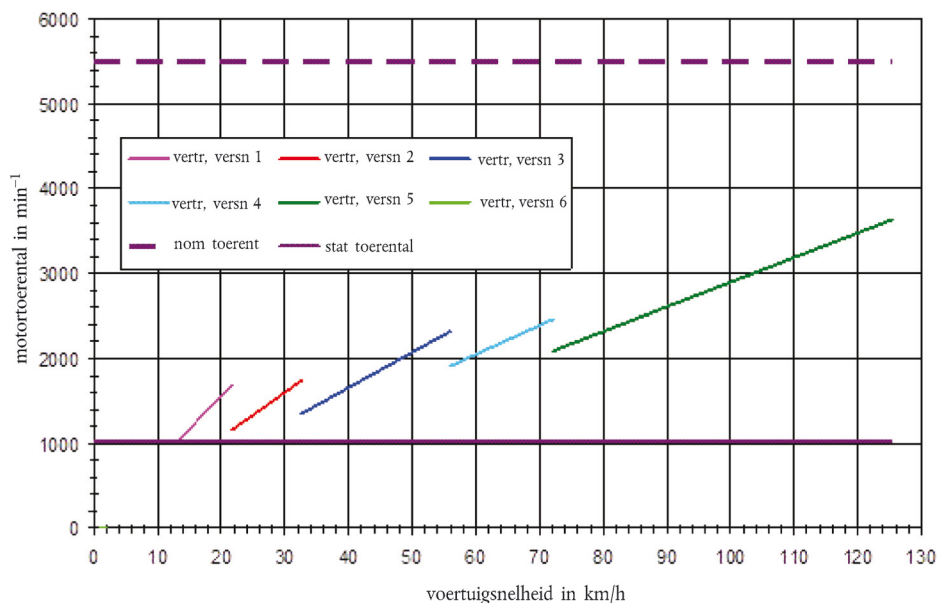
$$v_{i \rightarrow i+1} = \left[\left(0,5753 \times e^{\left(-1,9 \times \frac{P_n}{m_k + 75} \right)} \right) \times (s - n_{\text{idle}}) + n_{\text{idle}} \right] \times \frac{1}{ndv_{i-1}}, i = 3 \text{ to } ng$$

Figuur Ap9-1

Voorbeeld van schakelgrafiek — gebruik van versnellingen tijdens vertragsfase en fase met constante snelheid



Gebruik van versnellingen voor acceleratiefasen



Om meer flexibiliteit voor de technische dienst mogelijk te maken en om voor goed rijgedrag te zorgen, moeten de terugschakelfuncties als lagere grenswaarden worden beschouwd. Hogere motortoerentallen zijn toegestaan in elke cyclusfase.

3. Fase-indicatoren

- 3.1. Om verschillende interpretaties in de toepassing van de schakelvergelijkingen te voorkomen en zo de vergelijkbaarheid van de test te verbeteren, worden vaste fase-indicatoren aan het toerentalpatroon van de cycli toegewezen. De specificatie van de fase-indicatoren is gebaseerd op de definitie van het Japan Automobile Research Institute (JARI) van de vier rijmodi zoals weergegeven in de volgende tabel:

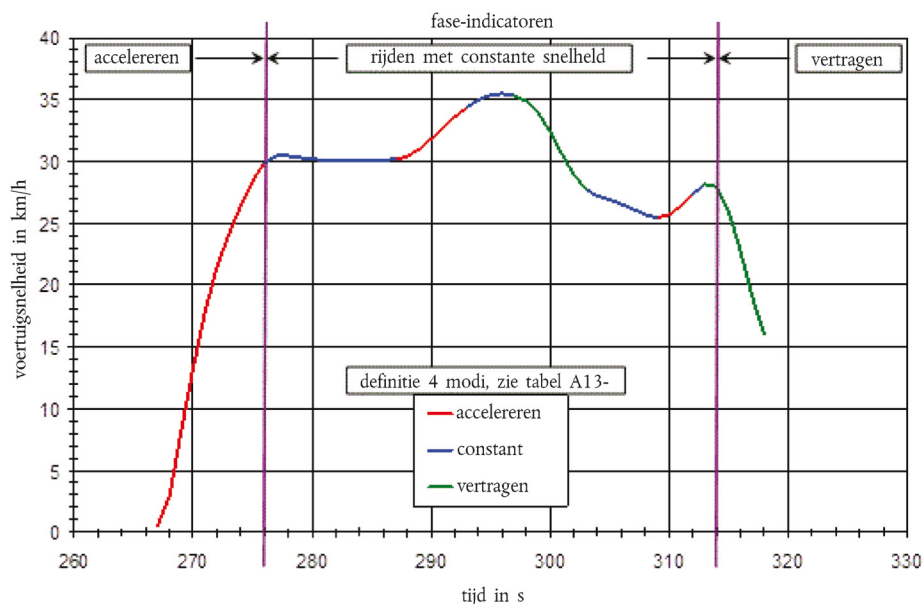
Tabel Ap9-1

Definitie van rijmodi

4 modi	Definitie
Stationair draaien	voertuigsnelheid $< 5 \text{ km/h}$ en $-0,5 \text{ km/h/s}$ ($-0,139 \text{ m/s}^2$) $<$ accelereren $< 0,5 \text{ km/h/s}$ $(0,139 \text{ m/s}^2)$
Accelereren	accelereren $> 0,5 \text{ km/h/s}$ ($0,139 \text{ m/s}^2$)
Vertragen	accelereren $< -0,5 \text{ km/h/s}$ ($-0,139 \text{ m/s}^2$)
Rijden met constante snelheid	voertuigsnelheid $\geq 5 \text{ km/h}$ en $-0,5 \text{ km/h/s}$ ($-0,139 \text{ m/s}^2$) $<$ accelereren $< 0,5 \text{ km/h/s}$ $(0,139 \text{ m/s}^2)$

- 3.2. De indicatoren werden toen aangepast om veelvuldig optredende veranderingen tijdens relatief homogene cyclusdelen te voorkomen en zo het rijgedrag te verbeteren. Figuur Ap9-2 geeft een voorbeeld weer uit cyclusdeel 1.

Figuur Ap9-2

Voorbeeld voor gemodificeerde fase-indicatoren**4. Rekenvoorbeeld**

- 4.1. Een voorbeeld van invoergegevens die nodig zijn voor de berekening van schakeltoerentallen wordt weergegeven in tabel Ap9-2. De opschakeltoerentallen voor acceleratiefasen voor de eerste en voor hogere versnellingen worden berekend met vergelijkingen 9-1 en 9-2. De denormalisatie van motortoerentallen kan worden uitgevoerd met behulp van de vergelijking $n = n_{\text{norm}} \times (s - n_{\text{idle}}) + n_{\text{idle}}$.
- 4.2. De terugschakeltoerentallen voor vertragsfasen kunnen worden berekend met vergelijkingen 9-3 en 9-4. De ndv-waarden in tabel Ap9-2 kunnen als versnellingsverhoudingen worden gebruikt. Deze waarden kunnen ook worden gebruikt om de betreffende voertuigsnelheden te berekenen (voertuigschakelsnelheid in versnelling $i = \text{motorschakeltoerental in versnelling } i / \text{ndvi}$). De resultaten worden weergegeven in tabel Ap9-3 en tabel Ap9-4.
- 4.3. Aanvullende analyses en berekeningen werden uitgevoerd om te onderzoeken of deze schakelalgoritmen konden worden vereenvoudigd en, in het bijzonder, of motorschakeltoerentallen door voertuigschakelsnelheden konden worden vervangen. De analyse gaf aan dat voertuigsnelheden niet in overeenstemming konden worden gebracht met het schakelgedrag uit de gebruiksgegevens.

4.3.1.

Tabel Ap9-2

Invoergegevens voor de berekening van motorschakeltoerental en voertuigschakelsnelheid

Onderdeel	Invoergegevens
Cilinderinhoud in cm^3	600
Pn in kW	72
mk in kg	199
s in min^{-1}	11 800
nidle in min^{-1}	1 150
ndv1 (*)	133,66

Onderdeel	Invoergegevens
ndv2	94,91
ndv3	76,16
ndv4	65,69
ndv5	58,85
ndv6	54,04
pmr (**) in kW/t	262,8

(*) ndv is de verhouding is tussen het motortoerental in min^{-1} en de snelheid van het voertuig in km/h

(**) pmr is de verhouding vermogen/massa, berekend met 1.

4.3.2.

Tabel Ap9-3

Schakelsnelheden voor acceleratiefasen voor de eerste versnelling en voor hogere versnellingen (zie tabel Ap9-1)

	Rijgedrag EU/VS/Japan	
	n_acc_max (l)	n_acc_max (i)
n_norm (*) in %	24,9	34,9
n in min^{-1}	3 804	4 869

(*) n_norm is de waarde berekend met vergelijkingen Ap9-1 en Ap9-2.

4.3.3.

Tabel Ap9-4

Motorschakeltoerental en voertuigschakelsnelheid gebaseerd op tabel Ap9-2

Schakeling		Rijgedrag EU/VS/Japan		
		v in km/h	n_norm (i) in %	n in min^{-1}
Opschakelen	1 → 2	28,5	24,9	3 804
	2 → 3	51,3	34,9	4 869
	3 → 4	63,9	34,9	4 869
	4 → 5	74,1	34,9	4 869
	5 → 6	82,7	34,9	4 869
Terugschakelen	2 → cl (*)	15,5	3,0	1 470
	3 → 2	28,5	9,6	2 167
	4 → 3	51,3	20,8	3 370
	5 → 4	63,9	24,5	3 762
	6 → 5	74,1	26,8	4 005

(*) "cl" is tijdstip ont koppeling.

*Aanhangsel 10***Typegoedkeuringstests van een type vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing voor voertuigen van categorie L als technische eenheden****1. Toepassingsgebied van het aanhangsel**

Dit aanhangsel is van toepassing op de typegoedkeuring van afzonderlijke technische eenheden in de zin van artikel 23, lid 10, van Verordening (EU) nr. 168/2013, van voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing die als reserveonderdelen op een of meer typen van voertuigen van categorie moeten worden gemonteerd.

2. Definities

- 2.1. „Originele voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing”: voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing, waaronder zuurstofsenoren, katalysatorhuistypen, combinaties van katalysatorhuizen, deeltjesfilters of koolstofhouders voor verdampingsemissiebeheersing die onder het typegoedkeuring vallen en oorspronkelijk zijn geleverd voor het goedgekeurde voertuig;
- 2.2. „Vervangingsvoorzieningen voor verontreinigingsbeheersing”: voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing, waaronder zuurstofsenoren, katalysatorhuistypen, combinaties van katalysatorhuizen, deeltjesfilters of koolstofhouders voor verdampingsemissiebeheersing die bedoeld zijn om een originele voorziening voor verontreinigingsbeheersing te vervangen op een voertuigtype met betrekking tot milieuprestaties en prestaties van de aandrijf-eenheid goedgekeurd in overeenstemming met dit aanhangsel en waarvoor typegoedkeuring kan worden vergen als een afzonderlijke technische eenheid in overeenstemming met Verordening (EU) nr. 168/2013.

3. Aanvraag van typegoedkeuring milieuprestaties

- 3.1. Typegoedkeuringsaanvragen voor een type vervangingvoorziening voor verontreinigingsbeheersing als technische eenheid worden door de fabrikant van het systeem of door zijn gemachtigde vertegenwoordiger ingediend.
- 3.2. In artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013 wordt een model voor het informatiedocument gegeven.
- 3.3. Voor elk type vervangingvoorziening voor verontreinigingsbeheersing waarvoor goedkeuring wordt aangevraagd, gaat de typegoedkeuringsaanvraag vergezeld van de onderstaande documenten in drievoud en van de volgende gegevens:
 - 3.3.1. Een beschrijving van de typen voertuigen waarvoor de voorziening is bedoeld, voor wat betreft de karakteristieken ervan;
 - 3.3.2. De nummers of symbolen van het aandrijvings- en voertuigtype;
 - 3.3.3. Beschrijving van de vervangingskatalysator waarin de positie van alle onderdelen ten opzichte van elkaar wordt aangegeven, alsmede de montagevoorschriften;
 - 3.3.4. Tekeningen van alle onderdelen om ze gemakkelijker te kunnen vinden en een verklaring met betrekking tot de gebruikte materialen. Op deze tekeningen moet ook de voor het verplichte typegoedkeuringsmerk bestemde plaats worden aangegeven.
- 3.4. Aan de voor de typegoedkeuringstest verantwoordelijke technische dienst moet het volgende ter beschikking worden gesteld:
 - 3.4.1. Een of meer voertuigen van een type dat overeenkomstig dit aanhangsel is goedgekeurd en van een nieuwe originele voorziening voor verontreinigingsbeheersing is voorzien. Dit voertuig (deze voertuigen) wordt (worden) door de aanvrager geselecteerd met instemming van de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie. Het (zij) dient (dienen) aan de voorschriften van bijlage II, test van type I te voldoen.
 - 3.4.2. De testvoertuigen mogen geen defecten aan het emissiecontrolesysteem hebben en op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt; elk origineel onderdeel dat van invloed is op de emissie en dat te versleten is of slecht functioneert, moet worden hersteld of vervangen; De testvoertuigen moeten vóór de uitvoering van de emissietesten naar behoren worden afgesteld volgens de specificaties van de fabrikant;
 - 3.4.3. Een monster van het type vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing. Op dit exemplaar moeten de handelsnaam of het merk van de aanvrager en de handelsbenaming goed leesbaar en onuitwisbaar zijn aangebracht.

4. Voorschriften**4.1. Algemene voorschriften**

De vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing moet zodanig zijn ontworpen, geconstrueerd en voor montage geschikt zijn dat:

- 4.1.1. het voertuig onder normale gebruiksomstandigheden en met name ongeacht de trillingen waaraan het kan worden blootgesteld, aan de bepalingen van deze verordening voldoet;

- 4.1.2. de vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing redelijk bestand is tegen de corrosieverschijnselen waaraan hij onder de normale gebruiksomstandigheden van het voertuig wordt blootgesteld;
- 4.1.3. de hoogte boven de grond, zoals voorzien bij de originele vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing, en de zijdelingse helling van het voertuig niet worden beperkt,
- 4.1.4. het oppervlak van de voorziening geen al te hoge temperaturen bereikt;
- 4.1.5. de buitenkant van de voorziening geen uitstekende delen of scherpe randen vertoont;
- 4.1.6. de schokdempers en de ophanging voldoende bodemvrijheid hebben;
- 4.1.7. met het oog op de veiligheid voldoende bodemvrijheid wordt geboden voor de pijpen;
- 4.1.8. de vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing schokbestendig is, mits duidelijk gestelde onderhouds- en installatievoorschriften in acht worden genomen;
- 4.1.9. indien de originele vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing van thermische beveiliging is voorzien, moet de vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing van een gelijkwaardige beveiliging zijn voorzien;
- 4.1.10. als er originele zuurstofsensoren en andere sensoren of actuatoren op de uitlaatlijn zijn geïnstalleerd, moet de vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing op exact dezelfde positie als de originele voorziening voor verontreinigingsbeheersing worden geïnstalleerd, en mag de positie op de uitlaatlijn van de zuurstofsensoren en andere sensoren niet worden aangepast.
- 4.2. Voorschriften betreffende emissies
 - 4.2.1. Het in punt 3.4.1 bedoelde voertuig dat uitgerust is met een vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing van het type waarvoor typegoedkeuring wordt aangevraagd, wordt onderworpen aan de tests die zijn vastgelegd in bijlage II en VI (afhankelijk van de typegoedkeuring van het voertuig) ⁽¹⁾.
 - 4.2.1.1. Evaluatie van emissies van verontreinigende stoffen van voertuigen uitgerust met vervangingsvoorzieningen voor verontreinigingsbeheersing

Er wordt van uitgegaan dat aan de voorschriften met betrekking tot uitlaatemissies of verdampingsemissies is voldaan als het testvoertuig dat is uitgerust met de vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing voldoet aan de grenswaarden in bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 (in overeenstemming met de typegoedkeuring van het voertuig) ⁽¹⁾.
 - 4.2.1.2. Wanneer de aanvraag voor typegoedkeuring voor verschillende typen voertuigen van dezelfde fabrikant is, kan de test van type I worden beperkt tot een minimum van twee voertuigen geselecteerd na overeenstemming met de technische dienst en naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie, op voorwaarde dat de verschillende typen voertuigen zijn uitgerust met hetzelfde type originele voorziening voor verontreinigingsbeheersing.
 - 4.2.2. Voorschriften betreffende het toelaatbare geluidsniveau

De voertuigen waarnaar in punt 3.4.1 wordt verwezen, die zijn uitgerust met een vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing van het type dat voor hogere geluidsemissies zou kunnen zorgen dan het type waarvoor typegoedkeuring wordt aangevraagd, moeten voldoen aan de voorschriften van bijlage IX (in overeenstemming met de typegoedkeuring van het voertuig) ⁽¹⁾. De testresultaten voor zowel het rijdende als het stilstaande voertuig moeten in het testrapport worden vermeld.
- 4.3. Testen van de aandrijvingsprestaties van het voertuig
 - 4.3.1. Het type vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing moet kunnen waarborgen dat de aandrijvingsprestaties van het voertuig vergelijkbaar zijn met die welke met het type originele voorziening voor verontreinigingsbeheersing werden verkregen.
 - 4.3.2. De aandrijvingsprestaties van het met de vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing uitgeruste voertuig moeten worden vergeleken met die van een originele voorziening voor verontreinigingsbeheersing, ook in nieuwe toestand, na elkaar op het in punt 3.4.1 bedoelde voertuig te monteren.
 - 4.3.3. Deze test wordt uitgevoerd in overeenstemming met de toepasselijke procedures voorzien in bijlage X. Het maximale nettovermogen en -koppel, alsook de maximaal haalbare snelheid van het voertuig, indien van toepassing, gemeten met de vervangingsvoorziening voor verontreinigingsbeheersing, mag niet meer dan + 5 % afwijken van degene die onder dezelfde omstandigheden worden gemeten met het originele voorzieningstype voor verontreinigingsbeheersing.

⁽¹⁾ Zoals voorgeschreven door deze verordening in de versie die van toepassing is op de typegoedkeuring van het voertuig.

Aanhangsel 11

Testprocedure van type I voor hybride voertuigen van categorie L**1. Inleiding**

- 1.1. Dit aanhangsel bevat de specifieke bepalingen voor de typegoedkeuring van hybride elektrische voertuigen (HEV) van categorie L.
- 1.2. In principe moeten hybride elektrische voertuigen voor de milieutests van het type I tot en met IX worden getest in overeenstemming met deze verordening, tenzij anders aangegeven in dit aanhangsel.
- 1.3. Voor de tests van het type I en type VII moeten voertuigen met externe oplading (OVC) (zoals ingedeeld in categorieën in punt 2) worden getest in overeenstemming met toestand A en B. Beide reeksen van testresultaten en de gewogen waarden worden gerapporteerd in het testrapport dat wordt opgesteld in overeenstemming met het model beschreven in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 1.4. De emissietestresultaten moeten voldoen aan de grenswaarden die zijn vastgelegd in Verordening (EU) nr. 168/2013 onder alle testomstandigheden die in deze verordening zijn gespecificeerd.

2. Categorieën hybride voertuigen

Tabel Ap11-1

Categorieën hybride voertuigen

Methode van opladen	Externe oplading ⁽¹⁾ (OVC)		Niet-externe oplading ⁽²⁾ (NOVC)	
	Zonder	Met	Zonder	Met
Bedrijfsstandschakelaar				

⁽¹⁾ ook „extern oplaadbaar” genoemd;

⁽²⁾ ook „niet-extern oplaadbaar” genoemd.

3. Methoden voor de test van type I

Voor de test van type I moeten hybride elektrische voertuigen van categorie L worden getest in overeenstemming met de toepasselijke procedure in bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013. Voor elke testtoestand moet het emissietestresultaat van de verontreinigende stof voldoen aan de grenzen in deel A1 en A2 van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013, afhankelijk van welke overeenkomstig bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013 van toepassing is.

3.1. Extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (OVC-HEV's) zonder bedrijfsstandschakelaar**3.1.1. Er moeten twee tests worden uitgevoerd onder de volgende omstandigheden:**

a) toestand A: de test wordt uitgevoerd met een volledig opgeladen energieopslagsysteem;

b) toestand B: de test wordt uitgevoerd met een zoveel mogelijk ontladen opslagvoorziening voor elektrische energie (maximale leegloop).

Zie aanhangsel 3.1 van bijlage VII voor het profiel van de opladingstoestand van het energieopslagsysteem tijdens de verschillende stadia van de test.

3.1.2. Toestand A**3.1.2.1. De procedure moet beginnen met het ontladen van de opslagvoorziening voor elektrische energie van het voertuig door te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) onder een van de volgende omstandigheden:**

- a) met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor in werking treedt;
- b) indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de brandstofverbruikende motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant met instemming van de goedkeuringsinstantie) nog niet in werking treedt;
- c) overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat hij automatisch is gestart.

3.1.2.2. Conditionering van het voertuig

Het voertuig moet worden geconditioneerd door het uitvoeren van de toepasselijke rijcyclus van type I zoals vastgelegd in aanhangsel 6.

3.1.2.3. Na deze voorconditionering en vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293.2 K en 303.2 K (20 °C en 30 °C) wordt gehouden. Deze conditionering duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de eventuele koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte en totdat het energieopslagsysteem volledig is opgeladen overeenkomstig punt 3.1.2.4.

3.1.2.4. Tijdens de verzadiging moet de opslagvoorziening voor elektrische energie worden opgeladen met behulp van een van de volgende voorzieningen:

- a) de ingebouwde lader, indien aanwezig;
- b) een externe oplader aanbevolen door de fabrikant en vermeld in de gebruikershandleiding, volgens de normale procedure voor nachtelijk laden, zoals bepaald in punt 3.2.2.4 van aanhangsel 3 van bijlage VII.

Deze procedure sluit alle speciale oplaadbeurten uit die automatisch of manueel kunnen worden gestart, bv. vereffenings- of onderhoudsladingen.

De fabrikant moet verklaren dat er tijdens de test geen specifieke oplaadprocedure heeft plaatsgevonden.

Het beëindigen van het laden.

Na 12 uur wordt het laden beëindigd, behalve als de standaardinstrumenten de bestuurder duidelijk aangeven dat het energieopslagsysteem nog niet volledig is geladen.

In dat geval is de maximumlaadtijd = 3 keer de aangegeven batterijcapaciteit (Wh) / netstroom (W).

3.1.2.5. Testprocedure

3.1.2.5.1. Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste testcyclus start zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.

3.1.2.5.2. De in de punten 3.1.2.5.2.1 of 3.1.2.5.2.2 beschreven testprocedures moeten worden uitgevoerd overeenkomstig de procedure voor tests van type I van aanhangsel 6.

- 3.1.2.5.2.1. De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien van de toepasselijke testcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).
- 3.1.2.5.2.2. De bemonstering begint (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en zal worden voortgezet gedurende een aantal herhaalde testcycli. Zij moet eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien van de eerste testcyclus van type 1 waarbij de batterij het minimale opladingsniveau heeft bereikt overeenkomstig de volgende procedure (einde bemonstering (ES)):
- 3.1.2.5.2.2.1. de elektriciteitsbalans Q (Ah) wordt tijdens elke gecombineerde cyclus gemeten volgens de procedure in aanhangsel 3.2 van bijlage VII, en wordt gebruikt om te bepalen wanneer het minimale opladingsniveau van de batterij is bereikt;
- 3.1.2.5.2.2.2. het minimale opladingsniveau van de batterij wordt in de gecombineerde cyclus N geacht te zijn bereikt als de tijdens testcyclus N+1 gemeten elektriciteitsbalans Q niet meer dan 3 % ontlading bedraagt, uitgedrukt als percentage van de nominale capaciteit van de batterij (in Ah) bij het maximale opladingsniveau zoals aangegeven door de fabrikant. Op verzoek van de fabrikant kunnen extra testcycli worden gereden en kunnen de resultaten daarvan in de berekeningen volgens de punten 3.1.2.5.5 en 3.1.2.4.2 worden opgenomen op voorwaarde dat de elektriciteitsbalans voor elke bijkomende testcyclus minder ontlading van de batterij vertoont dan in de vorige cyclus;
- 3.1.2.5.2.2.3. na elke cyclus wordt een warmteverzadigingsperiode van maximaal 10 minuten toegestaan. In deze periode moet de aandrijflijn uitgeschakeld zijn.
- 3.1.2.5.3. Er wordt met het voertuig gereden volgens de bepalingen van aanhangsel 6.
- 3.1.2.5.4. De uitlaatgassen moeten worden geanalyseerd overeenkomstig de bepalingen van bijlage II.
- 3.1.2.5.5. De testresultaten moeten met de in bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 voorgeschreven grenswaarden worden vergeleken en voor toestand A moet de gemiddelde emissie van elke verontreinigende stof (uitgedrukt in mg per kilometer) worden berekend (M_{1i}).

Bij tests volgens punt 3.1.2.5.2.1 is (M_{1i}) het resultaat van één rit van de gecombineerde cyclus.

Bij tests volgens punt 3.1.2.5.2.2 moet het testresultaat van elke rit van de gecombineerde cyclus (M_{1ia}), vermenigvuldigd met de desbetreffende verslechterings- en K_i -factoren, onder de in deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 voorgeschreven grenswaarden liggen. Voor de berekening in punt 3.1.4 moet M_{1i} als volgt worden gedefinieerd:

Vergelijking Ap11-1:

$$M_{1i} = \frac{1}{N} \sum_{a=1}^N M_{1ia}$$

waarin:

i: verontreinigende stof

a: testcyclus

- 3.1.3. Toestand B
- 3.1.3.1. Conditionering van het voertuig.

Het voertuig moet worden geconditioneerd door het uitvoeren van de toepasselijke rijcyclus van type I zoals vastgelegd in aanhangsel 6.

3.1.3.2. De opslagvoorziening voor elektrische energie van het voertuig moet worden ontladen door te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.):

a) met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor in werking treedt; of

b) indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig bij een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de brandstofverbruikende motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant) nog net niet in werking treedt; of

c) overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat hij automatisch is gestart.

3.1.3.3. Na deze voorconditionering en vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293.2 K en 303.2 K (20 °C en 30 °C) wordt gehouden. Deze voorbereiding duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte.

3.1.3.4. Testprocedure

3.1.3.4.1. Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste cyclus begint zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.

3.1.3.4.2. De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien van de toepasselijke testcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).

3.1.3.4.3. Er wordt met het voertuig gereden volgens de in aanhangsel 6 beschreven bepalingen.

3.1.3.4.4. De uitlaatgassen worden geanalyseerd overeenkomstig bijlage II.

3.1.3.5. De testresultaten moeten met de in deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 voorgeschreven grenswaarden worden vergeleken en voor toestand B moet de gemiddelde emissie van elke verontreinigende stof worden berekend (M_{21}). De testresultaten M_{21} , vermenigvuldigd met de desbetreffende verslechterings- en K_f -factoren, moeten onder de in deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 voorgeschreven grenswaarden liggen.

3.1.4. Testresultaten

3.1.4.1. Testen overeenkomstig punt 3.1.2.5.2.1.

De gewogen waarden die worden gerapporteerd, worden als volgt berekend:

Vergelijking Ap11-2:

$$M_i = (D_e \cdot M_{1i} + D_{av} \cdot M_{2i}) / (D_e + D_{av})$$

waarin:

M_i = massa emissie verontreinigende stof i in mg/km;

M_{1i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen, berekend overeenkomstig punt 3.1.2.5.5;

M_{2i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met het energieopslagsysteem zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop), berekend in punt 3.1.3.5;

D_e = elektrische actieradius van het voertuig, vastgesteld overeenkomstig de procedure in aanhangsel 3.3 van bijlage VII, waarbij de fabrikant de middelen ter beschikking moet stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt;

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, als volgt:

- 4 km voor een voertuig met cilinderinhoud $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$.

3.1.4.2. Testen overeenkomstig punt 3.1.2.5.2.2.

De gewogen waarden die worden medegedeeld, worden als volgt berekend:

Vergelijking Ap11-3:

$$M_i = (D_{ovc} \cdot M_{1i} + D_{av} \cdot M_{2i}) / (D_{ovc} + D_{av})$$

waarin:

M_i = massa emissie verontreinigende stof i in mg/km;

M_{1i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen, berekend overeenkomstig punt 3.1.2.5.5;

M_{2i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met het energieopslagsysteem zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop), berekend in punt 3.1.3.5;

D_{ovc} = OVC-actieradius vastgesteld overeenkomstig de procedure in aanhangsel 3.3 van bijlage VII;

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, als volgt:

- 4 km voor een voertuig met cilinderinhoud $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$.

3.2. Extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (OVC-HEV's) met bedrijfsstandschakelaar

3.2.1. Er moeten twee tests worden uitgevoerd onder de volgende omstandigheden:

3.2.1.1. toestand A: de test wordt uitgevoerd met een volledig opgeladen energieopslagsysteem;

3.2.1.2. toestand B: de test wordt uitgevoerd met een zoveel mogelijk ontladen opslagvoorziening voor elektrische energie (maximale leegloop).

3.2.1.3. De bedrijfsstandschakelaar wordt volgens tabel AP11-2 ingesteld.

Tabel AP11-2

Opzoektabel om toestand A of B te bepalen, afhankelijk van verschillende concepten hybridevoertuigen en van de stand van de schakelaar voor hybridemodus

	Hybride modi ⁽¹⁾	— Uitsluitend elektrisch — Hybride	— Puur brandstofverbruikend — Hybride	— Uitsluitend elektrisch — Puur brandstofverbruikend — Hybride	— Hybride stand n ⁽¹⁾ — Hybride stand m ¹
Opladingstoestand accu		Stand van de schakelaar	Stand van de schakelaar	Stand van de schakelaar	Stand van de schakelaar
Toestand A Volledig opgeladen		Hybride	Hybride	Hybride stand met het hoogste elektriciteitsverbruik ⁽²⁾	Hybride
Toestand B Minimaal opgeladen		Brandstofverbruikend	Brandstofverbruikend	Stand met het hoogste brandstofverbruik ⁽³⁾	Hybride

⁽¹⁾ Voorbeelden van modi: sport, zuinig, stadsverkeer, buiten de stad enz.

⁽²⁾ Hybride stand met het hoogste elektriciteitsverbruik: de hybride modus waarin het hoogste elektriciteitsverbruik wordt vastgesteld van alle hybride modi die kunnen worden geselecteerd tijdens een test overeenkomstig toestand A van punt 4 van bijlage 10 bij VN/ECE-reglement nr. 101, te bepalen op basis van door de fabrikant verstrekte informatie en in overleg met de technische dienst.

⁽³⁾ Hybride modus met het hoogste brandstofverbruik: de hybride modus waarin het hoogste brandstofverbruik wordt vastgesteld van alle hybride modi die kunnen worden geselecteerd tijdens een test overeenkomstig toestand B van punt 4 van bijlage 10 bij VN/ECE-reglement nr. 101, te bepalen op basis van door de fabrikant verstrekte informatie en in overleg met de technische dienst.

3.2.2. Toestand A

3.2.2.1. Indien de puur elektrische actieradius van het voertuig groter is dan één volledige cyclus, mag de test van type I op verzoek van de fabrikant in de puur elektrische stand worden uitgevoerd. In dat geval kan de in punt 3.2.2.3.1 of 3.2.2.3.2 voorgeschreven voorconditionering van de motor worden weggelaten.

3.2.2.2. De procedure begint met het ontladen van het energieopslagsysteem van het voertuig, terwijl met de schakelaar in de zuiver elektrische stand (op de testbaan, op een rollenbank enz.) wordt gereden met een constante snelheid van $70 \% \pm 5 \%$ van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid die wordt bepaald overeenkomstig de testprocedure in aanhangsel 1 van bijlage X.

Het ontladen wordt gestopt onder een van de volgende omstandigheden:

- a) het voertuig is niet in staat om gedurende dertig minuten met 65 % van de maximumsnelheid te rijden;
- b) de standaardboordinstrumenten geven aan dat de bestuurder het voertuig moet stoppen;
- c) na 100 km.

Indien het voertuig niet over een zuiver elektrische stand beschikt, wordt het energieopslagsysteem ontladen door met het voertuig te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) onder een van de volgende omstandigheden:

- a) met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor van het HEV in werking treedt;
- b) indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig bij een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant) nog niet in werking treedt;
- c) overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat hij automatisch is gestart. Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.

3.2.2.3. Conditionering van het voertuig

3.2.2.4. Na deze voorconditionering en vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293.2 K en 303.2 K (20 °C en 3 °C) wordt gehouden. Deze conditionering duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de eventuele koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte en totdat het energieopslagsysteem volledig is opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.5.

3.2.2.5. Tijdens de verzadiging moet de opslagvoorziening voor elektrische energie worden opgeladen met behulp van een van de volgende opladers:

- a) de ingebouwde lader, indien aanwezig;
- b) een door de fabrikant aanbevolen extern laadapparaat, volgens de normale nachtelijke oplaadprocedure.

Deze procedure sluit alle speciale oplaadbeurten uit die automatisch of manueel kunnen worden gestart, bv. vereffenings- of onderhoudsladingen.

De fabrikant moet verklaren dat er tijdens de test geen specifieke oplaadprocedure heeft plaatsgevonden.

- c) Het beëindigen van het laden

Na 12 uur wordt het laden beëindigd, behalve als de standaardinstrumenten de bestuurder duidelijk aangeven dat het energieopslagsysteem nog niet volledig is geladen.

In dat geval bedraagt de maximumlaadtijd = $3 \times$ aangegeven batterijcapaciteit (Wh) / netstroom (W).

- 3.2.2.6. Testprocedure
- 3.2.2.6.1. Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste cyclus begint zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.
- 3.2.2.6.1.1. De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien van de toepasselijke testcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).
- 3.2.2.6.1.2. De bemonstering begint (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en zal worden voortgezet gedurende een aantal herhaalde testcycli. Zij moet eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien van de eerste testcyclus van type 1 waarbij de batterij het minimale opladingsniveau heeft bereikt overeenkomstig de volgende procedure (einde bemonstering (ES)):
- 3.2.2.6.1.2.1. de elektriciteitsbalans Q (Ah) wordt tijdens elke gecombineerde cyclus gemeten volgens de procedure in aanhangsel 3.2 van bijlage VII, en wordt gebruikt om te bepalen wanneer het minimale opladingsniveau van de batterij is bereikt;
- 3.2.2.6.1.2.2. het minimale opladingsniveau van de batterij wordt in de gecombineerde cyclus N geacht te zijn bereikt als de tijdens testcyclus $N+1$ gemeten elektriciteitsbalans niet meer dan 3 % ontlading bedraagt, uitgedrukt als percentage van de nominale capaciteit van de batterij (in Ah) bij het maximale opladingsniveau zoals aangegeven door de fabrikant. Op verzoek van de fabrikant kunnen extra testcycli worden uitgevoerd en kunnen de resultaten daarvan in de berekeningen volgens de punten 3.2.2.7 en 3.2.4.3 worden opgenomen op voorwaarde dat de elektriciteitsbalans voor elke bijkomende testcyclus minder ontlading van de batterij vertoont dan in de vorige cyclus;
- 3.2.2.6.1.2.3. na elke cyclus wordt een warmteverzadigingsperiode van maximaal 10 minuten toegestaan. In deze periode moet de aandrijflijn uitgeschakeld zijn.
- 3.2.2.6.2. Er wordt met het voertuig gereden volgens de in aanhangsel 6 beschreven bepalingen.
- 3.2.2.6.3. De uitlaatgassen worden geanalyseerd overeenkomstig bijlage II.
- 3.2.2.7. De testresultaten moeten met de in bijlage VI, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 voorgeschreven emissiegrenswaarden worden vergeleken en voor toestand A moet de gemiddelde emissie van elke verontreinigende stof (uitgedrukt in mg/km) worden berekend (M_{1ij}).
- De testresultaten van elke gecombineerde cyclus M_{1ia} , vermenigvuldigd met de desbetreffende verslechterings- en K_f -factoren, moeten onder de in deel A of B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 166/2013 voorgeschreven emissiegrenswaarden liggen. Voor de berekening in punt 3.2.4 moet M_{1i} als worden berekend overeenkomstig vergelijking Ap11-1:
- 3.2.3. Toestand B
- 3.2.3.1. Conditionering van het voertuig.
- Het voertuig moet worden geconditioneerd door het rijden van de toepasselijke rijcyclus van type I zoals vastgelegd in aanhangsel 6.
- 3.2.3.2. Het energieopslagsysteem van het voertuig wordt ontladen overeenkomstig punt 3.2.2.2.
- 3.2.3.3. Na deze voorconditionering en vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293.2 K en 303.2 K (20 °C en 30 °C) wordt gehouden. Deze voorbereiding duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte.

3.2.3.4. Testprocedure

3.2.3.4.1. Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste cyclus begint zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.

3.2.3.4.2. De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien van de toepasselijke testcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).

3.2.3.4.3. Er wordt met het voertuig gereden overeenkomstig aanhangsel 6.

3.2.3.4.4. De uitlaatgassen moeten worden geanalyseerd overeenkomstig de bepalingen van bijlage II.

3.2.3.5. De testresultaten moeten met de in bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 voorgeschreven grenswaarden voor verontreinigende stoffen worden vergeleken en voor toestand B moet de gemiddelde emissie van elke verontreinigende stof worden berekend (M_{2i}). De testresultaten M_{2i} , vermenigvuldigd met de desbetreffende verslechtings- en K_f -factoren, moeten onder de in bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 voorgeschreven grenswaarden liggen.

3.2.4. Testresultaten

3.2.4.1. Testen overeenkomstig punt 3.2.2.6.2.1.

De gewogen waarden die worden meegedeeld, worden berekend zoals in vergelijking Ap11-2.

waarin:

M_i = massa emissie verontreinigende stof i in mg/km;

M_{1i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen, berekend overeenkomstig punt 3.2.2.7;

M_{2i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met het energieopslagsysteem zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop), berekend in punt 3.2.3.5;

D_e = de elektrische actieradius van het voertuig met de schakelaar in de puur elektrische stand, overeenkomstig aanhangsel 3.3 van bijlage VII. Bij afwezigheid van een zuiver elektrische stand moet de fabrikant de middelen ter beschikking stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de zuiver elektrische stand rijdt.

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, als volgt:

— 4 km voor een voertuig met cilinderinhoud $< 150 \text{ cm}^3$;

— 6 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$;

— 10 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$.

3.2.4.2. Testen overeenkomstig punt 3.2.2.6.2.2.

De gewogen waarden die worden meegedeeld, worden berekend zoals in vergelijking Ap11-3.

waarin:

M_i = massa emissie verontreinigende stof i in mg/km;

M_{1i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen, berekend overeenkomstig punt 3.2.2.7;

M_{2i} = gemiddelde massa emissie verontreinigende stof i in mg/km met het energieopslagsysteem zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop), berekend in punt 3.2.3.5;

D_{ovc} = OVC-actieradius overeenkomstig de procedure in aanhangsel 3.3 van bijlage VII;

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, als volgt:

- 4 km voor een voertuig met cilinderinhoud $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig met cilinderinhoud $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} \geq 130 \text{ km/h}$.

- 3.3. Niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (NOVC-HEV's) zonder bedrijfsstandschakelaar
 - 3.3.1. Deze voertuigen worden getest overeenkomstig aanhangsel 6.
 - 3.3.2. Als voorconditionering worden ten minste twee opeenvolgende volledige rijcycli uitgevoerd zonder ver­zadiging.
 - 3.3.3. Er wordt met het voertuig gereden overeenkomstig de bepalingen in aanhangsel 6.
 - 3.4. Niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (NOVC-HEV's) met bedrijfsstandschakelaar
 - 3.4.1. Deze voertuigen worden overeenkomstig bijlage II voorgeconditioneerd en getest in de hybride modus. Indien verschillende hybride modi beschikbaar zijn, wordt de test uitgevoerd in de modus die automatisch wordt gekozen nadat de contactsleutel wordt omgedraaid (normale modus). Op basis van de informatie die door de fabrikant wordt verstrekt, ziet de technische dienst erop toe dat in alle hybride modi aan de grenswaarden wordt voldaan.
 - 3.4.2. Als voorconditionering worden ten minste twee toepasselijke opeenvolgende volledige rijcycli uitgevoerd zonder verzadiging.
 - 3.4.3. Er wordt met het voertuig gereden overeenkomstig bijlage II.
-

*Aanhangsel 12***Testprocedure van type I voor voertuigen van categorie L die op lpg, aardgas/biomethaan, H₂NG-flexfuel of waterstof lopen****1. Inleiding**

- 1.1. Dit aanhangsel beschrijft de bijzondere voorschriften die gelden voor het testen van lpg, aardgas/biomethaan, H₂NG, of waterstofgas voor de goedkeuring van voertuigen op alternatieve brandstof die op deze brandstoffen rijden of kunnen rijden op benzine, lpg, aardgas/biomethaan, H₂NG of waterstof.
- 1.2. De samenstelling van deze gasvormige brandstoffen, zoals in de handel verkrijgbaar, kan sterk verschillen en brandstofsysteemen moeten hun brandstoftoevoersnelheid navenant aanpassen. Om deze aanpasbaarheid aan te tonen, moet het basisvoertuig, uitgerust met een representatief lpg-, aardgas/biomethaan-of H₂NG-brandstofsysteem, bij tests van type I worden getest op twee uiterste referentiebrandstoffen.
- 1.3. De voorschriften van dit aanhangsel met betrekking tot waterstof zijn alleen van toepassing op voertuigen die waterstof als verbrandingsbrandstof gebruiken en niet op voertuigen die zijn uitgerust met een brandstofcel die op waterstof werkt.

2. Verlening van typegoedkeuring van een voertuig van categorie L uitgerust met een brandstofsysteem voor gasvormige brandstoffen

Typegoedkeuring wordt verleend indien aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- 2.1. Goedkeuring voor uitlatemissies van een voertuig uitgerust met een brandstofsysteem voor gasvormige brandstoffen
Er moet worden aangetoond dat het basisvoertuig dat is uitgerust met een representatief lpg-, aardgas/biomethaan- of H₂NG-brandstofsysteem zich aan elke brandstofsamenstelling kan aanpassen die in de handel beschikbaar wordt en voldoet aan het volgende:
 - 2.1.1. In het geval van lpg zijn er variaties in de samenstelling C₃/C₄ (testbrandstofvoorschrift A en B) en daarom moet het basisvoertuig worden getest op referentiebrandstoffen A en B die in aanhangsel 2 worden vermeld;
 - 2.1.2. Bij aardgas/biomethaan is er over het algemeen sprake van twee typen brandstof: brandstof met een hoge calorische waarde (G20) en brandstof met een lage calorische waarde (G25), maar met aanzienlijke variaties binnen beide groepen; hun Wobbe-index verschilt sterk. Bij de referentiebrandstoffen is rekening gehouden met die variaties. Het basisvoertuig moet op beide referentiebrandstoffen worden getest die in aanhangsel 2 worden vermeld;
 - 2.1.3. In het geval van een H₂NG-flexfuelvoertuig mag het samenstellingsbereik lopen van 0 % waterstof tot een door de fabrikant op te geven maximumpercentage waterstof in het mengsel (H-gas). Het moet worden aangetoond dat het basisvoertuig zich kan aanpassen aan elk percentage binnen het bereik dat door de fabrikant is gespecificeerd en het voertuig moet worden getest met de test van het type I op 100 % H-gas en 100 % L-gas. Ook moet worden aangetoond dat het zich aan elke in de handel voorkomende samenstelling aardgas/biomethaan kan aanpassen, ongeacht het percentage waterstof in het mengsel.
 - 2.1.4. Voor voertuigen die met brandstofsysteemen op waterstof zijn uitgerust, moet worden getest of deze voldoen aan de referentiebrandstof die uitsluitend uit waterstof bestaat die in aanhangsel 2 wordt vermeld.
 - 2.1.5. Indien de overschakeling van de ene brandstof naar de andere in de praktijk geschiedt met behulp van een schakelaar, mag deze schakelaar tijdens de typegoedkeuring niet worden gebruikt. In dergelijke gevallen mag op verzoek van de fabrikant en met instemming van de technische dienst de in punt 5.2.4 van bijlage II bedoelde voorconditioneringscyclus worden verlengd.
 - 2.1.6. De verhouding van emissieresultaten „r” moet voor elke verontreinigende stof worden bepaald zoals in tabel Ap12-1 weergegeven voor lpg-, aardgas/biomethaan- of H₂NG-voertuigen.
 - 2.1.6.1. In het geval van voertuigen op lpg of aardgas/biomethaan wordt de verhouding van de emissieresultaten „r” voor elke verontreinigende stof als volgt bepaald:

Tabel Ap12-1

Berekening verhouding „r” voor lpg- en aardgas/biomethaanvoertuigen

Soort(en) brandstof	Referentiebrandstoffen	Berekening van „r”
lpg en benzine (goedkeuring B)	brandstof A	$r = \frac{B}{A}$
of uitsluitend lpg (goedkeuring D)	brandstof B	
aardgas/biomethaan	brandstof G20	$r = \frac{G25}{G20}$
	brandstof G25	

- 2.1.6.2. Bij H₂NG-flexfuelvoertuigen worden de twee verhoudingen van de emissieresultaten „r₁” en „r₂” voor elke verontreinigende stof als volgt bepaald:

Tabel Ap12-2

Opzoektabel verhouding „r” voor gasvormige aardgas/biomethaan- of H₂NG-brandstoffen

Soort(en) brandstof	Referentiebrandstoffen	Berekening van „r”
aardgas/biomethaan	brandstof G20	$r_1 = \frac{G25}{G20}$
	brandstof G25	
H ₂ NG	mengsel van waterstof en G20 met het door de fabrikant opgegeven maximumpercentage waterstof	$r_2 = \frac{H_2G25}{H_2G20}$
	mengsel van waterstof en G25 met het door de fabrikant opgegeven maximumpercentage waterstof	

2.2. Goedkeuring van de uitlaatemissies van een lid van de aandrijvingsfamilie

Voor typegoedkeuring, als lid van de aandrijvingsfamilie vermeld in bijlage XI, van een monofuelvoertuig op gas en bifuelvoertuigen die in de gasmodus werken, die op lpg of aardgas/biomethaan, H₂NG of waterstof rijden, wordt een test van type I uitgevoerd met één gasvormige referentiebrandstof. Voor lpg-, aardgas/biomethaan- of H₂NG-voertuigen kan deze referentiebrandstof een van de referentiebrandstoffen in aanhangsel 2 zijn. Het op gas rijdende voertuig wordt geacht te voldoen indien aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- 2.2.1. Het testvoertuig moet voldoen aan de definitie van een lid van de aandrijvingsfamilie in bijlage XI.
- 2.2.2. Indien de vereiste testbrandstof referentiebrandstof A is voor lpg of G20 voor aardgas/biomethaan, moet het emissieresultaat met de desbetreffende factor „r” worden vermenigvuldigd als $r > 1$; is $r < 1$, dan is er geen correctie nodig.
- 2.2.3. Indien de vereiste testbrandstof referentiebrandstof B is voor lpg of G25 voor aardgas/biomethaan, moet het emissieresultaat door de desbetreffende factor „r” worden gedeeld als $r < 1$;
- 2.2.4. Op verzoek van de fabrikant mag de test van type I worden uitgevoerd met beide referentiebrandstoffen, zodat er geen correctie nodig is.
- 2.2.5. Het basisvoertuig moet voldoen aan de in bijlage VI, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 vastgestelde emissiegrenswaarden voor de betreffende categorie voor zowel gemeten als berekende emissies.
- 2.2.6. Indien herhaaldelijke tests worden uitgevoerd op dezelfde motor, moet eerst het gemiddelde worden berekend van de resultaten met referentiebrandstof G20 of A en van die met referentiebrandstof G25 of B. Op basis van die gemiddelde resultaten moet vervolgens de factor „r” worden berekend.

- 2.2.7. Voor de typegoedkeuring van een H₂NG-flexfuelvoertuig als lid van de familie worden twee tests van type I uitgevoerd, de eerste met 100 % G20 of 100 % G25 en de tweede met het mengsel van waterstof en dezelfde aardgas/biomethaan-brandstof als in de eerste test, met het door de fabrikant opgegeven maximumpercentage waterstof.
- 2.2.7.1. Indien de aardgas/biomethaan-brandstof referentiebrandstof G20 is, wordt het emissieresultaat voor elke verontreinigende stof vermenigvuldigd met de relevante factoren vermeld in punt 2.1.6 (r_1 voor de eerste test en r_2 voor de tweede test) indien de relevante factor > 1 ; indien de relevante factor < 1 , is geen correctie nodig.
- 2.2.7.2. Indien de aardgas/biomethaan-brandstof referentiebrandstof G25 is, wordt het emissieresultaat voor elke verontreinigende stof gedeeld door de relevante factoren berekend overeenkomstig punt 2.1.6 (r_1 voor de eerste test en r_2 voor de tweede test) indien dit < 1 is; indien de relevante factor > 1 is, is geen correctie nodig.
- 2.2.7.3. Op verzoek van de fabrikant moet de test van type I worden uitgevoerd met de vier mogelijke combinaties van referentiebrandstoffen, overeenkomstig punt 2.1.6, zodat er geen correctie nodig is.
- 2.2.7.4. Indien herhaaldelijke tests worden uitgevoerd op dezelfde motor, moet eerst het gemiddelde worden berekend van de resultaten met referentiebrandstof G20 of H₂G20 en van die met referentiebrandstof G25 of H₂G25 met het maximumpercentage waterstof gespecificeerd door de fabrikant. Op basis van deze gemiddelden moeten vervolgens de „ r_1 ”- en „ r_2 ”-factoren worden berekend.
- 2.2.8. Tijdens de test van type I mag het voertuig maar gedurende maximaal 60 seconden direct na het aanzwengelen en de start van de motor benzine gebruiken wanneer het in de gasmodus staat.
-

Aanhangsel 13

Testprocedure van type I voor voertuigen van categorie L met een periodiek regenererend systeem**1. Inleiding**

Dit aanhangsel bevat specifieke bepalingen betreffende de typegoedkeuring van een voertuig met een periodiek regenererend systeem.

2. Toepassingsgebied van de typegoedkeuring voor voertuigen met een periodiek regenererend systeem betreffende tests van type I.

- 2.1. Voertuigen van categorie L die onder de Verordening (EU) nr. 168/2013 vallen die zijn uitgerust met periodiek regenererende systemen moeten voldoen aan de voorschriften in dit aanhangsel.
- 2.2. In plaats van de in het volgende punt gedefinieerde testprocedures uit te voeren, mag een vaste K_f -waarde van 1,05 worden gebruikt als de technische dienst geen reden ziet waarom deze waarde zou kunnen worden overschreden en na goedkeuring van de goedkeuringsinstantie.
- 2.3. Tijdens cycli waarin regeneratie optreedt, kunnen de emissienormen worden overschreden. Indien ten minste één keer per test van type I regeneratie plaatsvindt van een voorziening tegen verontreiniging die bovendien tijdens de voertuigvoorbereidingscyclus al ten minste één keer is geregenereerd, wordt de voorziening beschouwd als een continu regenererend systeem waarvoor geen speciale testprocedure vereist is.

3. Testprocedure

Het voertuig mag voorzien zijn van een schakelaar waarmee het regeneratieproces mogelijk of onmogelijk kan worden gemaakt, mits deze operatie de oorspronkelijke motorkalibratie niet beïnvloedt. Deze schakelaar is alleen toegestaan om te voorkomen dat regeneratie optreedt tijdens het laden van het regeneratiesysteem en tijdens de voorconditioneringscycli. Bij de meting van de emissies tijdens de regeneratiefase mag deze echter niet worden gebruikt. De emissietest moet immers met de ongewijzigde oorspronkelijke (OEM-) regeleenheid van de aandrijflijn / regeleenheid van de motor / regeleenheid van de aandrijving, voor zover van toepassing, en met de software van de aandrijflijn worden uitgevoerd.

- 3.1. Meting van de kooldioxide-emissie en het brandstofverbruik tussen twee cycli waarin regeneratiefasen optreden.
- 3.1.1. De gemiddelde kooldioxide-emissies en het brandstofverbruik tussen regeneratiefasen en tijdens het laden van het regeneratiesysteem moeten worden bepaald aan de hand van het rekenkundig gemiddelde van verscheidene, ongeveer even ver uit elkaar liggende (indien meer dan twee) bedrijfscycli van type I.

In plaats daarvan mag de fabrikant ook gegevens verstrekken waaruit blijkt dat de kooldioxide-emissie en het brandstofverbruik tussen de regeneratiefasen constant blijven ($\pm 4\%$). In dat geval mag gebruik worden gemaakt van de kooldioxide-emissie en het brandstofverbruik die tijdens de gewone test van type I zijn gebruikt. In alle andere gevallen moeten emissiemetingen worden verricht voor ten minste twee bedrijfscycli van type I: één onmiddellijk na de regeneratie (vóór het systeem opnieuw wordt geladen) en één zo dicht mogelijk voor een regeneratiefase. Alle emissiemetingen en -berekeningen moeten overeenkomstig bijlage II worden uitgevoerd. Als er maar één regeneratiesysteem is, moeten de gemiddelde emissies worden bepaald overeenkomstig punt 3.3; als er meerdere regeneratiesystemen zijn, overeenkomstig punt 3.4.

- 3.1.2. Het laadproces en K_f moeten tijdens de bedrijfscycli van type I worden vastgesteld op een rollenbank. Deze cycli mogen continu worden doorlopen (d.w.z. de motor hoeft tussen de cycli niet te worden uitgezet). Na een aantal voltooide cycli mag het voertuig van de rollenbank worden genomen en mag de test op een later tijdstip worden voortgezet.
- 3.1.3. Het aantal cycli (D) tussen twee cycli waarin zich regeneratiefasen voordoen, het aantal cycli waarin emissiemetingen worden verricht (n) en elke emissiemeting (M'_{si}) worden gerapporteerd aan de hand van het model van het testrapport vermeld in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013).
- 3.2. Meting van de kooldioxide-emissie en het brandstofverbruik tijdens de regeneratie
- 3.2.1. Indien nodig kan het voertuig worden voorbereid voor de emissietest tijdens een regeneratiefase met behulp van de voorbereidingscycli in aanhangsel 6.
- 3.2.2. De voorwaarden met betrekking tot de test en het voertuig die in bijlage II zijn beschreven voor de test van type I, zijn van toepassing vóór de eerste geldige emissietest wordt uitgevoerd.
- 3.2.3. De regeneratie mag niet plaatsvinden tijdens de voorbereiding van het voertuig. Dit kan worden gegarandeerd door een van de volgende methoden:
 - 3.2.3.1. voor de voorconditioneringscycli kan een imitatie-regeneratiesysteem of een gedeeltelijk systeem worden geïnstalleerd;
 - 3.2.3.2. elke andere methode die de fabrikant en de typegoedkeuringsinstantie overeenkomen.

- 3.2.4. Een uitlaatemissietest met koude start, inclusief een regeneratieproces, moet in overeenstemming met de toepasselijke bedrijfscyclus van type I worden uitgevoerd.
- 3.2.5. Indien voor het regeneratieproces meer dan een bedrijfscyclus vereist is, worden onmiddellijk aanvullende testcycli uitgevoerd, zonder de motor uit te schakelen, tot de regeneratie voltooid is (elke cyclus moet worden voltooid). De tijd die nodig is om een nieuwe test op te zetten (bv. om het deeltjesfilter te vervangen), moet zo kort mogelijk zijn. Tijdens deze periode moet de motor uitgeschakeld zijn.
- 3.2.6. De emissiewaarden, waaronder emissiewaarden van verontreinigende stoffen en van kooldioxide, en het brandstofverbruik tijdens de regeneratie (M_{ri}) moeten overeenkomstig bijlage II en punt 3.3 worden berekend. Het aantal bedrijfscycli (d) voor complete regeneratie moet worden geregistreerd.
- 3.3. Berekening van de gecombineerde uitlaatemissies van één enkel regeneratiesysteem:

Vergelijking Ap13-1:

$$M_{si} = \frac{\sum_{j=1}^n M'_{sij}}{n} \quad n \geq 2$$

Vergelijking Ap13-2:

$$M_{ri} = \frac{\sum_{j=1}^d M'_{rij}}{d}$$

Vergelijking Ap13-3:

$$M_{pi} = \left\{ \frac{M_{si} * D + M_{ri} * d}{D + d} \right\}$$

Voor elke verontreinigende stof (i) die wordt onderzocht:

M'_{sij} = massa emissies verontreinigende stof (i), massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één bedrijfscyclus van type I zonder regeneratie;

M'_{rij} = massa emissies verontreinigende stof (i), massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één bedrijfscyclus van type I tijdens regeneratie (wanneer $n > 1$, wordt de eerste test van type I koud verricht en de vervolgcycli warm);

M_{si} = massa emissies verontreinigende stof (i) in mg/km of gemiddelde massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één deel (i) van de bedrijfscyclus zonder regeneratie;

M_{ri} = massa emissies verontreinigende stof (i) in mg/km of gemiddelde massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één deel (i) van de bedrijfscyclus tijdens regeneratie;

M_{pi} = massa emissies verontreinigende stof (i) in mg/km of gemiddelde massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km;

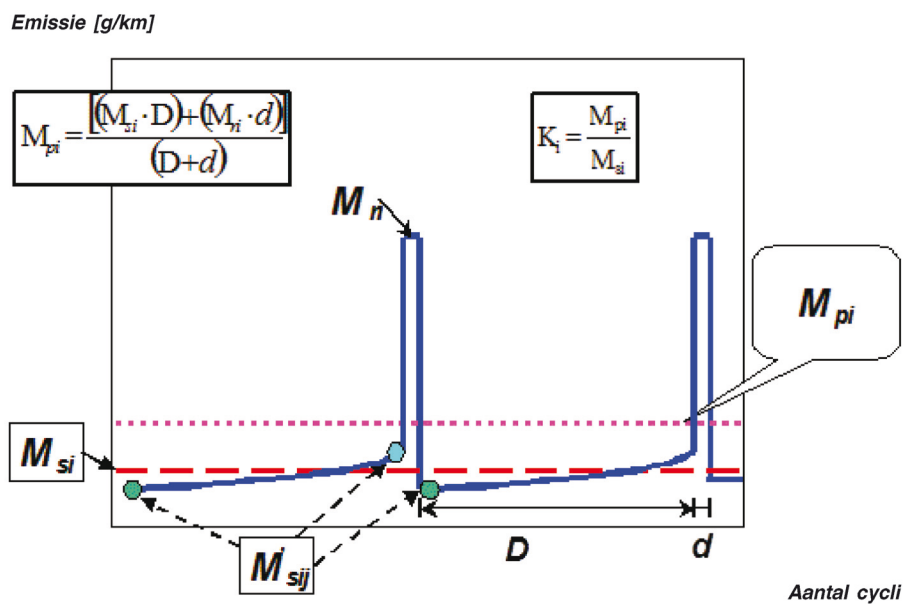
n = aantal testpunten waarop emissiemetingen (bedrijfscycli van type I) worden uitgevoerd tussen twee cycli met regeneratiefasen, ≥ 2 ;

d = aantal bedrijfscycli dat vereist is voor regeneratie;

D = aantal bedrijfscycli tussen twee cycli waarin regeneratiefasen optreden.

Figuur Ap13-1

Voorbeeld van meetparameters. Tijdens de emissietest of brandstofverbruiktest gemeten parameters tijdens en tussen cycli waarin regeneratie optreedt (schematisch voorbeeld, de emissies tijdens D kunnen toenemen of afnemen)



- 3.3.1. Berekening van de regeneratiefactor K voor elke verontreinigende stof (i), kooldioxide-emissie en elk brandstofverbruik (i) dat wordt onderzocht:

Vergelijking Ap13-4:

$$K_i = M_{pi}/M_{si}$$

De resultaten van M_{si} , M_{pi} en K_i moeten worden vermeld in het door de technische dienst afgegeven testrapport.

K_i mag na de voltooiing van één reeks worden vastgesteld.

- 3.4. Berekening van de gecombineerde uitlaatemissies, kooldioxide-emissies en het brandstofverbruik van meerdere periodiek regenererende systemen

Vergelijking Ap13-5:

$$M_{sik} = \frac{\sum_{j=1}^{n_k} M'_{sik,j}}{n_k} \quad n_k \geq 2$$

Vergelijking Ap13-6:

$$M_{rik} = \frac{\sum_{j=1}^{d_k} M'_{rik,j}}{d_j}$$

Vergelijking Ap13-7:

$$M_{si} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{sik} \cdot D_k}{\sum_{k=1}^x D_k}$$

Vergelijking Ap13-8:

$$M_{ri} = \frac{\sum_{k=1}^x M_{rik} \cdot d_k}{\sum_{k=1}^x d_k}$$

Vergelijking Ap13-9:

$$M_{pi} = \frac{M_{si} \cdot \sum_{k=1}^x D_k + M_{ri} \cdot \sum_{k=1}^x d_k}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

Vergelijking Ap13-10:

$$M_{pi} = \frac{\sum_{k=1}^x (M_{sik} \cdot D_k + M_{rik} \cdot d_k)}{\sum_{k=1}^x (D_k + d_k)}$$

Vergelijking Ap13-11:

$$K_i = \frac{M_{pi}}{M_{si}}$$

Voor elke verontreinigende stof (i) die wordt onderzocht:

M'_{sik} = massa emissies van event k van vervuilende stof (i) in mg/km, massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één bedrijfscyclus van type I zonder regeneratie;

M_{rik} = massa emissies van event k van verontreinigende stof (i) in mg/km, massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één bedrijfscyclus van type I tijdens regeneratie (als $d > 1$, wordt de eerste test van type I koud verricht en de vervolgcycli warm);

$M'_{sik,j}$ = massa emissies van event k van verontreinigende stof (i) in mg/km, massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één bedrijfscyclus van type I (i) zonder regeneratie gemeten bij punt j; $1 \leq j \leq n$;

$M'_{rik,j}$ = massa emissies van event k van verontreinigende stof (i) in mg/km, massa emissies CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens één bedrijfscyclus van type I tijdens regeneratie (wanneer $j > 1$, wordt de eerste test van type I koud verricht en de vervolgcycli warm) gemeten bij bedrijfscyclus j; $1 \leq j \leq d$;

M_{si} = massa emissie van alle events k van verontreinigende stof (i) in mg/km, van CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km zonder regeneratie;

M_{ri} = massa emissie van alle events k van verontreinigende stof (i) in mg/km, van CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km tijdens regeneratie;

M_{pi} = massa emissie van alle events k van verontreinigende stof (i) in mg/km, van CO₂ in g/km en brandstofverbruik in l/100 km;

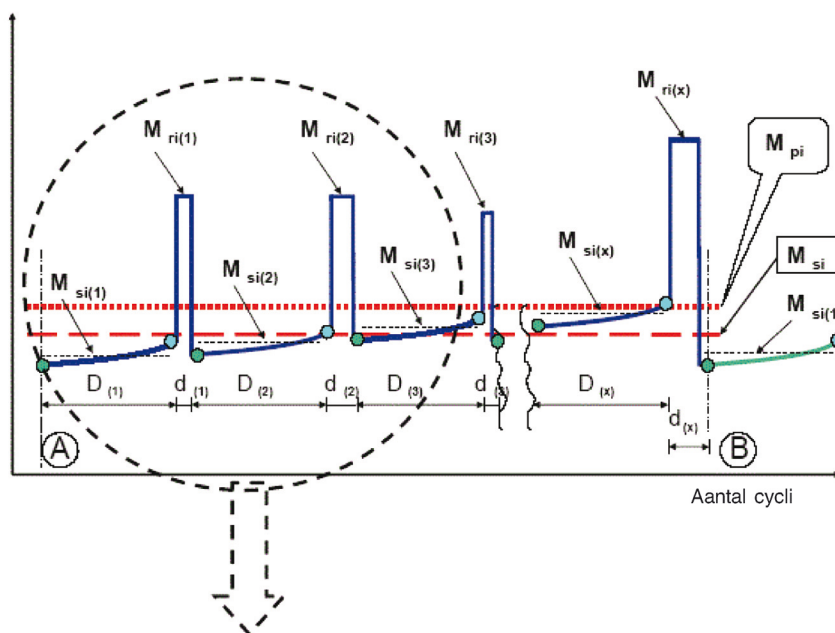
n_k = aantal testpunten van event k waarop emissiemetingen (bedrijfscycli van type I) worden uitgevoerd tussen twee cycli met regeneratiefasen;

d_k = aantal bedrijfscycli van event k dat vereist is voor regeneratie;

D_k = aantal bedrijfscycli van event k tussen twee cycli waarin regeneratiefasen optreden.

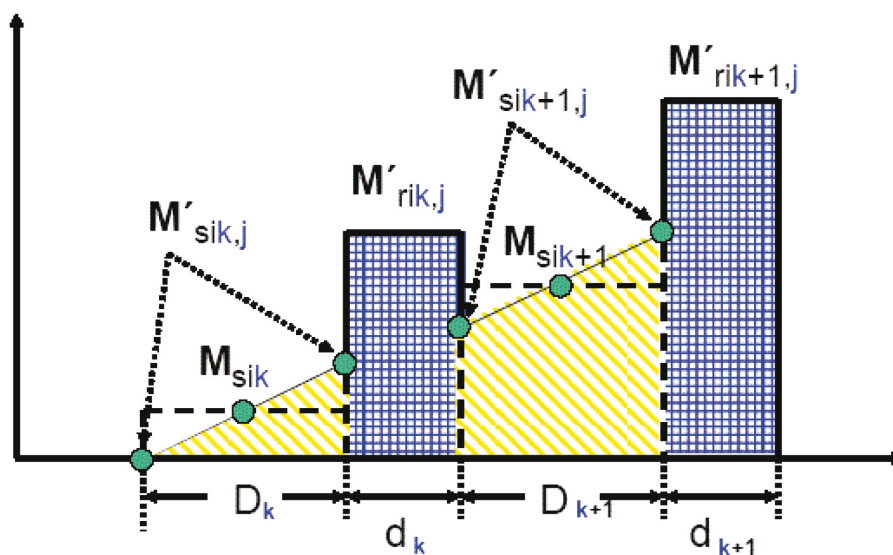
Figuur Ap13-2

Tijdens de emissietest gemeten parameters tijdens en tussen cycli waarin regeneratie optreedt (schematisch voorbeeld)



Figuur Ap13-3

Tijdens de emissietest gemeten parameters tijdens en tussen cycli waarin regeneratie optreedt (schematisch voorbeeld)



Voor de toepassing van een eenvoudig en realistisch geval geeft de volgende beschrijving een gedetailleerde verklaring van het schematische voorbeeld in figuur Ap13-3:

1. „Deeltjesfilter”: regeneratief, events op onderling gelijke afstand in de tijd, nagenoeg dezelfde emissies (tolerantie $\pm 15\%$) van event tot event

Vergelijking Ap13-12

$$D_k = D_{k+1} = D_1$$

Vergelijking Ap13-13

$$d_k = d_{k+1} = d_1$$

Vergelijking Ap13-14

$$M_{rik} - M_{sik} = M_{rik+1} - M_{sik} + 1$$

$$n_k = n$$

2. „DeNO_x”: het ontwavelingsevent (verwijdering van SO₂) wordt ingeleid voordat invloed van zwavel op de emissies (± 15 % van de gemeten emissies) detecteerbaar is, en wordt in dit voorbeeld om exotherme redenen samen met het laatste DPF-regeneratie-event uitgevoerd.

Vergelijking Ap13-15

$$M'_{sik,j=1} = \text{constant} \rightarrow M_{sik} = M_{sik+1} = M_{si2}$$

$$M_{rik} = M_{rik+1} = M_{ri2}$$

Voor het SO₂-verwijderingsevent: M_{ri2} , M_{si2} , d_2 , D_2 , $n_2 = 1$

3. Compleet systeem (DPF + deNO_x):

Vergelijking Ap13-16:

$$M_{si} = \frac{n \cdot M_{si1} \cdot D_1 + M_{si2} \cdot D_2}{\dots}$$

Vergelijking Ap13-17:

$$M_{ri} = \frac{n \cdot M_{ri1} \cdot d_1 + M_{ri2} \cdot d_2}{\dots}$$

Vergelijking Ap13-18:

$$M_{pi} = \frac{M_{si} + M_{ri}}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2} = \frac{n \cdot (M_{si1} \cdot D_1 + M_{ri1} \cdot d_1) + M_{si2} \cdot D_2 + M_{ri2} \cdot d_2}{n \cdot (D_1 + d_1) + D_2 + d_2}$$

De berekening van de factor (K_i) bij meerdere periodiek regenererende systemen is slechts mogelijk na een bepaald aantal regeneratiefasen voor elk systeem. Nadat de complete procedure (A tot en met B, zie figuur Ap13-2) is uitgevoerd, moeten de oorspronkelijke startcondities A weer worden bereikt.

- 3.4.1. Uitbreiding van de goedkeuring voor een meervoudig periodiek regeneratiesysteem

- 3.4.1.1. Indien de technische parameters en/of de regeneratiestrategie van een meervoudig regeneratiesysteem bij alle events binnen dit gecombineerde systeem worden gewijzigd, wordt de complete procedure voor alle regenererende voorzieningen uitgevoerd door middel van metingen om de meervoudige K_i – factor te updaten.

- 3.4.1.2. Indien van één enkele voorziening van het meervoudige regeneratiesysteem alleen de strategieparameters (bv. D of d bij DPF) zijn gewijzigd en de fabrikant de technische dienst overtuigende technische gegevens en informatie kon verstrekken waaruit blijkt dat:

a) er geen detecteerbare interactie is met de andere voorziening(en) van het systeem; en

b) de belangrijke parameters (constructie, werkingsprincipe, volume, locatie enz.) identiek zijn;

c) de vereiste updateprocedure voor k_i kan worden vereenvoudigd.

In dergelijke gevallen, wanneer overeengekomen tussen de fabrikant en de technische dienst, hoeft in dat geval maar één bemonsterings-/opslag- en regeneratie-event te worden uitgevoerd en kunnen de testresultaten (M_{si} , M_{ri}) samen met de gewijzigde parameters (D of d) in de relevante formule(s) worden ingevoerd om de meervoudige K_i - factor door vervanging van de bestaande basisformule(s) voor de K_i - factor te updaten.

BIJLAGE III

Voorschriften voor tests van type II: uitlaatemissies bij (verhoogd) stationair toerental en vrije acceleratie**1. Inleiding**

In deze bijlage wordt de procedure beschreven voor tests van type II, zoals beschreven in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, bedoeld om te zorgen voor de voorgeschreven meting van emissies tijdens de technische keuring. Het doel van de in deze bijlage vastgestelde voorschriften is om aan te tonen dat het goedgekeurde voertuig voldoet aan de in Richtlijn 2009/40/EG ⁽¹⁾ vastgestelde voorschriften.

2. Toepassingsgebied

- 2.1. Tijdens het typegoedkeuringsproces voor milieuprestaties moet aan de technische dienst en de goedkeuringsinstantie worden aangetoond dat de voertuigen van categorie L die binnen het toepassingsgebied van Verordening (EU) nr. 168/2013 vallen, voldoen aan de voorschriften van de test van type II.
- 2.2. Voertuigen die zijn uitgerust met een aandrijvingstype waar een verbrandingsmotor met elektrische ontsteking deel van uitmaakt, moeten alleen worden onderworpen aan een emissietest van type II zoals bedoeld in de punten 3, 4 en 5.
- 2.3. Voertuigen die zijn uitgerust met een aandrijvingstype waarvan een compressieontstekingsmotor deel van uitmaakt, moeten alleen worden onderworpen aan een vrije acceleratie-emissietest van type II zoals bedoeld in de punten 3, 6 en 7 hieronder. In dit geval is punt 3.8 niet van toepassing.

3. Algemene voorwaarden voor emissietests van type II

- 3.1. Voorafgaand aan het begin van de emissietest van type II moet er een visuele inspectie van alle emissiebeheersingsapparatuur worden uitgevoerd om te controleren of het voertuig compleet is, zich in goede toestand bevindt en of het brandstof-, luchttoevoer- of uitlaatsysteem niet lekt. Het testvoertuig moet op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt.
- 3.2. De brandstof waarmee de test van type II wordt uitgevoerd, moet de referentiebrandstof zijn, waarvoor specificaties worden gegeven in aanhangsel 2 van bijlage II, overeenkomstig de voorschriften bepaald in bijlage V, onder B), van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 3.3. Tijdens de test moet de omgevingstemperatuur tussen 293,2 en 303,2 K (20 °C en 30 °C) liggen.
- 3.4. Bij voertuigen met handgeschakelde of halfautomatische versnellingsbak moet de test van type II worden uitgevoerd met de versnellingspook in de neutrale stand en de koppeling ingeschakeld.
- 3.5. Bij voertuigen met automatische versnellingsbak moet de test van type II bij stationair toerental worden uitgevoerd met de keuzehendel in de stand „neutraal” of „parkeren”. Wanneer er ook een automatische koppeling is gemonteerd, moet de aangedreven as ook worden opgetild tot een punt waarop de wielen vrij kunnen draaien.
- 3.6. De emissietest van type II moet direct na de emissietest van type I worden uitgevoerd. In ieder geval moet de motor worden opgewarmd totdat de temperatuur van alle koel- en smeermiddelen en de druk van de smeermiddelen zich op bedrijfsniveau hebben gestabiliseerd.
- 3.7. De uitlaatopeningen moeten zijn uitgerust met een luchtdichte verlenging zodat de bemonsteringssonde die wordt gebruikt om uitlaatgassen te verzamelen ten minste 60 cm in de uitlaatopening kan worden gestoken zonder de tegendruk van meer dan 125 mm H₂O te verhogen en zonder de werking van het voertuig te verstoren. Deze verlenging moet zodanig zijn gevormd dat elke merkbare verdunning van uitlaatgassen in de lucht op de plaats van de bemonsteringssonde wordt vermeden. Wanneer een voertuig is uitgerust met een uitlaatsysteem met meerdere openingen, moeten deze op een gezamenlijke pijp worden aangesloten of het koolmonoxidegehalte moet uit elke opening worden verzameld, waarna het rekenkundig gemiddelde wordt berekend.

⁽¹⁾ PB L 141 van 6.6.2009, blz. 12.

- 3.8. De uitrusting voor de emissietest en de analysetoestellen voor de test van type II moeten regelmatig worden gekalibreerd en onderhouden. Voor het meten van koolwaterstoffen kan een vlamionisatiedetectie- of NDIR-analysetoestel worden gebruikt.
- 3.9. De voertuigen worden getest met een draaiende brandstofverbruikende motor.
- 3.9.1. De fabrikant moet zorgen voor een „servicestand” waarin het voertuig met draaiende brandstofverbruikende motor kan worden geïnspecteerd voor technische controles om de prestaties ervan ten opzichte van de verzamelde gegevens te bepalen. Ingeval de keuring een speciale procedure vergt, moet deze in het service-handboek (of equivalente media) uitvoerig worden beschreven. Alle speciale uitrusting die voor die procedure nodig is, moet bij het voertuig zijn verstrekt.
4. **Test van type II – beschrijving van de testprocedure voor het meten van uitlaatemissies bij (verhoogde) stationair toerental en vrije acceleratie**
- 4.1. Afstelonderdelen voor het stationaire toerental
- 4.1.1. In deze bijlage wordt onder „afstelonderdelen voor het stationaire toerental” verstaan: bedieningsorganen om het stationair draaien van de motor te wijzigen, die door een monteur met alleen het in punt 4.1.2 bedoelde gereedschap gemakkelijk kunnen worden bediend. Met name voorzieningen voor het kalibreren van brandstof- en luchtstromen worden niet als afstelonderdelen beschouwd indien voor de verstelling ervan de regelblokkeringen moeten worden verwijderd, een handeling die gewoonlijk alleen door een professionele monteur kan worden verricht.
- 4.1.2. Het gereedschap dat mag worden gebruikt om het stationaire toerental te bedienen, bestaat uit schroeven-draaiers (gewone of kruiskop), sleutels (ring-, steek- of verstelbare sleutels), tangen, inbussleutels en een universele scanner.
- 4.2. Bepaling van meetpunten en goedkeurings- en afkeuringscriteria voor test van type II bij stationair toerental
- 4.2.1. Eerst wordt er een meting verricht bij de afstelling volgens de door de fabrikant vastgestelde voorwaarden.
- 4.2.2. Voor elk continu regelbaar afstelonderdeel moet een voldoende aantal kenmerkende standen worden bepaald. De test moet worden uitgevoerd met een normaal stationair toerental van de motor en bij „hoog stationair” toerental. Het hoog stationair toerental wordt bepaald door de fabrikant, maar moet hoger dan $2\,000\text{ min}^{-1}$ zijn.
- 4.2.3. De meting van het koolmonoxidegehalte van de uitlaatgassen moet voor alle mogelijke standen van de afstelonderdelen worden verricht, maar bij continu regelbare afstelonderdelen worden uitsluitend de standen zoals bepaald in punt 4.2.2 in aanmerking genomen.
- 4.2.4. De test van type II bij stationair toerental moet als geslaagd worden beschouwd indien ten minste één van de volgende twee voorwaarden wordt vervuld:
- 4.2.4.1 de waarden die overeenkomstig punt 4.2.3 worden gemeten, moeten voldoen aan de voorschriften in punt 8.2.1.2 van bijlage II bij Richtlijn 2009/40/EG;
- 4.2.4.1.1. indien door de fabrikant voor punt 8.2.1.2 a) wordt gekozen, wordt het door de fabrikant vastgelegde specifieke CO-niveau op het certificaat van overeenstemming vermeld;
- 4.2.4.1.2. indien door de fabrikant voor punt 8.2.1.2 b) wordt gekozen, zijn de hoogste CO-grenswaarden (0,5 % bij stationaire motor; 0,3 % bij hoog stationair toerental) van toepassing. Voetnoot (6) bij punt 8.2.1.2, onder b) ii), is niet van toepassing voor voertuigen die binnen het toepassingsgebied van Verordening (EU) nr. 168/2013 vallen. De tijdens de procedure van de test van type II gemeten CO-waarde wordt op het certificaat van overeenstemming vermeld;
- 4.2.4.2 het maximumgehalte verkregen door voortdurend en afwisselend de afstelonderdelen aan te passen terwijl alle andere onderdelen stabiel worden gehouden, mag de grenswaarde bepaald in punt 4.2.4.1 niet overschrijden.
- 4.2.5. De mogelijke standen van de afstelonderdelen moeten worden begrensd door:

- 4.2.5.1 de grootste van de twee volgende waarden: het laagste toerental waarbij de motor stationair kan draaien; het door de fabrikant aanbevolen toerental min 100 omwentelingen per minuut;
- 4.2.5.2 de kleinste van de volgende drie waarden:
- a) het hoogste toerental dat de krukas van de motor kan bereiken door het bedienen van de afstelonderdelen voor het stationaire toerental;
 - b) het door de fabrikant aanbevolen toerental plus 250 toeren per minuut;
 - c) het aangrijptoerental bij automatische koppelingen.
- 4.2.6. Standen die onverenigbaar zijn met het correct lopen van de motor mogen niet als meetstanden worden gekozen. Met name wanneer de motor met meer dan één carburateur is uitgerust, moeten alle carburateurs gelijk afgesteld zijn.
- 4.3. De volgende parameters moeten worden gemeten en geregistreerd bij normaal stationair toerental en hoog stationair toerental:
- a) het volumepercentage koolmonoxide (CO) van de uitgestoten uitlaatgassen (in vol.-%);
 - b) het volumepercentage kooldioxide (CO₂) van de uitgestoten uitlaatgassen (in vol.-%);
 - c) koolwaterstoffen (HC) in ppm;
 - d) het volumepercentage zuurstof (O₂) van de uitgestoten uitlaatgassen (in vol.-%) of lambda, zoals gekozen door de fabrikant;
 - e) het motortoerental tijdens de test, met vermelding van eventuele toleranties;
 - f) de temperatuur van de motorolie op het moment van de test. Als alternatief is ook de temperatuur van de koelvloeistof aanvaardbaar voor motoren met vloeistofkoeling.
- 4.3.1. Met betrekking tot de parameters in punt 4.3, onder d), is het volgende van toepassing:
- 4.3.1.1 de meting moet alleen worden uitgevoerd bij hoog stationair toerental;
 - 4.3.1.2 deze meting heeft alleen betrekking op voertuigen die met een gesloten brandstofsysteem zijn uitgerust;
 - 4.3.1.3 uitzonderingen voor voertuigen met:
 - 4.3.1.3.1. motoren uitgerust met een mechanisch gestuurd (veer, vacuüm) secundair luchtsysteem;
 - 4.3.1.3.2. tweetaktmotoren die op een mengsel van brandstof en smeerolie lopen.
5. **Berekening CO-concentratie bij de test van type II bij stationair toerental**
- 5.1. De CO (C_{CO})- en de CO₂ (C_{CO₂})-concentraties moeten worden bepaald aan de hand van de door het meet-apparaat aangegeven of geregistreerde waarden, waarbij gebruik wordt gemaakt van adequate kalibratiecurven.
- 5.2. De gecorrigeerde koolmonoxideconcentratie bedraagt:

Vergelijking 2-1:

$$C_{CO_{corr}} = 15 \times \frac{C_{CO}}{C_{CO} + C_{CO_2}}$$

- 5.3. De C_{CO} -concentratie (zie punt 5.1) moet worden gemeten volgens de formules in punt 5.2 en hoeft niet te worden gecorrigeerd als het totaal van de gemeten concentraties ($C_{CO} + C_{CO_2}$) ten minste de volgende is:
- a) voor benzine (E5): 15 %
 - b) voor lpg: 13,5 %
 - c) voor aardgas/biomethaan: 11,5 %

6 Test van type II – testprocedure bij vrije acceleratie

- 6.1. De verbrandingsmotor en eventueel gemonteerd(e) turbocompressor of drukvullingssysteem moet stationair draaien voor het begin van elke vrije acceleratiecyclus.
- 6.2. Bij de aanvang van elke vrije acceleratiecyclus moet het gaspedaal snel en ononderbroken (d.w.z. in minder dan 1 seconde) maar wel rustig volledig worden ingedrukt, teneinde een maximale brandstoftoevoer door de brandstofpomp te verkrijgen.
- 6.3. Tijdens elke vrije acceleratiecyclus moet de motor het toerental bereiken waarbij de regelaar van de brandstoftoevoer in werking treedt of, bij voertuigen met een automatische transmissie, het door de fabrikant voorgeschreven toerental dan wel, indien dit niet bekend is, een toerental dat twee derde bedraagt van het toerental waarbij de regelaar van de brandstoftoevoer in werking treedt, alvorens het gaspedaal wordt losgelaten. Dit kan worden gecontroleerd door bijvoorbeeld het toerental van de motor te meten of door toe te staan dat er ten minste twee seconden verstrijken tussen het indrukken en het loslaten van het gaspedaal.
- 6.4. Voor voertuigen die met CVT en automatische koppeling zijn uitgerust, mogen de aangedreven wielen van de grond worden getild.
- Voor motoren met veiligheidsbegrenzings in de motorregeling (bv. max. 1 500 omw./min zonder draaiende wielen of zonder versnelling), moet dit maximale motortoerental worden gehaald.
- 6.5. Het gemiddelde concentratieniveau van de deeltjesmassa (in m^{-1}) in de uitlaatstroom (opaciteit) moet tijdens vijf vrije acceleratietests worden gemeten. „Opaciteit”: een optische meting van de dichtheid van deeltjesmateriaal in de uitlaatstroom van een motor, uitgedrukt in m^{-1} .

7 Test van type II – testresultaten en voorschriften bij vrije acceleratie

- 7.1. De testwaarde die overeenkomstig punt 6.5 wordt gemeten, moet voldoen aan de voorschriften in punt 8.2.2.2, onder b), van bijlage II bij Richtlijn 2009/40/EG;
- 7.1.1. Voetnoot (7) bij punt 8.2.2.2, onder b), is niet van toepassing voor voertuigen die binnen het toepassingsgebied van Verordening (EU) nr. 168/2013 vallen.
- 7.1.2. De tijdens de test van type II gemeten opaciteitswaarde wordt op het certificaat van overeenstemming vermeld. In plaats daarvan mag de voertuigfabrikant het passende opaciteitsniveau specificeren en deze grenswaarde op het certificaat van overeenstemming vermelden.
- 7.1.3. Voertuigen die binnen het toepassingsgebied van Verordening (EU) nr. 168/2013 vallen, zijn vrijgesteld van de verplichting de opaciteitstestwaarde op de voorgeschreven plaat te vermelden.

BIJLAGE IV

Voorschriften voor tests van type III: emissies van cartergassen**1. Inleiding**

Deze bijlage beschrijft de procedure voor tests van type III, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

2. Algemene bepalingen

- 2.1. De fabrikant voorziet de goedkeuringsinstantie van technische gegevens en tekeningen om aan te tonen dat de constructie van de motor of motoren niet toelaat dat er brandstof, smeerolie of cartergassen uit het cartergasventilatiesysteem naar de buitenlucht kunnen ontsnappen.
- 2.2. Alleen in de volgende gevallen eist de technische dienst en de goedkeuringsinstantie dat de fabrikant de test van type III uitvoert:
 - 2.2.1. voor nieuwe voertuigtypes die met betrekking tot milieuprestaties met een nieuw ontwerp van het cartergasventilatiesysteem zijn uitgerust, in welk geval er een basisvoertuig met een cartergasventilatieontwerp dat overeenkomt met hetgeen is goedgekeurd mag worden gekozen, indien de fabrikant ervoor kiest om naar tevredenheid van de technische dienst en de goedkeuringsinstantie te laten zien dat de test van type III is doorstaan;
 - 2.2.2. als er enige twijfel bestaat dat er brandstof, smeerolie of cartergassen uit het cartergasventilatiesysteem naar de buitenlucht kan ontsnappen, kunnen de technische dienst en de goedkeuringsinstantie van de fabrikant eisen dat deze de test van type III overeenkomstig punt 4.1 of 4.2 (gekozen door de fabrikant) uitvoert.
- 2.3. In alle andere gevallen wordt voor de test van type III vrijstelling verleend.
- 2.4. Op verzoek van de fabrikant kunnen voertuigen van categorie L uitgerust met een tweetaktmotor met een spoelpoort tussen het carter en de cilinder(s) van de testvoorschriften van type III worden vrijgesteld.
- 2.5. De fabrikant moet een kopie van het testrapport over het basisvoertuig met het positieve resultaat van de test van type III bij het informatiedossier overeenkomstig artikel 27 van Verordening (EU) nr. 168/2013 voegen.

3. Testvoorwaarden

- 3.1. De test van type III moet worden uitgevoerd op een voertuig dat is onderworpen aan de test van type I in bijlage II en aan de test van type II in bijlage III.
- 3.2. Het voertuig dat wordt getest moet een lekdichte motor of lekdichte motoren hebben van een type anders dan die zodanig ontworpen zijn dat zelfs een klein lek onaantvaardbare bedrijfsstoringen zou kunnen veroorzaken. Het testvoertuig moet op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt.

4. Testmethoden

- 4.1. De test van type III moet volgens de volgende testprocedure worden uitgevoerd:
 - 4.1.1. Het stationaire toerental moet worden afgesteld volgens de aanbevelingen van de fabrikant.
 - 4.1.2. De metingen worden verricht bij de volgende bedrijfstoestanden van de motor:

Tabel 3-1

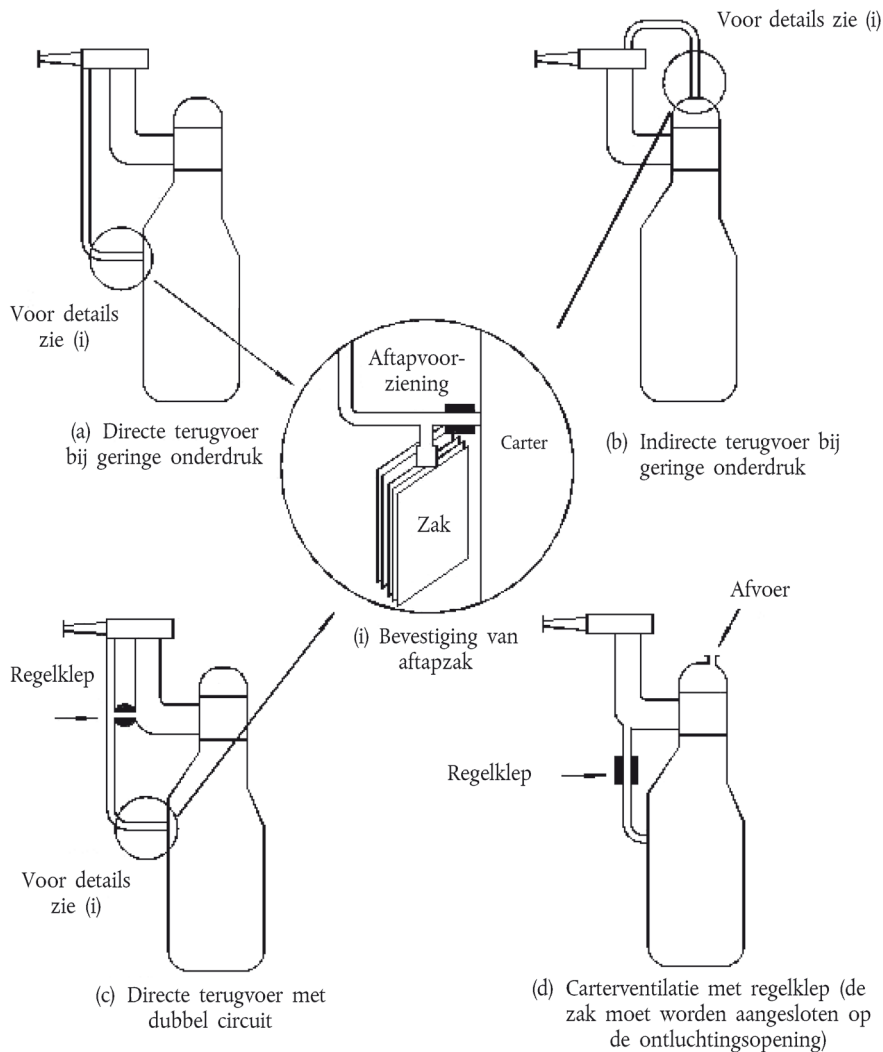
Voertuigtestsnelheden bij stationair draaien of statische toestand en vermogen geabsorbeerd door de rollenbank tijdens de test van type III

Toestand nr.	Snelheid van het voertuig (km/h)
1	Stationair draaien
2	De hoogste van de volgende waarden:
3	a) 50 ± 2 (in derde versnelling of "drive") of b) indien a) niet haalbaar is, 50 % van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig.
Toestand nr.	Door de rem opgenomen vermogen
1	Nihil
2	Vermogen dat overeenkomt met de instelling van test van type I bij 50 km/h of, indien niet haalbaar, test van type I bij 50 % van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig.
3	Het vermogen dat overeenkomt met toestand nr. 2, vermenigvuldigd met een factor 1,7

- 4.1.3. Voor alle bedrijfstoestanden die zijn omschreven in punt 4.1.2 wordt nagegaan of het carterventilatiesysteem doeltreffend werkt.
- 4.1.4. Methode voor de verificatie van het carterventilatiesysteem
 - 4.1.4.1. De openingen van de motor moeten in de toestand worden gelaten waarin zij zich bevinden.
 - 4.1.4.2. De druk in het carter moet op een daarvoor geschikt punt worden gemeten. De druk kan via de oliepeilstokopening met behulp van een manometer met schuine buis worden gemeten.
 - 4.1.4.3. Het voertuig wordt geacht aan de voorschriften te voldoen indien de in het carter gemeten druk bij geen enkele van de in punt 4.1.2 gedefinieerde bedrijfstoestanden de luchtdruk op het ogenblik van de meting overschrijdt.
- 4.1.5. Bij de in de punten 4.1.4.1 tot en met 4.1.4.3 beschreven test moet de druk in het inlaatspruitstuk tot op ± 1 kPa nauwkeurig worden gemeten.
- 4.1.6. De op de rollenbank aangeven snelheid van het voertuig moet tot op ± 2 km/h nauwkeurig worden gemeten.
- 4.1.7. De druk in het carter en de omgevingsluchtdruk moet tot op $\pm 0,1$ kPa nauwkeurig worden gemeten en moet met een frequentie van ≥ 1 Hz binnen een tijdsperiode van ≥ 60 s worden bemonsterd wanneer de toestanden in punt 4.1.2 voortdurend tot stand worden gebracht en gestabiliseerd.
- 4.2. Als in een of meer van de meettoestanden in punt 4.1.2 de hoogste drukwaarde gemeten in het carter binnen de tijdsperiode in punt 4.1.7 de luchtdruk overschrijdt, moet er een aanvullende test zoals bepaald in punt 4.2.1 of 4.2.3. (gekozen door de fabrikant) naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie worden uitgevoerd.
 - 4.2.1. Aanvullende testmethode van type II (nr. 1)
 - 4.2.1.1. De openingen van de motor moeten in de toestand worden gelaten waarin zij zich bevinden.
 - 4.2.1.2. Een soepele, voor cartergassen ondoordringbare zak met een capaciteit van ongeveer vijf liter moet op de oliepeilstokopening worden aangesloten. Vóór elke meting moet de zak leeg zijn.
 - 4.2.1.3. Vóór elke meting moet de zak worden afgesloten. Bij elke in punt 4.1.2 voorgeschreven bedrijfstoestand moet de zak gedurende vijf minuten op het carter worden aangesloten.
 - 4.2.1.4. Het voertuig wordt geacht aan de voorschriften te voldoen indien bij geen enkele van de in punten 4.1.2 en 4.2.1.3 beschreven bedrijfstoestanden een zichtbare zwelling van de zak optreedt.
 - 4.2.2. Indien de motor zodanig is geconstrueerd dat de test niet volgens de in punt 4.2.1 beschreven methoden kan worden uitgevoerd, moeten de metingen nog steeds volgens die methode worden verricht, maar met de volgende wijzigingen:
 - 4.2.2.1. vóór de test moeten alle openingen die niet voor het opvangen van de gassen dienen, worden afgedicht;
 - 4.2.2.2. de zak moet op een daarvoor geschikte aftapvoorziening worden geplaatst die geen extra drukverlies teweegbrengt en die op het terugvoercircuit van de voorziening direct bij de verbindingsopening van de motor is aangebracht.

4.2.2.3.

Figuur 3-1

Verskillende testopstellingen voor methode nr. 1 van test van type III

4.2.3. Alternatieve aanvullende testmethode van type II (nr. 2)

4.2.3.1. De fabrikant moet aan de goedkeuringsinstantie aantonen dat het carterventilatiesysteem van de motor lekdicht is door een lekcontrole uit te voeren waarbij met perslucht een overdruk in het carterventilatiesysteem teweeg wordt gebracht.

4.2.3.2. De motor van het voertuig kan op een testopstelling worden geïnstalleerd, waarbij de inlaat- en uitlaatspruitstukken mogen worden verwijderd en vervangen door afdichtpluggen die de luchtinlaat- en uitlaatafvoeropeningen van de motor hermetisch afsluiten. Als alternatief mogen de inlaat- en uitlaatsystemen op een representatief testvoertuig worden dichtgestopt op punten die door de fabrikant zijn gekozen als dit naar tevredenheid van de technische dienst en goedkeuringsinstantie gebeurt.

4.2.3.3. De krukas mag gedraaid worden om de positie van de zuigers te optimaliseren, waardoor het drukverlies naar de verbrandingskamer(s) wordt beperkt.

4.2.3.4. De druk in het cartersysteem moet op een geschikt punt worden gemeten, en niet via de opening naar het cartersysteem die wordt gebruikt om het carter onder druk te houden. Indien aanwezig kunnen de oliebijvuldop, aftapplug, niveaucontrolepoort en oliepeilstokdop worden aangepast om het opvoeren van de druk en het meten van de druk te vereenvoudigen. Alle afdichtingen tussen het schroefdraad, pakkingen, O-ringen en andere (druk-)afdichtingen moeten echter intact gelaten worden en representatief voor het motortype blijven. De omgevings-temperatuur en -druk moeten gedurende de test constant blijven.

- 4.2.3.5. Het carterstelsel moet met perslucht onder druk worden gezet tot de maximaal geregistreerde piekdruk zoals gemeten tijdens de drie testtoestanden gespecificeerd in punt 4.1.2 en ten minste tot een druk van 5 kPa boven omgevingsdruk of tot een hogere druk naar keuze van de fabrikant. De minimumdruk van 5 kPa is alleen toegestaan als met behulp van een traceerbare kalibratie kan worden aangetoond dat de testuitrusting een juiste resolutie heeft voor het testen bij die druk. In alle andere gevallen moet een hogere testdruk worden gebruikt, overeenkomstig de gekalibreerde resolutie van de uitrusting.
- 4.2.3.5. De persluchtbron die de overdruk teweegbrengt, moet worden gesloten en de druk in het carter moet 300 seconden worden bewaakt. De voorwaarde voor het slagen voor de test is: carterdruk $\geq 0,95$ maal de aanvankelijke overdruk gedurende 300 seconden na het sluiten van de persluchtbron.
-

BIJLAGE V

Voorschriften voor tests van type IV: verdampingsemissies

Nummer aanhangsel	Titel aanhangsel	Bladzijde
1	Testprocedure permeabiliteit brandstofopslag	168
2	Testprocedure permeatie brandstofopslag en brandstoftoevoersysteem	169
3	Testprocedure bepaling van verdamping in een gesloten behuizing (SHED)	174
3.1.	Voorschriften voor voorconditionering van een hybride toepassing voor het begin van de SHED-test	181
3.2.	Verouderingstestprocedure voor apparatuur voor verdampingsemissiebeperking	183
4	Kalibratie van apparatuur voor verdampingsemissietests	185

1. Inleiding

- 1.1. Deze bijlage beschrijft de procedure voor tests van type IV, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 1.2. Aanhangsel 1 beschrijft de procedure voor het testen van de permeabiliteit van het materiaal van een niet-metalen brandstoftank en moet ook worden gebruikt als voorconditioneringstestcyclus voor het testen van de brandstofopslag, zoals bedoeld in bijlage II, onder C 8), bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 1.3. De aanhangsels 2 en 3 beschrijven de methodes voor de bepaling van het verlies aan koolwaterstoffen door verdamping uit de brandstofsysteemen van voertuigen die zijn uitgerust met een aandrijvingstype dat gebruik maakt van vluchtige, vloeibare brandstof. In aanhangsel 4 wordt de kalibratieprocedure beschreven voor verdampingsemissietestapparatuur.

2. Algemene voorschriften

- 2.1. De fabrikant van het voertuig moet naar tevredenheid van de technische dienst en de goedkeuringsinstantie aantonen dat de brandstoftank en het brandstofsysteem lekdicht zijn.
- 2.2. De lekdichtheid van het brandstofsysteem moet voldoen aan de voorschriften zoals bepaald in bijlage II (C8) bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 2.3. Alle voertuigen van (sub)categorie L uitgerust met een niet-metalen brandstofopslag moeten worden getest volgens de testprocedure voor permeabiliteit voorzien in aanhangsel 1. Op verzoek van de fabrikant kan de brandstofpermeatietest beschreven in aanhangsel 2 of de SHED-test beschreven in aanhangsel 3 het verdampingsdeel van de permeabiliteitest beschreven in aanhangsel 1 vervangen.
- 2.4. Voertuigen van (sub)categorieën L3e, L4e, L5e-A, L6e-A en L7e-A moeten worden getest overeenkomstig de SHED-testprocedure bepaald in aanhangsel 3.
- 2.5. De permeatietestprocedure beschreven in aanhangsel 2 valt onder de algemene beoordeling in het nieuwe milieueffectonderzoek, bedoeld in punt 5, lid b, van artikel 23 van Verordening (EU) nr. 168/2013. Dit onderzoek moet bevestigen of voertuigen van (sub)categorieën L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-B, L7e-B en L7e-C moeten worden getest overeenkomstig de permeatietestprocedure beschreven in aanhangsel 2 of de SHED-testprocedure beschreven in aanhangsel 3.
- 2.6. Als een voertuig L1e-A, L1e-B, L2e, L5e-B, L6e-B, L7e-B of L7e-C onder een SHED-testprocedure valt zoals beschreven in deel C van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 en in aanhangsel 3, moet deze worden vrijgesteld van de testprocedure voor brandstofpermeatie beschreven in aanhangsel 2, en omgekeerd.

*Aanhangsel 1***Testprocedure permeabiliteit brandstofopslag****1. Toepassingsgebied**

- 1.1. Deze voorschriften zijn van toepassing op alle voertuigen van categorie L die zijn uitgerust met een niet-metalen brandstoftank om vloeibare, vluchtige brandstof op te slaan, zoals van toepassing op voertuigen die zijn uitgerust met een verbrandingsmotor met elektrische ontsteking.
- 1.2. Voertuigen die voldoen aan de voorschriften zoals bepaald in aanhangsel 2 of 3, of voertuigen die zijn uitgerust met een compressieontstekingsmotor die op brandstof met een lage vluchtigheid loopt, moeten alleen aan de voorschriften van dit aanhangsel voldoen als voorconditioneringsprocedure voor brandstofopslagtests bedoeld in bijlage II, onder C 8), bij Verordening (EU) nr. 168/2013. De brandstoftanks van dergelijke voertuigen zijn vrijgesteld van de verdampingsvoorschriften zoals bepaald in punten 2.1.5, 2.1.6, 2.3 en 2.4.

2. Test permeabiliteit brandstoftank**2.1. Testmethode****2.1.1. Testtemperatuur**

De brandstoftank moet worden getest bij een temperatuur van $313,2 \pm 2 \text{ K}$ ($40 \pm 2 \text{ °C}$).

2.1.2. Testbrandstof

De te gebruiken testbrandstof moet de referentiebrandstof zijn die bepaald is in aanhangsel 2 van bijlage II. Als deze testprocedure alleen wordt gebruikt als voorconditionering voor volgende brandstofopslagtests zoals bedoeld in bijlage II, onder C 8), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, kan er een in de handel verkrijgbare superbenzine naar keuze van de fabrikant en naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie worden gebruikt.

- 2.1.3. De tank wordt tot 50 % van de totale nominale inhoud gevuld met de testbrandstof en bij een omgevings-temperatuur van $313,2 \pm 2 \text{ K}$ aan de lucht blootgesteld totdat er een constant gewichtsverlies wordt verkregen. Deze periode (voorbehandelingsfase) moet ten minste vier weken duren. De tank wordt geleegd en vervolgens opnieuw gevuld met testbrandstof tot 50 % van de nominale inhoud.

- 2.1.4. De tank wordt in een geventileerde omgeving bij een temperatuur van $313,2 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ opgesteld totdat de inhoud ervan de testtemperatuur heeft bereikt. De tank wordt dan afgedicht. De stijging van de druk in de tank gedurende de test mag worden gecompenseerd.

- 2.1.5. Het gewichtsverlies door diffusie moet tijdens de achtweekse test worden gemeten. Tijdens die periode mag er gemiddeld elke 24 uur een maximale hoeveelheid van 20 000 mg uit de brandstoftank ontsnappen.

- 2.1.6. Als de diffusieverliezen groter zijn, moet het brandstofverlies tevens worden bepaald bij een testtemperatuur van $296,2 \pm 2 \text{ K}$ ($23 \pm 2 \text{ °C}$), terwijl alle overige omstandigheden ongewijzigd blijven (voorbehandeling bij $313,2 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$). Het verlies dat onder deze omstandigheden wordt vastgesteld, mag niet meer dan 10 000 mg per 24 uur bedragen.

- 2.2. Alle brandstoftanks die deze testprocedure ondergaan als voorconditionering voor testen bepaald in bijlage II, onder C 8), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 moeten naar behoren worden geïdentificeerd.

- 2.3. De resultaten van de permeabiliteit-verdampingstest mogen niet worden gemiddeld tussen de verschillende brandstoftanks die zijn getest, maar de hoogste mate van diffusieverlies die in een van de brandstoftanks is waargenomen, moet worden gebruikt en met de maximaal toelaatbare verliessnelheid bepaald in punt 2.1.5 en, indien van toepassing, in punt 2.1.6 worden vergeleken.

- 2.4. Permeabiliteitstest van brandstoftank uitgevoerd met compensatie interne druk

Als de permeabiliteitstest van de brandstoftank wordt uitgevoerd met compensatie van interne druk, wat in het testrapport moet worden genoteerd, moet er bij het berekenen van het diffusieverlies rekening worden gehouden met het brandstofverlies dat het gevolg van de drukcompensatie is.

*Aanhangsel 2***Testprocedure permeatie brandstofopslag en brandstoftoevoersysteem****1 Toepassingsgebied en testgrenswaarden**

- 1.1. Vanaf de datum van eerste toepassing zoals bepaald in bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013, moet permeatie van het brandstofsysteem overeenkomstig de in punt 2 vastgestelde testprocedure worden getest. Deze basiseis geldt voor alle voertuigen van categorie L uitgerust met een brandstoftank om vloeibare, hoogvluchtige brandstof op te slaan, zoals van toepassing voor een voertuig uitgerust met verbrandingsmotor met elektrische ontsteking, overeenkomstig bijlage V, onder B), bij Verordening (EU) nr. 168/2013, en afhankelijk van de resultaten van het milieueffectonderzoek voorzien in artikel 23 van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 1.2. Voor de toepassing van de voorschriften van dit aanhangsel bestaan de minimale onderdelen van het brandstofsysteem die binnen het toepassingsgebied van dit aanhangsel vallen uit een brandstofopslagtank en brandstofleiding-subeenheid. Andere onderdelen die deel uitmaken van het brandstoftoevoersysteem, brandstofdoserings- en regelsysteem vallen niet onder de voorschriften van dit aanhangsel.

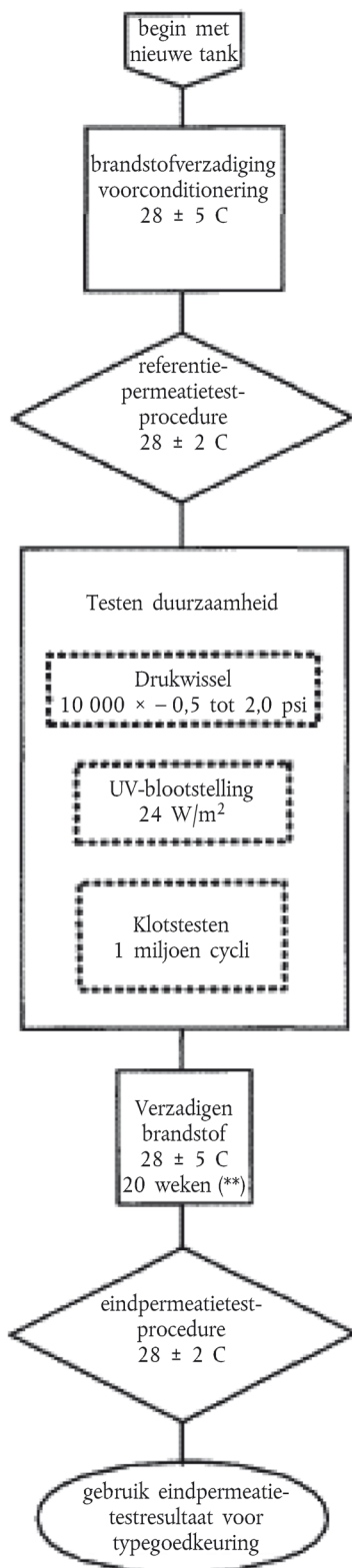
2 Beschrijving van de permeatietest van de brandstoftank

- 2.1 Meet permeatie-emissies door het wegen van een afgedichte brandstoftank voor en na verzadiging met temperatuurregeling overeenkomstig de volgende stroomdiagrammen

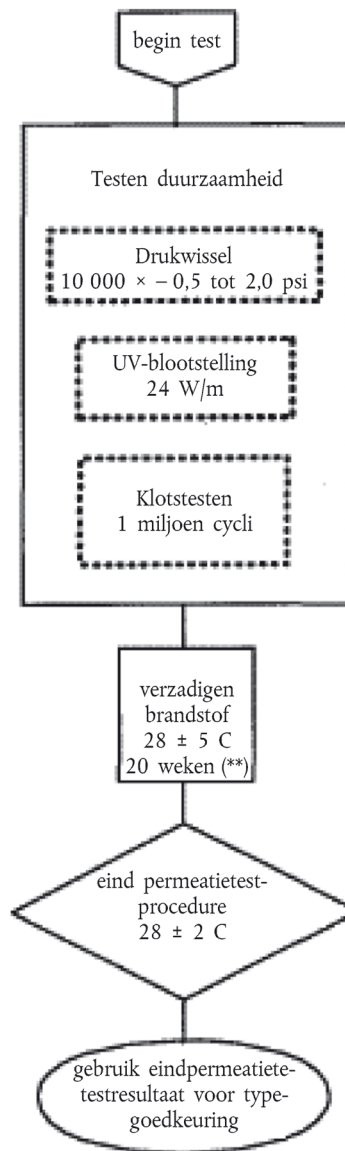
Figuur Ap2-1

Volledige en korte permeatietests van de brandstoftank

1: Volledige testprocedure met vaststelling van de DF (*)



2: Korte test zonder vaststelling van de DF



(**) De duur van het „verzadigen” tijdens het testen van de duurzaamheid mag worden meegerekend voor de verzadigingsperiode van de brandstof in de tank zit. Verzadigingsperioden kunnen worden ingekort tot 10 weken indien uitgevoerd bij 43 ± 5 C

3. Voorconditionering brandstofverzadiging voor de permeatietest van de brandstoftank

Om de brandstoftank voor de permeatietest voor de brandstoftank voor te conditioneren, moeten de volgende vijf stappen worden gevolgd.

- 3.1. De tank moet worden gevuld met de referentiebrandstof gespecificeerd in aanhangsel 2 van bijlage II, en worden afgedicht. De gevulde tank moet gedurende 20 weken bij een omgevingstemperatuur van $301,2 \pm 5 \text{ K}$ ($28 \pm 5 \text{ °C}$) of gedurende tien weken bij $316,2 \pm 5 \text{ K}$ ($43 \pm 5 \text{ °C}$) worden verzadigd. Als alternatief kan er een kortere tijdsperiode bij een hogere temperatuur als verzadigingstijd worden gebruikt als de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie kan aantonen dat de koolwaterstofpermeatiesnelheid is gestabiliseerd.
- 3.2. Het binnenoppervlak van de tank moet in vierkante meters worden bepaald met een nauwkeurigheid van ten minste drie significante cijfers. De fabrikant mag ook van minder nauwkeurige schattingen van het oppervlak gebruik maken zolang het oppervlak niet wordt overschat.
- 3.3. De brandstoftank moet tot de nominale inhoud met de referentiebrandstof worden gevuld.
- 3.4. De tank en de brandstof moeten in het geval van de alternatieve korte test stabiliseren tot $301,2 \pm 5 \text{ K}$ ($28 \pm 5 \text{ °C}$) of $316,2 \pm 5 \text{ K}$ ($43 \pm 5 \text{ °C}$).
- 3.5. De brandstoftank moet worden afgedicht met behulp van brandstofdoppen en andere hulpstukken (uitgezonderd brandstofkraantjes) die kunnen worden gebruikt om openingen in een productiebrandstoftank af te dichten. In gevallen waarin openingen niet op een normale manier op de brandstoftank kunnen worden afgedicht (zoals hulpstukken voor aansluiting van slangen en ventielen in brandstofdoppen), mogen deze openingen worden afgedicht met behulp van niet-permeabele hulpstukken zoals metalen of fluoropolymere stoppen.

4. Testprocedure permeatie brandstoftank

Om de test uit te voeren, moeten de volgende stappen worden uitgevoerd voor een tank die is voorgeconditioneerd zoals gespecificeerd in punt 3.

- 4.1. Weeg de afgedichte brandstoftank en registreer het gewicht in mg. Deze meting moet plaatsvinden binnen acht uur na het vullen van de tank met testbrandstof.
- 4.2. De tank moet in een geventileerde, temperatuurgeregelde kamer of ruimte worden geplaatst.
- 4.3. De testkamer of -ruimte moet worden gesloten en afgedicht, en de testtijd moet worden geregistreerd.
- 4.4. De temperatuur in de testkamer of testruimte moet gedurende 14 dagen continu op $301,2 \pm 2 \text{ K}$ ($28 \pm 5 \text{ °C}$) worden gehouden. Deze temperatuur moet voortdurend worden bewaakt en geregistreerd.

5. Berekening testresultaat permeatie brandstoftank

- 5.1. Aan het einde van de verzadigingsperiode moet het gewicht van de afgedichte brandstoftank in mg worden geregistreerd. Tenzij dezelfde brandstof in het voorconditioneren door de brandstofverzadiging en de permeatietestprocedure is gebruikt, moeten gewichtsmetingen op vijf afzonderlijke dagen per testweek worden geregistreerd. De test is ongeldig als in een lineaire grafiek het tankgewicht afgezet tegen het aantal testdagen voor de volledige verzadigingsperiode voor permeatietesten een correlatiecoëfficiënt van lineaire regressie van $r^2 < 0,8$ oplevert.
- 5.2. Het gewicht van de gevulde brandstoftank aan het einde van de test moet in mindering worden gebracht op het gewicht van de gevulde brandstoftank aan het begin van test.
- 5.3. Het verschil in massa moet worden gedeeld door het binnenoppervlak van de brandstoftank.
- 5.4. Het resultaat van de berekening onder punt 5.3, uitgedrukt in mg/m^2 , moet worden gedeeld door het aantal testdagen om de uitstootsnelheid in $\text{mg/m}^2/\text{dag}$ te berekenen en moet worden afgerond tot hetzelfde aantal decimalen als de emissienorm zoals bepaald in bijlage VI, onder C 2), bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 5.5. In gevallen waarbij permeatiesnelheden tijdens een verzadigingsperiode van 14 dagen zodanig zijn dat de fabrikant die periode niet lang genoeg vindt om in staat te zijn significante gewichtsveranderingen te meten, kan de periode met een maximum van 14 extra dagen worden verlengd. In dit geval moeten de teststappen in punten 4.5 en 4.8 worden herhaald om de gewichtsverandering voor de volle 28 dagen vast te stellen.
- 5.6. Bepaling van de verslechteringsfactor bij het toepassen van de volledige permeatietestprocedure

De verslechteringsfactor (DF) moet naar keuze van de fabrikant worden bepaald aan de hand van de volgende waarden:

- 5.6.1. de verhouding tussen de eindpermeatie- en referentietestprocedures;
- 5.6.2. de vaste verslechteringsfactor (DF) voor totale koolwaterstoffen bepaald in deel B van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

5.7. Bepaling van de eindresultaten van de permeatietest van de brandstoftank

5.7.1. Volledige testprocedure

Om het permeatietestresultaat te bepalen, moet de verslechteringsfactor zoals bepaald in punt 5.6 worden vermenigvuldigd met het gemeten permeatietestresultaat zoals bepaald in punt 5.4. Het product van de vermenigvuldiging mag niet groter zijn dan de toepasselijke grenswaarde voor de permeatietest, zoals bepaald in deel C2 van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

5.7.2. Versnelde (korte) testprocedure

Het gemeten permeatietestresultaat zoals bepaald in punt 5.4 mag niet groter zijn dan de toepasselijke grenswaarde voor de permeatietest, bepaald in deel C2 van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

6. Duurzaamheidstests brandstoftank

6.1. Voor elke aanzienlijk verschillende combinatie van behandelingsbenaderingen en niet-metalen tankmaterialen moet de duurzaamheid afzonderlijk worden aangetoond door de volgende stappen te volgen.

6.1.1. Drukswisselftest

Er moet een druktest worden uitgevoerd door de tank af te dichten en af te wisselen tussen een absolute druk van 115,1 kPa (+ 2,0 psig) en een absolute druk van 97,9 kPa (- 0,5 psig) en vervolgens terug naar een absolute druk van 115,1 kPa (+ 2,0 psig) gedurende 10 000 cycli bij een snelheid van 60 seconden per cyclus.

6.1.2. Blootstelling aan UV

Er moet een blootstellingstest worden uitgevoerd door de brandstoftank gedurende ten minste 450 uur bloot te stellen aan ultraviolet licht van ten minste 24 W/m² (0,40 Wh/m²/min) op het tankoppervlak. Als alternatief kan de niet-metalen tank worden blootgesteld aan direct natuurlijk zonlicht voor een vergelijkbare tijdsperiode, zolang ervoor wordt gezorgd dat de tank aan ten minste 450 uur daglicht wordt blootgesteld.

6.1.3. Klotstest

Er moet een klotstest worden uitgevoerd door de niet-metalen brandstoftank tot 40 % van de inhoud met referentiebrandstof te vullen, bepaald in aanhangsel 2 van bijlage II of met een in de handel verkrijgbare superbenzine naar keuze van de fabrikant en naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie. De brandstoftankeenheid moet met een snelheid van 15 cycli per minuut worden geschommeld totdat er een totaal van een miljoen cycli wordt behaald. Er moet gebruik worden gemaakt van een hoekafwijking van + 15° tot - 15° ten opzichte van de horizontale stand en de klotstest moet worden uitgevoerd bij een omgevingstemperatuur van 301,2 ± 5 K (28 ± 5 °C).

6.2. Eindresultaten duurzaamheidstest brandstoftank

Na de duurzaamheidstest moet de brandstoftank worden verzadigd volgens de voorschriften van punt 3 om ervoor te zorgen dat de permeatiesnelheid stabiel blijft. De periode voor het klotstesten en de periode voor het testen met ultraviolet licht kunnen worden beschouwd als onderdeel van deze verzadiging, op voorwaarde dat de verzadiging direct na afloop van de klotstest begint. Om de eindpermeatiesnelheid te bepalen, moet de brandstoftank worden leeggemaakt en opnieuw worden gevuld met nieuwe testbrandstof zoals bepaald in aanhangsel 2 van bijlage II. De permeatietestprocedure zoals die in punt 4 is bepaald, moet direct na afloop van deze verzadigingsperiode worden herhaald. Voor deze permeatietestprocedure moet hetzelfde testbrandstofvoorschrift worden gebruikt als voor de permeatietestprocedure die voorafgaand aan de duurzaamheidstests is uitgevoerd. De eindresultaten van de tests worden berekend overeenkomstig punt 5.

6.3. De fabrikant mag verzoeken om een duurzaamheidstest over te slaan als ten overstaan van de goedkeuringsinstantie duidelijk kan worden aangetoond dat dit geen invloed op de emissies uit de brandstoftank heeft.

6.4. De lengte van de verzadiging tijdens de duurzaamheidstests kan in de brandstofverzadigingsperiode worden opgenomen op voorwaarde dat er brandstof in de tank blijft. Verzadigingsperioden kunnen worden verkort tot tien weken indien uitgevoerd bij 316,2 ± 5 K (43 ± 5 °C).

7. Testvoorschriften brandstofleidingsysteem

7.1. Fysieke testprocedure brandstofleidingsysteem

De fabrikant moet een test van het brandstofleidingsysteem uitvoeren, waaronder de brandstofslangklemmen en het materiaal waarop de brandstofleidingen aan beide kanten zijn aangesloten, door een fysieke test uit te voeren overeenkomstig een van de volgende testprocedures:

- overeenkomstig de voorschriften van punten 6.2 tot en met 6.4. Het leidingmateriaal waarop de brandstofleidingen aan beide kanten van de brandstoflijn zijn aangesloten, moet met ondoordringbaar materiaal zijn dichtgestopt. Het woord "brandstoftank" in de punten 6.2 tot en met 6.4 moet worden vervangen door "brandstofleidingsysteem". De brandstofslagklemmen moeten worden vastgezet met het aandraaimoment dat voor serieproductie is gespecificeerd;

- b) de fabrikant kan een eigen testprocedure gebruiken als aan de goedkeuringsinstantie kan worden aangetoond dat deze test net zo streng is als testmethode a).

7.2. Grenswaarden permeatietest brandstofleidingsysteem in het geval van fysiek testen

Bij het uitvoeren van de testprocedures bepaald in punt 7.1 moet worden voldaan aan de testgrenswaarden voor brandstofleidingen in deel C2 van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

7.3. Het fysiek testen van permeatie van de brandstofleidingsysteem is niet vereist indien:

- a) de brandstofleidingen voldoen aan de permeatiespecificaties R11-A of R12 in SAE J30; of
- b) niet-metalen brandstofleidingen voldoen aan de permeatiespecificaties van categorie 1 in SAE J2260; en
- c) de fabrikant aan de goedkeuringsinstantie kan aantonen dat de verbindingen tussen de brandstoftank en andere onderdelen van het brandstofsysteem dankzij robuust ontwerp leklicht zijn.

Als de brandstofslangen die op de machine zijn gemonteerd aan alle drie de specificaties voldoen, wordt geacht aan de voorwaarden voor grenswaarden van brandstofleidingen in deel C2 van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 te zijn voldaan.

Aanhangsel 3

Testprocedure bepaling van verdamping in een gesloten behuizing (SHED)**1. Toepassingsgebied**

- 1.1 Met ingang van de datum van toepassing bepaald in bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013 moeten de verdampingsemissies van voertuigen van subcategorie L3e, L4e (alleen het originele basisvoertuig van de motorfiets met zijspan), L5e-A, L6e-A en L7e-A in de typegoedkeuringsprocedure voor milieuprestaties worden getest overeenkomstig de volgende SHED-testprocedure.

2. Beschrijving van de SHED-test

De SHED-test voor verdampingsemissie (figuur Ap3-1) bestaat uit een conditioneringsfase en een testfase, als volgt:

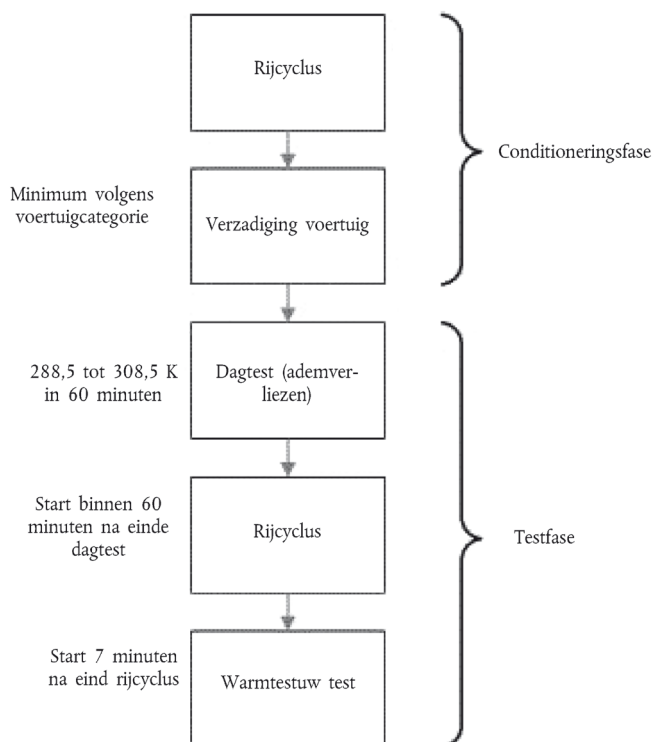
a) conditioneringsfase:

- rijcyclus;
- verzadiging voertuig;

b) testfase:

- dagtest (ademverliezen);
- rijcyclus;
- warmteverzadigingsverliestest.

De massa-emissies van koolwaterstoffen tijdens de fase van het ademverlies en het warmteverzadigingsverlies worden bij elkaar opgeteld voor het berekenen van het eindresultaat van de test.

*Figuur Ap3-1***Stroomdiagram – verdampingsemissie SHED-test**

3. Voorschriften testvoertuigen en testbrandstof

3.1. Testvoertuigen

De SHED-test moet naar keuze van de fabrikant worden uitgevoerd met één of meer ontgroende ("degreened") testvoertuigen die zijn uitgerust met:

- 3.1.1. ontgroende emissiebeperkingsvoorzieningen; een vaste verslechteringsfactor van 0,3 g/test moet aan het SHED-testresultaat worden toegevoegd;
- 3.1.2. verouderde apparatuur voor verdampingsemissiebeperking; de verouderingstestprocedure beschreven in sub-aanhangsel 3.2 is van toepassing.

3.2. Testvoertuigen

Het ontgroende testvoertuig, dat representatief is voor het voertuigtype met betrekking tot goed te keuren milieuprestaties, moet zich in een goede technische staat bevinden, vóór de verdampingstest zijn ingereden en ten minste 1 000 km na de eerste start op de productielijn hebben gereden. Het verdampingsemissiebeersingssysteem moet in die periode aangesloten zijn geweest en correct hebben gewerkt; de koolstofhouder en de regelklep voor verdampingsemissie moeten daarbij normaal zijn gebruikt en mogen niet abnormaal zijn ontladen of beladen.

3.3. Testbrandstof

De passende testbrandstof moet worden gebruikt zoals bepaald in aanhangsel 2 van bijlage II.

4. Ruimte voor rollenbank en verdampingsemissies

- 4.1. De rollenbank moet aan de voorschriften van aanhangsel 3 van bijlage II voldoen.

4.2. Ruimte voor de meting van de verdampingsemissie (SHED)

De ruimte voor de meting van de verdampingsemissie moet een gasdichte rechthoekige meetkamer zijn die groot genoeg is om het geteste voertuig te bevatten. Het voertuig moet vanaf alle kanten toegankelijk zijn als deze zich binnen de ruimte bevindt; wanneer de ruimte wordt afgedicht, dient deze gasdicht te zijn. Het inwendige oppervlak van de ruimte moet ondoordringbaar zijn voor koolwaterstoffen. Ten minste één van de oppervlakken moet gedeeltelijk uit een flexibel ondoordringbaar materiaal of een ander middel bestaan, zodat drukveranderingen ten gevolge van kleine veranderingen in de temperatuur kunnen worden opgevangen. De wanden moeten zodanig zijn ontworpen dat een goede dissipatie van de warmte wordt bevorderd.

4.3. Analysesystemen

4.3.1. Koolwaterstofanalysator

- 4.3.1.1 De atmosfeer binnen de kamer wordt bewaakt met een koolwaterstofdetector van het type vlamionisatiedetector (FID). Bemonsteringsgas moet aan het middelpunt van een zijwand of van het plafond van de kamer worden onttrokken en een eventuele omloopgasstroom moet naar de ruimte worden teruggeleid, bij voorkeur naar een punt vlak na de uitlaat van de mengventilator.

- 4.3.1.2 De koolwaterstofanalysator moet een responstijd tot 90 % van de definitieve uitslag van minder dan 1,5 seconden hebben. De stabiliteit moet voor alle meetbereiken gedurende een periode van 15 minuten beter zijn dan 2 % van de volledige schaaluitslag bij het nulpunt en bij 80 ± 20 % van de volledige schaaluitslag.

- 4.3.1.3 De herhaalbaarheid van de metingen met het analyseapparaat, uitgedrukt als één standaardafwijking, moet voor alle werkgebieden beter zijn dan 1 % van de volledige schaaluitslag bij het nulpunt en bij 80 ± 20 % van de volledige schaaluitslag.

- 4.3.1.4 De werkgebieden van het analyseapparaat moeten zodanig worden gekozen dat bij de procedures voor meting, kalibratie en controle van lekken de beste resolutie wordt verkregen.

4.3.2. Gegevensregistratiesysteem voor de koolwaterstofanalysator

- 4.3.2.1 De koolwaterstofanalysator moet worden uitgerust met een voorziening om de elektrische signaaloutput ten minste eenmaal per minuut met een papierschrijver of een ander gegevensverwerkingssysteem te registreren. Het registratiesysteem moet functionele kenmerken bezitten die ten minste gelijkwaardig zijn aan het geregistreerde signaal en moet de resultaten permanent registreren. Bij de registratie moet duidelijk worden aangegeven op welk moment de verwarming van de brandstoftank en de warmteverzadigingstest beginnen en eindigen en hoeveel tijd er tussen begin en voltooiing van elke test is verstreken.

- 4.4. Verwarming van de brandstoftank
- 4.4.1. Het verwarmingssysteem van de brandstoftank moet uit twee afzonderlijke warmtebronnen met twee temperatuurregelaars bestaan. Doorgaans bestaan verwarmingsbronnen uit elektrische verwarmingsstroken, maar op verzoek van de fabrikant kunnen ook andere bronnen worden gebruikt. De temperatuurregelaars kunnen handmatig bedienbaar zijn, zoals variabele transformatoren, of automatisch. Aangezien de damp- en brandstoftemperatuur afzonderlijk moeten worden geregeld, wordt voor de brandstof een automatische regelaar aanbevolen. Het verwarmingssysteem mag geen warme plekken op het natte oppervlak van de tank veroorzaken die plaatselijke oververhitting van de brandstof kan veroorzaken. Verwarmingsstroken voor de brandstof moeten zo laag als praktisch mogelijk op de brandstoftank zijn geplaatst en moeten ten minste 10 % van het natte oppervlak bedekken. De middellijn van de verwarmingsstroken moet zich onder de 30 % van de brandstofdiefte bevinden, gemeten vanaf de onderkant van de brandstoftank, en ongeveer parallel aan het brandstofniveau in de tank. De middellijn in de dampverwarmingsstroken, indien gebruikt, moet zich ongeveer op de hoogte van het midden van de dampinhoud bevinden. De temperatuurregelaars moeten in staat zijn om de brandstof- en damptemperaturen overeenkomstig de verwarmingsfunctie beschreven in 5.3.1.6 te regelen.
- 4.4.2. Met temperatuursensoren geplaatst zoals bedoeld in punt 4.5.2, moet de brandstofverwarmingsapparatuur het mogelijk maken om de brandstof en de brandstofdamp gelijkmatig te verwarmen, overeenkomstig de verwarmingsfunctie beschreven in 5.3.1.6. Het verwarmingssysteem moet tijdens de verwarming van de tank de brandstof- en damptemperatuur kunnen regelen tot op $\pm 1,7$ K van de vereiste temperatuur.
- 4.4.3. Onverminderd het bepaalde in punt 4.4.2 moet een alternatieve warmteverdeling worden gebruikt die zo dicht mogelijk bij de voorschriften voor verwarming komt, als de fabrikant niet in staat is om hieraan te voldoen, bv. door het gebruik van een plastic brandstoftank met een dikke wand. Vóór het begin van elke test moet de fabrikant technische gegevens bij de technische dienst indienen ter onderbouwing van een alternatieve warmteverdeling.
- 4.5. Temperatuurregistratie
- 4.5.1. De temperatuur in de kamer wordt op twee punten door temperatuursensoren geregistreerd die zodanig zijn aangesloten dat zij een gemiddelde waarde aangeven. De meetpunten bevinden zich op een hoogte van $0,9 \pm 0,2$ m op ongeveer 0,1 m afstand van de wand ter hoogte van de verticale middellijn van elke zijwand.
- 4.5.2. De temperatuur van de brandstof en de brandstofdamp moeten worden geregistreerd door middel van sensoren die in de brandstoftank zijn geplaatst zoals beschreven in punt 5.1.1. Wanneer sensoren niet kunnen worden geplaatst zoals gespecificeerd in punt 5.1.1, bv. wanneer een brandstoftank met twee ogenschijnlijk afzonderlijke kamers wordt gebruikt, moeten sensoren ongeveer bij het middenvolume worden geplaatst van elke kamer die brandstof of damp bevat. In dit geval bestaan de brandstof- en damptemperatuur uit de gemiddelden van deze temperatuurwaarden.
- 4.5.3. Gedurende de hele meting van de verdampingsemmissie moeten de temperaturen ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd of in een gegevensverwerkingssysteem worden opgeslagen.
- 4.5.4. De nauwkeurigheid van het temperatuurregistratiesysteem moet minstens $\pm 1,7$ K bedragen en de temperatuur moet tot op 0,5 K kunnen worden afgelezen.
- 4.5.5. Het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet een tijdsresolutie tot ± 15 seconden mogelijk maken.
- 4.6. Ventilatoren
- 4.6.1. Het moet mogelijk zijn om de koolwaterstofconcentratie van koolwaterstoffen in de kamer tot het koolwaterstofniveau van de omgeving te beperken door een of meer ventilatoren of blowers te gebruiken met de SHED-deur(en) open.
- 4.6.2. De kamer moet zijn voorzien in een of meer ventilatoren of blowers met een waarschijnlijke capaciteit van 0,1 tot 0,5 m³/s om de atmosfeer in de testruimte grondig te mengen. Tijdens de metingen moeten in de kamer een gelijkmatige temperatuur en koolwaterstofconcentratie kunnen worden bereikt. In de testruimte mag de luchtstroom van de ventilatoren of blowers niet rechtstreeks op het voertuig worden gericht.
- 4.7. Gassen
- 4.7.1. Voor de kalibratie en de uitvoering van de test moeten de volgende zuivere gassen beschikbaar zijn:
- a) gezuiverde synthetische lucht (zuiverheid: < 1 ppm C¹-equivalent < 1 ppm CO, < 400 ppm CO₂, 0,1 ppm NO); met een zuurstofgehalte tussen 18 and 21 % in volumepercentage;
 - b) voedingsgas voor de koolwaterstofanalysator (40 ± 2 % waterstof, aangevuld met helium met minder dan 1 ppm C¹-equivalent koolwaterstof, en minder dan 400 ppm CO₂);
 - c) propaan (C₃H₈), minimumzuiverheid 99,5 %.

- 4.7.2. Er moeten kalibratie- en ijkassen beschikbaar zijn die mengsels van propaan (C_3H_8) en gezuiverde synthetische lucht bevatten. De reële concentraties van een kalibratiegas moeten binnen $\pm 2\%$ van de vermelde cijfers liggen. Wanneer verdunde gassen worden verkregen met een gasverdeler, moet hun nauwkeurigheid binnen $\pm 2\%$ van de werkelijke waarde liggen. De in aanhangsel 1 gespecificeerde concentraties mogen ook worden verkregen met een gasverdeler met synthetische lucht als verdunningsgas.
- 4.8. Aanvullende apparatuur
- 4.8.1. De relatieve vochtigheid in het testgebied moet tot op $\pm 5\%$ nauwkeurig worden gemeten.
- 4.8.2. De druk in het testgebied moet tot op $\pm 0,1$ kPa nauwkeurig kunnen worden gemeten.
- 4.9. Alternatieve apparatuur
- 4.9.1. Op verzoek van de fabrikant en met de instemming van de goedkeuringsinstantie kan de technische dienst het gebruik van alternatieve apparatuur toestaan, mits kan worden aangetoond dat deze gelijkwaardige resultaten oplevert.
5. **Testprocedure**
- 5.1. Voorbereiding van de test
- 5.1.1. Het voertuig wordt vóór de test als volgt mechanisch voorbereid:
- a) het uitlaatsysteem van het voertuig mag geen lekken vertonen;
 - b) het voertuig mag vóór de test met stoom worden gereinigd;
 - c) de brandstoftank van het voertuig moet worden uitgerust met een temperatuursensor zodat de temperatuur van de brandstof en de brandstofdamp in de brandstoftank kan worden gemeten wanneer deze is gevuld tot $50\% \pm 2\%$ van de nominale inhoud;
 - d) er kunnen naar keuze extra pakkingen, adapters of apparatuur worden aangebracht, zodat de brandstoftank volledig kan worden leeggemaakt. Als alternatief kan de brandstoftank worden leeggemaakt door middel van een pomp of hevel die het morsen van brandstof voorkomt.
- 5.2. Conditioneringsfase
- 5.2.1. Het voertuig wordt in het testgebied gebracht, waar de omgevingstemperatuur tussen 293,2 en 303,2 K (20 °C en 30 °C) ligt.
- 5.2.2. Het voertuig wordt op een rollenbank geplaatst en door de testcyclus geleid die gespecificeerd is in deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 en die gepast is voor de voertuigklasse die wordt getest. Tijdens deze cyclus mogen de uitlaatemissies worden bemonsterd, maar de resultaten mogen niet worden gebruikt voor de typegoedkeuring met betrekking tot de uitlaatemissie.
- 5.2.3. Het voertuig wordt gedurende de minimumperiode bepaald in tabel Ap3-1 in het testgebied geparkeerd.

Tabel Ap3-1

SHED-test – minimale en maximale verzadigingsperioden

Cilinderinhoud	Minimum (uur)	Maximum (uur)
$\leq 169\text{cm}^3$	6	36
$170\text{ cm}^3 < \text{cilinderinhoud} \leq 279\text{ cm}^3$	8	36
$> 280\text{cm}^3$	12	36

- 5.3. Testfasen
- 5.3.1. Test voor verdampingsemissie door ademverliezen van de tank (overdag)
- 5.3.1.1. De meetkamer moet vlak voor de test verschillende minuten worden ontluicht/doorgeblazen, totdat een stabiele achtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.
- 5.3.1.2. Vlak vóór de test moet de koolwaterstofanalysator op nul worden ingesteld en worden geijkt.
- 5.3.1.3. De brandstoftanks moeten worden leeggemaakt zoals beschreven in punt 5.1.1 en opnieuw worden gevuld met testbrandstof bij een temperatuur van tussen de 283,2 K en 287,2 K (10 °C en 14 °C) tot $50 \pm 2\%$ van de normale tankinhoud.

- 5.3.1.4 Het testvoertuig moet met de motor uitgeschakeld en rechtop in de testruimte worden gebracht en worden geparkeerd. De brandstoftanksensoren en verwarmingseenheid moeten indien nodig worden aangesloten. Begin onmiddellijk met de registratie van de brandstoftemperatuur en de luchttemperatuur in de ruimte. Als er opdat moment nog een ventilator voor ontluchting/doorblazen werkt, moet deze worden uitgeschakeld.
- 5.3.1.5 De brandstof en de damp kunnen kunstmatig worden verwarmd naar de begintemperaturen van respectievelijk 288,7 K (15,5 °C) en 294,2 K (21,0 °C) $\pm$ 1 K.
- 5.3.1.6 Zodra de brandstof een temperatuur van 287,0 K (14,0 °C) bereikt:
- 1) moet (moeten) de brandstoftankdop (brandstoftankdoppen) worden aangebracht;
 - 2) moet de blower worden uitgeschakeld, als die op dat moment nog niet uitgeschakeld is;
 - 3) moeten de deuren van de ruimte worden dichtgedaan en gasdicht worden afgesloten.
- Zodra de brandstof een temperatuur van 288,7 K (15,5 °C) $\pm$ 1 K bereikt, wordt de testprocedure als volgt voortgezet:
- a) worden de koolwaterstofconcentratie, de barometerdruk en de temperatuur gemeten die de beginwaarden $C_{HC,i}$, P_i en T_i voor de warmteaccumulatietest leveren;
 - b) wordt er een begin gemaakt met een lineaire warmteaccumulatie van 13,8 K of $20 \pm 0,5$ K gedurende een periode van 60 ± 2 minuten. De temperatuur van de brandstof en de brandstofdamp tijdens het verwarmen moet tot op $\pm 1,7$ K na overeenkomen met de uitkomst van vergelijking Ap3-1, of de meest vergelijkbare functie beschreven in 4.4.3.

Voor brandstoftanks van het open type:

Vergelijkingen Ap3-1

$$T_f = 0,3333 \cdot t + 288,5$$

$$T_v = 0,3333 \cdot t + 294,0$$

Voor brandstoftanks die niet van het open type zijn:

Vergelijkingen Ap3-2

$$T_f = 0,2222 \cdot t + 288,5$$

$$T_v = 0,2222 \cdot t + 294,0$$

waarin:

T_f = voorgeschreven temperatuur van brandstof (K);

T_v = voorgeschreven temperatuur van damp (K);

t = tijd vanaf het begin van de warmteaccumulatie in de tank, in minuten.

- 5.3.1.7 Vlak vóór het einde van de test moet de koolwaterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.
- 5.3.1.8 Als er tijdens de periode van 60 ± 2 minuten van de test aan de verwarmingsvoorschriften in punt 5.3.1.6 is voldaan, wordt de eindkoolwaterstofconcentratie in de ruimte gemeten ($C_{HC,f}$). De tijd of verstreken tijd van deze meting wordt geregistreerd, samen met de eindtemperatuur en de barometerdruk T_f en p_f .
- 5.3.1.9 De warmtebron wordt uitgeschakeld en de deur van de meetruimte wordt ontsloten en geopend. De verwarmingsapparatuur en de temperatuursensor worden van de meetapparatuur losgekoppeld. Het voertuig wordt nu uit de ruimte verwijderd met de motor uitgeschakeld.
- 5.3.1.10 Om abnormale belading van de koolstofhouder te voorkomen, mogen de brandstoftankdoppen tijdens de periode tussen het einde van de dagelijkse testfase en de start van de rijcyclus van het voertuig worden verwijderd. De rijcyclus moet binnen 60 minuten na voltooiing van de ademverliestest beginnen.

5.3.2. Rijcyclus

5.3.2.1 "Ademverliezen van de tank" zijn koolwaterstofemissies die worden veroorzaakt door temperatuursveranderingen in de brandstofopslag en brandstoftoevoer. Na de test voor ademverliezen door de tank wordt het voertuig met uitgeschakelde motor op de rollenbank geduwd of op een andere wijze daarheen getransporteerd. Het doorloopt vervolgens de voor de klasse van het te testen voertuig gespecificeerde rijcyclus. Op verzoek van de fabrikant mogen de uitlaatemissies tijdens deze cyclus worden bemonsterd, maar de resultaten mogen niet voor de typegoedkeuring met betrekking tot de uitlaatemissie worden gebruikt.

5.3.3. Test van de verdampingsemisies als gevolg van warmteverzadiging

De bepaling voor verdampingsemisies wordt afgesloten met de meting van koolwaterstofemissies gedurende een warmteverzadigingsperiode van 60 minuten. De warmteverzadigingstest begint binnen zeven minuten na het voltooien van de rijcyclus gespecificeerd in punt 5.3.2.1.

5.3.3.1 Vóór de voltooiing van de testrit moet de meetkamer gedurende enkele minuten worden doorgeblazen totdat een stabiele koolwaterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte moet(en) op dat moment ook worden aangezet.

5.3.3.2 Vlak vóór de test moet de koolwaterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.3.3.3 Het voertuig moet met uitgeschakelde motor in de meetkamer worden geduwd of op een andere wijze daarin worden gebracht.

5.3.3.4 Binnen zeven minuten voor het eind van de rijcyclus worden de deuren van de ruimte dichtgedaan en gasdicht afgesloten.

5.3.3.5 Wanneer de kamer is afgesloten, begint een warmteverzadigingsperiode van $60 \pm 0,5$ minuten. De koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten om de beginwaarden C_{HC} , i , P_i en T_i voor de warmteverzadigingstest te leveren. Deze getallen worden gebruikt bij de berekening van de verdampingsemisie, weergegeven in hoofdstuk 6.

5.3.3.6 Vlak vóór het einde van de testperiode van $60 \pm 0,5$ minuten moet de koolwaterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

5.3.3.7 Aan het eind van de testperiode van $60 \pm 0,5$ minuten wordt de koolwaterstofconcentratie in de meetkamer gemeten. Ook de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten. Dit zijn de eindwaarden C_{HC} , f , P_f en T_f voor de warmteverzadigingstest die voor de berekening in hoofdstuk 6 worden gebruikt. Hiermee is de verdampingsemisietestprocedure voltooid.

5.4. Alternatieve testprocedures

5.4.1. Op verzoek van de fabrikant, met de instemming van de technische dienst en naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie, kunnen alternatieve methoden worden gebruikt om aan te tonen dat wordt voldaan aan de voorschriften van dit aanhangsel. In dergelijke gevallen moet de fabrikant aan de technische dienst aantonen dat de resultaten van de alternatieve test kunnen worden gecorreleerd aan de resultaten van de procedure zoals beschreven in deze bijlage. Deze correlatie wordt gedocumenteerd en aan het informatiedossier overeenkomstig artikel 27 van Verordening (EU) nr. 168/2013 toegevoegd.

6. Berekening van de resultaten

6.1. Met de resultaten van de bij hoofdstuk 5 beschreven proeven voor de verdampingsemisie kan de emissie van koolwaterstoffen ten gevolge van ademverliezen van de tank en warmteverzadigingsverliezen worden berekend. De verdampingsverliezen tijdens elk van deze fasen worden berekend met behulp van de begin- en eindwaarden van de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de druk in de ruimte en met behulp van het nettovolume van de meetruimte.

Daarbij wordt de volgende formule gebruikt:

Vergelijking Ap3-3:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \cdot \left(\frac{C_{HC} \cdot f \cdot P_f}{T_f} - \frac{C_{HC} \cdot i \cdot P_i}{T_i} \right)$$

waarin:

M_{HC} = massa koolwaterstof uitgestoten tijdens de testfase (in g);

C_{HC} = gemeten koolwaterstofconcentratie in de ruimte (in ppm (volume) Ci-equivalent),

V = nettovolume van de ruimte in kubieke meters, gecorrigeerd voor het volume van het voertuig. Als het volume van het voertuig niet wordt bepaald, wordt een volume van $0,14 \text{ m}^3$ afgetrokken;

T = omgevingstemperatuur in de kamer in K;

p = barometerdruk in kPa;

H/C = waterstof/koolstofverhouding;

$k = 1,2 \cdot (12 + H/C)$

waarin:

i = beginwaarde;

f = eindwaarde;

H/C 2,33 voor ademverliezen;

H/C 2,20 voor warmteverzagingsverliezen. "Warmteverzagingsverliezen" zijn koolwaterstofemissies afkomstig van het brandstofsysteem van een stilstaand voertuig na een rit (uitgaande van een verhouding $C_1 H_{2,20}$).

6.2. Eindresultaat van de test

De totale koolwaterstofmassa-verdampingsemissie voor het voertuig wordt als volgt berekend:

Vergelijking Ap3-4

$$M_{\text{total}} = M_{\text{TH}} + M_{\text{HS}}$$

waarin:

M_{total} = totale verdampingsmassa-emissie door het voertuig (in g);

M_{TH} = koolwaterstofmassa-verdampingsemissie bij de warmteaccumulatietest in de tank (in g);

M_{HS} = koolwaterstofmassa-verdampingsemissie bij de warmteverzagigingstest (in g).

7. **Grenswaarden**

Wanneer er getest wordt volgens deze bijlage, moet de totale koolwaterstofmassa-verdampingsemissie van het voertuig (M_{total}) overeenkomen met de waarde zoals gespecificeerd in deel C van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013.

8. **Verdere bepalingen**

Op verzoek van de fabrikant moet goedkeuring voor verdampingsemissie zonder testen worden verleend als een California Executive Order voor het voertuigtype met betrekking tot milieuprestaties waarvoor er een aanvraag wordt gedaan aan de goedkeuringsinstantie kan worden overlegd.

*Aanhangsel 3.1***Voorschriften voor voorconditionering van een hybride toepassing voor het begin van de SHED-test****1. Toepassingsgebied**

- 1.1. De volgende voorschriften van toepassing op de voorconditionering die plaatsvindt vóór het begin van de SHED-test zijn alleen van toepassing op voertuigen van categorie L die met een hybride aandrijving zijn uitgerust.

2. Testmethoden

- 2.1. Voor aanvang van de SHED-testprocedure moeten de testvoertuigen als volgt worden voorgeconditioneerd:

2.1.1. OVC-voertuigen:

- 2.1.1.1 Wat betreft OVC-voertuigen zonder bedrijfsstandschakelaar, moet de procedure beginnen met het ontladen van de opslagvoorziening voor elektrische energie van het voertuig door te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) onder een van de volgende omstandigheden:

- a) met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor van het HEV in werking treedt;
- b) indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig bij een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant) nog net niet in werking treedt;
- c) overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat deze automatisch is gestart.

- 2.1.1.2 Wat betreft OVC-voertuigen met bedrijfsstandschakelaar, moet de procedure beginnen met het ontladen van de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen van het voertuig beginnen, terwijl met de schakelaar in de puur elektrische stand (op de testbaan, op een rollenbank enz.) gedurende dertig minuten wordt gereden met een constante snelheid van $70 \pm 5\%$ van de maximumsnelheid van het voertuig. Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.

Het ontladen wordt gestopt onder een van de volgende omstandigheden:

- a) het voertuig is niet in staat om gedurende dertig minuten met 65 % van de maximumsnelheid te rijden;
- b) wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen;
- c) na 100 km.

Indien het voertuig niet over een puur elektrische stand beschikt, moet de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen worden ontladen door met het voertuig te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) onder een van de volgende omstandigheden:

- a) met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor van het HEV in werking treedt;
- b) indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig bij een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant) nog net niet in werking treedt;
- c) overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat deze automatisch is gestart. Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.

2.1.2. NOVC-voertuigen:

- 2.1.2.1 Wat betreft NOVC-voertuigen zonder bedrijfsstandschakelaar, moet de procedure beginnen met een voorconditionering van ten minste twee opeenvolgende, voor tests van type I toepasselijke, volledige rijcycli zonder verzadiging;

- 2.1.2.2 Wat betreft NOVC-voertuigen met bedrijfsstandschakelaar, moet de procedure beginnen met een voorconditionering van ten minste twee opeenvolgende, toepasselijke volledige rijcycli zonder verzadiging, terwijl het voertuig in de hybride stand rijdt. Indien verschillende hybride modi beschikbaar zijn, wordt de test uitgevoerd in de modus die automatisch wordt gekozen nadat de contactsleutel wordt omgedraaid (normale modus). Op basis van de informatie die door de fabrikant wordt verstrekt, ziet de technische dienst erop toe dat de grenswaarden in alle hybride modi worden nageleefd.
- 2.1.3. De voorconditioneringsrit wordt uitgevoerd overeenkomstig de testcyclus van type I in aanhangsel 6 van bijlage II:
- 2.1.3.1 voor OVC-voertuigen gebeurt dit onder dezelfde voorwaarden als bij toestand B van de test van type I in aanhangsel 11 van bijlage II.
- 2.1.3.2 voor NOVC-voertuigen gebeurt dit onder dezelfde omstandigheden als bij de test van type I.
-

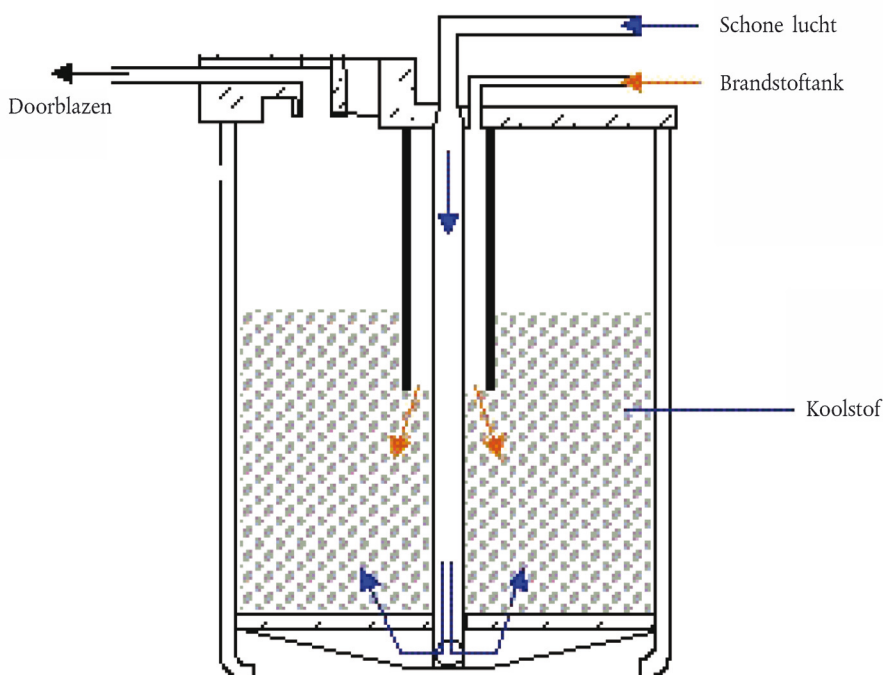
Aanhangsel 3.2

Verouderingstestprocedure voor apparatuur voor verdampingsemissiebeperking**1. Testmethoden voor veroudering van apparatuur voor verdampingsemissiebeperking**

De SHED-test moet worden uitgevoerd met gemonteerde verouderde apparatuur voor verdampingsemissiebeperking. De verouderingstests voor deze apparatuur moet worden uitgevoerd overeenkomstig de procedures in dit aanhangsel.

2. Veroudering koolstofhouder

Figuur Ap3.2-1

gasstroomschema en poorten koolstofhouder

Er moet een koolstofhouder die representatief is voor de aandrijvingsfamilie van het voertuig zoals bepaald in bijlage XI als testhouder worden geselecteerd en van en gemarkeerd, in overeenstemming met de goedkeuringsinstantie en de technische dienst.

2.1. Testprocedure veroudering houder

Bij een systeem met meer dan één houder moet elke houder afzonderlijk aan de procedure worden onderworpen. Het aantal testcycli van belading en ontlading van de houder moet overeenkomen met het aantal bepaald in tabel Ap3.1-1; het verblijf en de daarop volgende ontlading van brandstofdamp moet op de volgende manier worden verricht om de testhouder te verouderen bij een omgevingstemperatuur van 297 ± 2 K.

2.1.1. Deel van de testcyclus voor belading van de houder

2.1.1.1. Het beladen van de houder wordt gestart binnen één minuut na het voltooien van het ontlaaddeel van de testcyclus.

2.1.1.2. De beluchtingsopening (voor schone lucht) van de houder moet open zijn en de ontladopening moet worden afgesloten. Er moet een volumemengsel van 50 % lucht en 50 % in de handel verkrijgbare benzine of testbenzine gespecificeerd in aanhangsel 2 van bijlage II door de tankopening van de testhouder binnenkomen met een debiet van 40 gram/uur. De benzinedamp moet worden gegenereerd bij een benzinetemperatuur van 313 ± 2 K.

2.1.1.3. De testhouder moet elke keer worden beladen tot een doorslagpunt van $2,0 \pm 0,1$ gram dat wordt gedetecteerd door:

2.1.1.3.1. FID-aflezing (met behulp van een mini-SHED of gelijkwaardig) of een momentane aflezing van de FID van 5 000 ppm bij de beluchtingsopening (voor schone lucht); of

2.1.1.3.2. Gravimetrische testmethode die gebruik maakt van het massaverschil van de testhouder die beladen is tot een doorslagpunt van $2,0 \pm 0,1$ gram en de ontladen houder.

2.1.2. Verblijftijd

Er wordt een verblijftijd van vijf minuten toegepast tussen belading en ontlading van de koolstofhouder als onderdeel van de testcyclus.

2.1.3. Deel van de testcyclus voor ontlading van de houder

2.1.3.1. De testhouder moet via de ontladopening worden ontladen en de tankopening moet worden afgesloten.

2.1.3.2. Vierhonderd volumes van het houderbed moeten in de beluchtingsopening worden ontladen met een debiet van 24 l/min.

2.1.4. *Tabel Ap3.2-1*

Aantal testcycli voor belading en ontlading van de testkoolstofhouder

Voertuigcategorie	Naam van de voertuigcategorie	Aantal testcycli waarnaar wordt verwezen
L1e- A	Gemotoriseerd rijwiel	45
L3e-AxT (x = 1, 2 of 3)	Trialbike op twee wielen	
L1e-B	Bromfiets op twee wielen	90
L2e	Bromfiets op drie wielen	
L3e-AxE (x = 1, 2 of 3)	Enduro-motorfiets op twee wielen	
L6e-A	Lichte quad voor gebruik op de weg	
L7e-B	Zware terreinquad	
L3e en L4e ($v_{\max} < 130$ km/h)	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan	170
L5e	Driewieler	
L6e-B	Lichte quadri-mobile	
L7e-C	Zware quadri-mobile	
L3e en L4e ($v_{\max} \geq 130$ km/h)	Motorfiets op twee wielen met en zonder zijspan	300
L7e-A	Zware quad voor gebruik op de weg	

3. **Verouderingstestprocedure voor regelkleppen, kabels en verbindingen die betrokken zijn bij verdampingsemissie**

3.1. De duurzaamheidstest moet de regelkleppen, kabels en verbindingen, indien van toepassing, gedurende ten minste 5 000 cycli activeren.

3.2. Als alternatief kunnen de regelonderdelen die betrokken zijn bij de verdampingsemissie die overeenkomstig punt 3.1 worden getest, worden vervangen door "gouden" regelkleppen, kabels en verbindingen die voldoen aan de voorschriften van punt 3.5 van bijlage VI, die naar keuze van de fabrikant voorafgaand aan de start van de SHED-test bepaald in aanhangsel 3 op het voertuig voor de test van type IV worden geïnstalleerd.

4. **Verslaglegging**

De fabrikant vermeldt de resultaten van de tests zoals bepaald in de punten 2 en 3 in een testrapport dat is opgesteld overeenkomstig het model bepaald in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

Aanhangsel 4

Kalibratie van apparatuur voor verdampingsemissietests**1. Kalibratiefrequentie en -methoden**

- 1.1. Alle apparatuur moet vóór het eerste gebruik en daarna zo vaak als nodig is en in ieder geval in de maand vóór de typegoedkeuringstests worden gekalibreerd. De te gebruiken kalibratiemethoden worden in dit aanhangsel beschreven.

2. Kalibratie van de meetruimte

- 2.1. Aanvankelijke bepaling van het inwendige volume van de ruimte

- 2.1.1. Voordat de meetruimte voor het eerst wordt gebruikt, wordt het inwendige volume ervan als volgt bepaald. De binnenaftmetingen van de kamer worden zorgvuldig gemeten, waarbij rekening wordt gehouden met eventuele onregelmatigheden zoals steunbalken. Uit deze metingen wordt het inwendige volume van de kamer berekend.

- 2.1.2. Het netto inwendige volume wordt berekend door $0,14 \text{ m}^3$ af te trekken van het inwendige volume van de kamer. Als alternatief kan de werkelijke inhoud van het testvoertuig worden afgetrokken.

- 2.1.3. De kamer wordt gecontroleerd zoals beschreven in punt 2.3. Als de propaanmassa niet binnen $\pm 2 \%$ van de geïnjecteerde massa valt, zijn corrigerende maatregelen nodig.

- 2.2. Bepaling van de achtergrondemissie in de ruimte

Hierbij wordt vastgesteld of de kamer geen materialen bevat die significante hoeveelheden koolwaterstoffen afgeven. Deze controle moet worden uitgevoerd wanneer de meetruimte in gebruik wordt genomen, na eventuele werkzaamheden in de ruimte die de achtergrondemissies kunnen beïnvloeden en ten minste eenmaal per jaar.

- 2.2.1. Kalibreer het analysetoestel (indien nodig). Vlak vóór de test moet de koolwaterstofanalysator op nul worden ingesteld en worden geijkt.

- 2.2.2. Blaas de ruimte door totdat een stabiele koolwaterstofaflezing wordt verkregen. Als de mengventilator niet reeds aanstaat, wordt deze ingeschakeld.

- 2.2.3. Sluit de ruimte af en meet de achtergrondkoolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de beginwaarden C_{HCl} , P_i en T_i die bij de berekening van de achtergrondemissie van de ruimte worden gebruikt.

- 2.2.4. Vervolgens mag de meetruimte vier uur lang met ingeschakelde mengventilator onaangeroerd blijven.

- 2.2.5. Vlak vóór het einde van de test moet de koolwaterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.

- 2.2.6. Na die periode wordt de koolwaterstofconcentratie in de kamer met hetzelfde analyseapparaat gemeten. Ook de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten. Dit zijn de eindwaarden C_{HCl} , P_f en T_f .

- 2.2.7. Bereken de verandering in de massa koolwaterstoffen in de ruimte tijdens de test volgens punt 2.4. De achtergrondemissie van de ruimte mag niet hoger zijn dan $0,4 \text{ g}$.

- 2.3. Kalibratie en koolwaterstofretentietest van de kamer

Met de kalibratie en de koolwaterstofretentietest van de kamer kan het in punt 2.1 berekende volume worden gecontroleerd en wordt tevens eventuele lekkage gemeten.

- 2.3.1. Blaas de meetruimte door, totdat een stabiele koolwaterstofconcentratie is verkregen. Zet de mengventilator aan als deze nog niet aanstaat. Vlak vóór de test moet de koolwaterstofanalysator worden gekalibreerd (indien nodig), op nul worden gezet en worden geijkt.
- 2.3.2. Sluit de ruimte af en meet de achtergrondconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de beginwaarden C_{HCi} , p_i en T_i die bij de kalibratie van de ruimte worden gebruikt.
- 2.3.3. Injecteer ongeveer 4 gram propaan in de ruimte. Deze propaanmassa moet worden gemeten met een nauwkeurigheid van $\pm 2\%$ van de gemeten waarde.
- 2.3.4. Laat de inhoud van de kamer gedurende minimaal vijf minuten mengen. Vlak vóór de volgende test moet de koolwaterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt. Meet de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de eindwaarden C_{HCf} , p_f en T_f voor de kalibratie van de ruimte.
- 2.3.5. Met behulp van de overeenkomstig met punten 2.3.2 en 2.3.4 en de formule in punt 2.4 verkregen waarden, kan de propaanmassa in de ruimte worden berekend. Deze moet tot op $\pm 2\%$ nauwkeurig met de overeenkomstig punt 2.3.3 gemeten massa propaan overeenkomen.
- 2.3.6. Laat de inhoud van de kamer zich vermengen gedurende ten minste vier uur. Meet en registreer dan de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Vlak vóór het einde van de test moet de koolwaterstofanalysator op nul worden gezet en worden geijkt.
- 2.3.7. Bereken met behulp van de bij de punten 2.3.2 en 2.3.6 verkregen waarden en de bij punt 2.4 gegeven formule de koolwaterstofmassa in de ruimte. De massa mag niet meer dan 4 % afwijken van de koolwaterstofmassa berekend overeenkomstig punt 2.3.5.

2.4. Berekeningen

De berekening van de nettoverandering in de massa koolwaterstoffen binnen de meetruimte wordt gebruikt om de achtergrondkoolwaterstofconcentratie en de lekkagesnelheid van de ruimte te bepalen. De begin- en eindwaarden van de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden in de volgende formule gebruikt om de verandering in massa te berekenen:

Vergelijking Ap3-5:

$$M_{HC} = k \cdot V \cdot 10^{-4} \cdot \left(\frac{C_{HC \cdot f} \cdot p_f}{T_f} - \frac{C_{HC \cdot i} \cdot p_i}{T_i} \right)$$

waarin:

M_{HC} = massa van de koolwaterstoffen in g;

C_{HC} = koolwaterstofconcentratie in de meetruimte
(in ppm koolstof (opmerking: ppm koolstof = ppm propaan $\times$ 3));

V = nettovolume van de ruimte in kubieke meters, gemeten overeenkomstig punt 2.1.1;

T = omgevingstemperatuur in de ruimte, K;

p = barometerdruk in kPa;

k = 17,6;

waarin:

i = beginwaarde;

f = eindwaarde.

3. **Controle van de FID-koolwaterstofanalysator**

3.1. Optimalisering van de detectorrespons

De FID-analysator moet worden afgesteld zoals aangegeven door de fabrikant van het instrument. Voor de optimalisering van de respons voor het meest gebruikte werkgebied moet propaan in lucht worden gebruikt.

3.2. Kalibratie van de koolwaterstofanalysator

Het analyseapparaat moet worden gekalibreerd met propaan in lucht en gezuiverde synthetische lucht. Er moet een kalibratiekromme worden uitgezet zoals beschreven in punt 4.1 tot en met 4.5.

3.3. Controle van de zuurstofinterferentie en aanbevolen grenswaarden

De responsfactor (R_f) voor een bepaald koolwaterstofmonster is de verhouding tussen de C1-waarde van de FID en de concentratie in de gascilinder, uitgedrukt als ppm C1.

De concentratie van het testgas is zodanig dat de respons voor het werkgebied ongeveer 80 % van de volledige schaaluitslag is. De concentratie moet vergeleken met een in volume uitgedrukte gravimetrische standaard tot op ± 2 % nauwkeurig bekend zijn. Bovendien moet de gascilinder gedurende 24 uur bij een temperatuur tussen 293,2 en 303,2 K (20 °C en 30 °C) worden voorgeconditioneerd.

De responsfactoren moeten worden bepaald wanneer een analyseapparaat in gebruik wordt genomen en daarna bij grote onderhoudsbeurten. Hierbij moet als referentiegas propaan worden gebruikt, aangevuld met gezuiverde lucht, zodat de responsfactor 1,00 bedraagt.

Het testgas dat voor zuurstofinterferentie moet worden gebruikt, en het aanbevolen responsfactorgebied worden gegeven door het volgende responsfactorgebied voor propaan en waterstof: $0.95 \leq R_f \leq 1.05$.

4. **Kalibratie van het koolwaterstofanalyse-apparaat**

Elk van de normaal gebruikte werkgebieden wordt als volgt gekalibreerd:

4.1. Zet de kalibratiecurve uit met ten minste vijf kalibratiepunten die zo gelijkmatig mogelijk over het werkgebied zijn verdeeld. De nominale concentratie van het kalibratiegas met de hoogste concentraties moet ten minste 80 % van de volledige schaaluitslag bedragen.

4.2. Bereken de kalibratiecurve met de kleinste-kwadratenmethode. Als de graad van de daaruit resulterende polynoom hoger is dan 3, moet het aantal kalibratiepunten ten minste gelijk zijn aan de graad van de polynoom plus 2.

4.3. De kalibratiecurve mag niet meer dan 2 % afwijken van de nominale waarde van elk kalibratiegas.

4.4. Met behulp van de coëfficiënten van de in punt 4.2 verkregen polynoom wordt een tabel opgesteld met de afgelezen waarde en de reële concentratie, waarin de stappen niet groter zijn dan 1 % van de volledige schaaluitslag. Dit moet voor ieder gekalibreerd bereik van de analysator gebeuren. De tabel moet ook al het volgende bevatten:

a) kalibratiedatum;

b) uitslag van de potentiometer bij instelling van bereik en nulpunt (indien van toepassing), nominale schaal;

c) referentiegegevens van elk gebruikt kalibratiegas;

d) de feitelijke en de afgelezen waarde voor elk gebruikt kalibratiegas, alsmede het procentuele verschil.

4.5. Alternatieve technologie (bv. computer, elektronisch gestuurde meetbereikschakelaar) kan worden gebruikt als naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie kan worden aangetoond dat deze voor gelijkwaardige nauwkeurigheid kan zorgen.

BIJLAGE VI

Voorschriften voor tests van type V: duurzaamheid van de voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing

Nummer aanhangsel	Titel aanhangsel	Bladzijde
1	De gewone wegcyclus voor voertuigen van categorie L (SRC-LeCV)	194
2	De duurzaamheidscyclus met goedgekeurde afgelegde afstand van de EPA in de Verenigde Staten	204

0. Inleiding

- 0.1. In deze bijlage worden de procedures beschreven voor de tests van type V inzake verificatie van voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing van voertuigen van categorie L overeenkomstig artikel 23, lid 3, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 0.2. De procedure voor tests van type V bevat procedures voor het afleggen van kilometers om de testvoertuigen op een bepaalde en herhaalbare manier te verouderen en bevat ook de frequentie van toegepaste emissieverificatietestprocedures van type I die voor, tijdens en na het afleggen van kilometers door het voertuig worden verricht.

1. Algemene voorschriften

- 1.1. De aandrijflijn van de testvoertuigen en het type voorziening voor verontreinigingsbeheersing dat op de voertuigen is gemonteerd, moet door de fabrikant zijn gedocumenteerd en beschreven. In deze lijst moet in ieder geval dergelijke onderdelen bevatten als de specificaties van het aandrijvingstype en de aandrijflijn hiervan, indien van toepassing, de uitlaatzuurstofsensor(en), het type katalysator(en), deeltjesfilter(s) of andere voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing, inlaat- en uitlaatsystemen en eventuele randapparatuur die een effect op de milieuprestaties van het goedgekeurde voertuig kan hebben. Deze documentatie moet aan het testrapport worden toegevoegd.
- 1.2. De fabrikant moet de mogelijke effecten aantonen op testresultaten van type V van eventuele aanpassingen aan de systeemconfiguratie voor emissievermindering, de specificaties van het type voorziening voor verontreinigingsbeheersing of andere randapparatuur die in verbinding staan met de voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing, bij de productie van het voertuigtype na typegoedkeuring van de milieuprestaties. De fabrikant moet op verzoek de goedkeuringsinstantie documentatie verstrekken om aan te tonen dat de duurzaamheidsprestaties van het voertuig met betrekking tot milieuprestaties niet negatief beïnvloed worden door eventuele veranderingen in de voertuigproductie, veranderingen achteraf in de voertuigconfiguratie, veranderingen in de specificaties van een type voorziening voor verontreinigingsbeheersing of veranderingen in de randapparatuur die op het goedgekeurde voertuigtype is gemonteerd.
- 1.3. Motorfietsen van categorie L4e met zijspan moeten worden vrijgesteld van duurzaamheidstests van het type V als de fabrikant het bewijs en de documentatie kan leveren bepaald in deze bijlage voor de tweewielige motorfiets van categorie L3e waarop het samenstel van het L4e-voertuig was gebaseerd. In alle andere gevallen zijn de voorschriften van deze bijlage op motorfietsen met zijspan van categorie L4e van toepassing.

2. Specifieke voorschriften

- 2.1. Voorschriften voor het testvoertuig
- 2.1.1. De testvoertuigen die worden gebruikt voor duurzaamheidstests van type V en in het bijzonder de voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing en randapparatuur die relevant zijn voor het emissiebeperkingsstelsel moeten met betrekking tot milieuprestaties representatief zijn voor het voertuigtype dat in serie wordt geproduceerd en op de markt is gebracht.
- 2.1.2. De testvoertuigen moeten zich bij het begin van het afleggen van kilometers in goede technische staat bevinden en mogen niet meer dan 100 km hebben afgelegd sinds het aan het einde van de productielijn voor het eerst is gestart. De voorzieningen voor aandrijving en verontreinigingsbeheersing mogen niet zijn gebruikt sinds de productie, met uitzondering van kwaliteitscontroletests en het afleggen van de eerste 100 km.
- 2.1.3. Ongeacht de duurzaamheidstestprocedure die door de fabrikant is geselecteerd, moeten alle voorzieningen en systemen voor verontreinigingsbeheersing, zowel hardware, software van de aandrijflijn en kalibratie van de aandrijflijn die op de testvoertuigen zijn gemonteerd, gedurende de hele periode van het afleggen van kilometers worden geïnstalleerd en gebruikt.
- 2.1.4. De voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing op de testvoertuigen moeten voortdurend onder toezicht van de technische dienst worden gemarkeerd voor de start van het afleggen van kilometers en worden genoteerd, samen met het voertuigidentificatienummer, de software voor de aandrijflijn en de kalibratiereeksen voor de aandrijflijn. De fabrikant moet die lijst beschikbaar stellen op verzoek van de goedkeuringsinstantie.
- 2.1.5. Onderhoud, aanpassingen en het gebruik van de bedieningsorganen van de testvoertuigen moeten plaatsvinden als aanbevolen door de fabrikant in de betreffende reparatie- en onderhoudsinformatie en in de gebruikershandleiding.

- 2.1.6. De duurzaamheidstest moet worden uitgevoerd met een geschikte in de handel verkrijgbare brandstof naar keuze van de fabrikant. Als de testvoertuigen met een tweetakmotor is (zijn) uitgerust, moet er smeerolie worden gebruikt in de verhouding en van de kwaliteit die door de fabrikant in de gebruikershandleiding is aanbevolen.
- 2.1.7. Het koelsysteem van de testvoertuigen moet ervoor zorgen dat het voertuig kan werken bij temperaturen zoals die zich bij normaal gebruik op de weg voordoen (olie, koelmiddel, uitlaatsysteem enz.).
- 2.1.8. Als de duurzaamheidstest op een testbaan of op de weg wordt uitgevoerd, moet de referentiemassa van het testvoertuig ten minste gelijk zijn aan de massa die bij de tests van type I op een rollenbank is gebruikt.
- 2.1.9. Indien goedgekeurd door de technische dienst en naar tevredenheid van de goedkeuringsautoriteit, mag de testprocedure van type V worden uitgevoerd met behulp van een testvoertuig waarvan het carrosserietype, de versnellingsbak (automatisch of handgeschakeld) en wiel- of bandtype verschillen van die van het voertuigtype waarvoor de typegoedkeuring voor milieuprestaties wordt aangevraagd.
- 2.2. Bij de testprocedure van type V moet de afgelegde afstand worden verkregen door de testvoertuigen op een testbaan, op de weg of op een rollenbank te laten rijden. De testbank of testweg moet naar keuze van de fabrikant worden geselecteerd.
- 2.2.1. Rollenbank gebruikt voor het afleggen van kilometers
- 2.2.1.1. Rollenbanken die voor duurzaamheidstests van type V voor het afleggen van de afstand worden gebruikt, moeten de uitvoering van duurzaamheidscycli voor het afleggen van kilometers in aanhangsel 1 of 2, naargelang het geval, mogelijk maken.
- 2.2.1.2. In het bijzonder moet de rollenbank worden uitgerust met systemen die dezelfde traagheid en rijweerstand simuleren als die welke worden gebruikt bij de emissielaboratoriumtest van type I in bijlage II. Voor het afleggen van kilometers is uitrusting voor emissieanalyse niet vereist. Dezelfde traagheids- en vliegwielinstellingen en kalibratieprocedures moeten worden gebruikt voor de rollenbank beschreven in bijlage II, die gebruikt wordt om met de testvoertuigen de afstand af te leggen.
- 2.2.1.3. De testvoertuigen kunnen naar een andere rollenbank worden gebracht om emissieverificatietests van type I uit te voeren. De afgelegde afstand in de emissieverificatietests van type I kunnen aan de totaal afgelegde afstand worden toegevoegd.
- 2.3. De emissieverificatietests van type I voor, tijdens en na het afleggen van kilometers, moeten worden uitgevoerd overeenkomstig de testprocedures voor emissies na koude start zoals bepaald in bijlage II. Alle resultaten van emissieverificatietests van type I moeten worden weergegeven en op verzoek beschikbaar worden gesteld aan de technische dienst en de goedkeuringsinstantie. De resultaten van de emissieverificatietests van type I aan het begin en aan het eind van het afleggen van de duurzaamheidsafstand moeten in het testrapport worden opgenomen. In ieder geval moeten de eerste en de laatste emissieverificatietests van type I door de technische dienst worden uitgevoerd of geobserveerd en aan de goedkeuringsinstantie worden gerapporteerd. Het testrapport moet bevestigen en aangeven of de technische dienst de emissieverificatietests van type I uitvoerde of observeerde.
- 2.4. Voorschriften voor tests van type V voor een voertuig van categorie L uitgerust met een hybride aandrijving
- 2.4.1. Voor OVC-voertuigen:
- het energieopslagsysteem mag twee keer per dag worden opgeladen tijdens het afleggen van kilometers;
- bij OVC-voertuigen met een bedrijfsstandschakelaar moeten de kilometers worden afgelegd in de modus die automatisch wordt gekozen nadat de contactsleutel is omgedraaid (normale modus);
- na akkoord van de technische dienst en naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie mag, terwijl de kilometerteller loopt, naar een andere hybride modus worden overgeschakeld als dat noodzakelijk is om het tellen van de kilometers voort te zetten; deze hybride moduswijziging moet in het testrapport worden vermeld;
- verontreinigende emissies moeten worden gemeten onder dezelfde voorwaarden als bij toestand B van de test van type I (punten 3.1.3 en 3.2.3).
- 2.4.2. Voor NOVC-voertuigen:
- Bij NOVC-voertuigen met een bedrijfsstandschakelaar moeten de kilometers worden afgelegd in de modus die automatisch wordt gekozen nadat de contactsleutel is omgedraaid (normale modus).
- De emissies van verontreinigende stoffen moeten worden gemeten onder dezelfde omstandigheden als bij de test van type I.

3. Test type V, specificaties procedures duurzaamheidstest

De specificaties van de drie duurzaamheidstestprocedures bepaald in artikel 23, lid 3, van Verordening (EU) nr. 168/2013 zijn als volgt:

3.1. Daadwerkelijk testen van de duurzaamheid waarbij het voertuig de volledige afstand aflegt

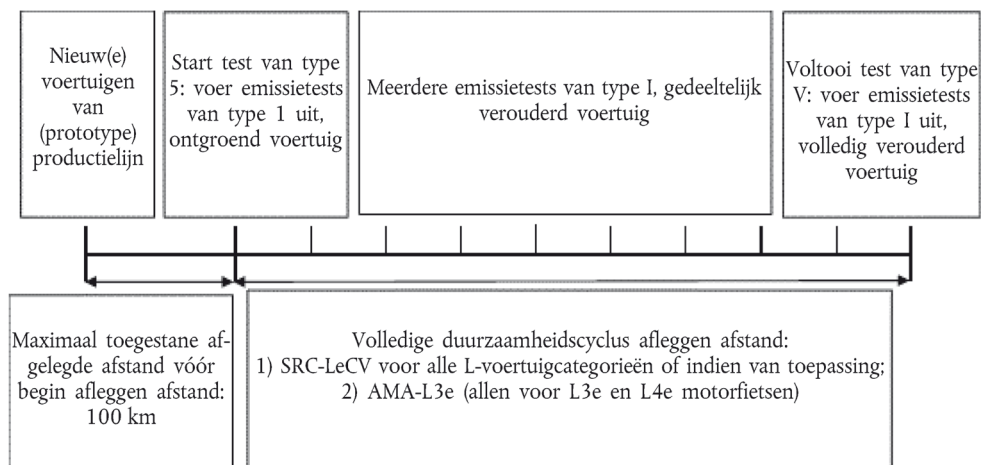
De duurzaamheidstestprocedure waarbij de volledige afstand wordt afgelegd om de testvoertuigen te verouderen, vindt plaats volgens artikel 23, lid 3, onder a), van Verordening (EU) nr. 168/2013. Het afleggen van de volledige afstand betekent een volledige afronding van de aangewezen testafstand bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 door het herhalen van de rijmanoeuvres bepaald in aanhangsel 1 of, indien van toepassing, in aanhangsel 2.

3.1.1. De fabrikant moet bewijs leveren dat de emissiegrenswaarden in de toepasselijke laboratoriumemissietestcyclus van type I, zoals bepaald in deel A of B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013, van de verouderde testvoertuigen niet zijn overschreden bij aanvang van het afleggen van de afstand, tijdens het afleggen van de afstand en nadat het volledig afleggen van de afstand is afgerond.

3.1.2. Meerdere emissietests van type I moeten worden uitgevoerd tijdens de fase van het afleggen van de volledige afstand met een frequentie en hoeveelheid testprocedures van type I naar keuze van de fabrikant en naar tevredenheid van de technische dienst en goedkeuringsinstantie. De resultaten van de emissietests van type I moeten statistisch voldoende relevant zijn om de verslechteringstrend te kunnen vaststellen, die representatief is voor het voertuigtype met betrekking tot milieuprestaties zoals op de markt gebracht (zie figuur 5-1).

Figuur 5-1

Test van type V – duurzaamheidstestprocedure bij het afleggen van de volledige afstand



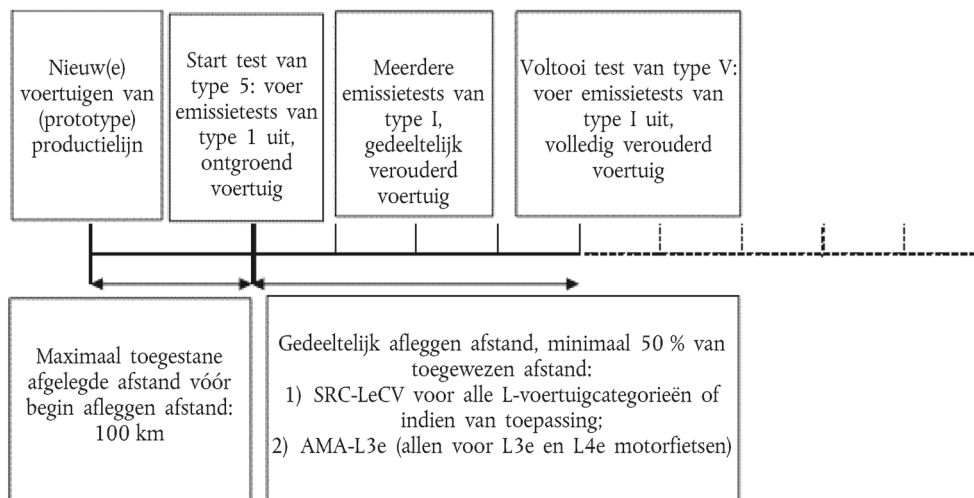
3.2. Daadwerkelijk testen van de duurzaamheid waarbij het voertuig de afstand gedeeltelijk aflegt

De duurzaamheidstestprocedure voor voertuigen van een categorie waarbij het voertuig de afstand gedeeltelijk aflegt, vindt plaats volgens artikel 23, lid 3b, van Verordening (EU) nr. 168/2013. Het gedeeltelijk afleggen van de afstand behelst het afleggen van ten minste 50 % van de testafstand gespecificeerd in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 en voldoet aan de stopcriteria in punt 3.2.3.

3.2.1. De fabrikant moet bewijs leveren dat de emissiegrenswaarden in de toepasselijke laboratoriumemissietestcyclus van type I, zoals bepaald in deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013, van de verouderde testvoertuigen niet zijn overschreden bij het begin van het afleggen van de afstand, tijdens het afleggen van de afstand en na het gedeeltelijk afleggen van de afstand.

3.2.2. Tijdens het gedeeltelijk afleggen van de afstand moeten er meerdere emissietests van type I worden uitgevoerd, met de frequentie en het aantal testprocedures van type I dat door de fabrikant is gekozen. De resultaten van de emissietests van type I moeten statistisch voldoende relevant zijn om de verslechteringstrend te kunnen vaststellen, die representatief is voor het voertuigtype met betrekking tot milieuprestaties zoals op de markt gebracht (zie figuur 5-2).

Figuur 5-2

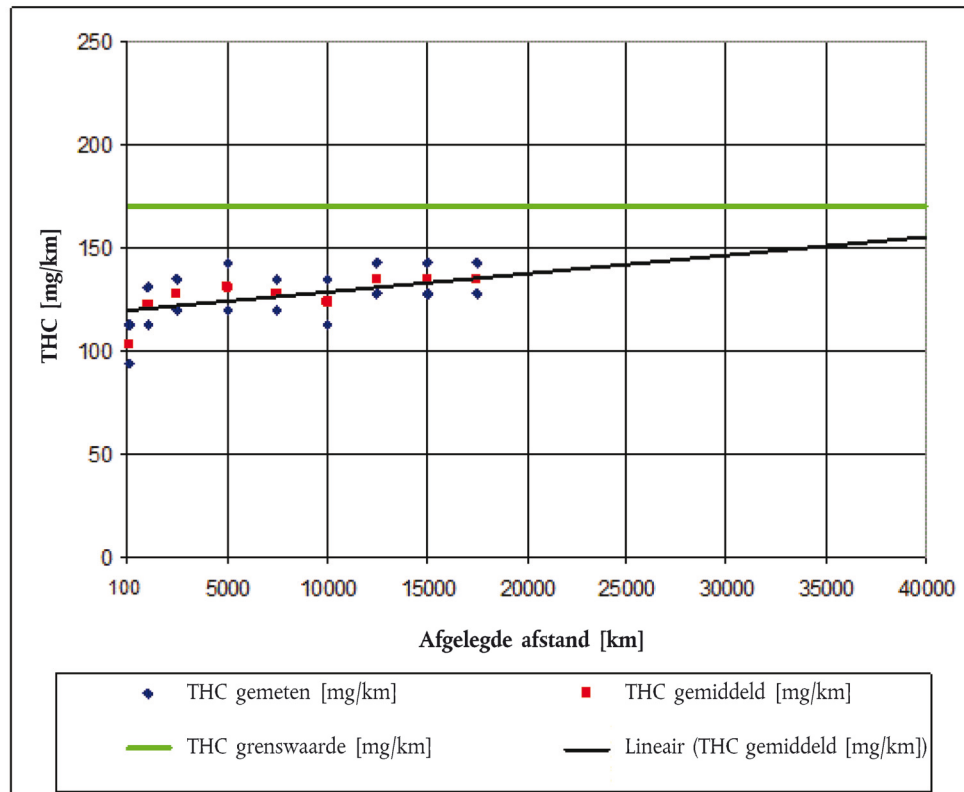
Test van type V – versnelde duurzaamheidstestprocedure met het afleggen van de volledige afstand**3.2.3. Stopcriteria voor de duurzaamheidstestprocedure met het afleggen van de volledige afstand**

Het afleggen van de volledige afstand kan worden beëindigd als aan de volgende criteria wordt voldaan:

- 3.2.3.1. als ten minste 50 % van de toepasselijke testafstand bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 is afgelegd; en
- 3.2.3.2. als alle resultaten van emissieverificatietests van type I zich tijdens het gedeeltelijk afleggen van de afstand voortdurend onder de emissiewaarden bevinden die zijn bepaald in deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013; of
- 3.2.3.3. als de fabrikant niet kan bewijzen dat aan de stopcriteria in punten 3.2.3.1 en 3.2.3.2 is voldaan, moet het afleggen van de afstand doorgaan tot het punt waarop aan deze criteria is voldaan of tot het volledige aantal afgelegde kilometers bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 3.2.4. Gegevensverwerking en -rapportage voor de duurzaamheidstestprocedure bij het gedeeltelijk afleggen van de afstand
 - 3.2.4.1. De fabrikant moet gebruik maken van het rekenkundig gemiddelde van de resultaten van de emissietest van type I bij elk testinterval, met ten minste twee emissietests per testinterval. Alle rekenkundige gemiddelden van de resultaten van emissietests van type I moeten voor de emissiebestanddelen THC, CO, NO_x en indien van toepassing NMHC en PM, worden uitgezet tegen afgelegde afstand, afgerond op de dichtstbijzijnde kilometer.
 - 3.2.4.2. De lineaire lijn die het beste past (trendlijn: $y = ax + b$) moet worden gevonden en door al deze datapunten worden getrokken op basis van de kleinste-kwadratenmethode. Deze best passende rechte trendlijn moet op grond van de volledig afgelegde duurzaamheidsafstand worden geëxtrapoleerd zoals bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013. Op verzoek van de fabrikant kan de trendlijn beginnen op 20 % van de duurzaamheidsafstand bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 om rekening te houden met mogelijke inloopeffecten van de voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing.
 - 3.2.4.3. Ten minste vier berekende rekenkundige datapunten moeten worden gebruikt om elke trendlijn te trekken, met de eerst op of vóór 20 % van de afgelegde duurzaamheidsafstand bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 en de laatste aan het eind van de afgelegde afstand; ten minste twee andere datapunten moeten zich met gelijke tussenruimten tussen de eerste en laatste afstand van de testmeting van type I bevinden.
 - 3.2.4.4. De toepasselijke emissiegrenswaarden bepaald in deel A van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 moeten worden uitgezet in de grafieken per emissiebestanddeel voorzien in de punten 3.2.4.2 en 3.2.4.3. De uitgezette trendlijn mag deze toepasselijke emissiegrenswaarden op geen enkel datapunt van afgelegde afstand overschrijden. De grafiek voor de emissiebestanddelen THC, CO, NO_x, en indien van toepassing NMHC en PM moet, uitgezet tegen afgelegde afstand, aan het testrapport worden toegevoegd. De lijst met alle resultaten van de emissietests van type I die is gebruikt om de best passende rechte trendlijn vast te stellen, moet op verzoek aan de technische dienst beschikbaar worden gesteld.

Figuur A5-3

Theoretisch voorbeeld van de uitgezette testresultaten van type I van de totale koolwaterstoffenemissie (THC), de uitgezette testgrenswaarde (170 mg/km) van THC Euro 4 en de best passende rechte trendlijn van een Euro 4-motorfiets (L3e met $v_{\max} > 130 \text{ km/h}$), allemaal tegen afgelegde afstand



3.2.4.5. Trendlijnparameters a , x en b van de best passende rechte lijnen en de berekende waarde van de vervuilende stoffen aan het einde van de afgelegde afstand overeenkomstig de voertuigcategorie, dienen in het testrapport te worden weergegeven. De grafiek voor alle emissieonderdelen moet in het testrapport worden opgenomen. In het testrapport moet ook worden opgenomen welke metingen door de technische dienst werden verricht of geobserveerd en welke door de fabrikant.

3.3. De mathematische duurzaamheidsprocedure

Op voertuigen van categorie L die gebruik maken van de mathematische duurzaamheidsprocedure is lid 3c van artikel 23 van Verordening (EU) nr. 168/2013 van toepassing.

3.3.1. De emissieresultaten van het voertuig dat meer zijn 100 km heeft afgelegd sinds het aan het einde van de productielijn voor het eerst is gestart, de toegepaste verslechteringsfactoren toegepast in deel B van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 en het product van de vermenigvuldiging van beide, en de emissiegrenswaarde zoals bepaald in bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 moeten aan het testrapport worden toegevoegd.

3.4. Duurzaamheidscycli voor het afleggen van kilometers

Een van de volgende twee duurzaamheidstestcycli voor het afleggen van kilometers moet worden uitgevoerd om de testvoertuigen te verouderen totdat de toegewezen testafstand bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 volledig is afgelegd overeenkomstig de testprocedure voor het afleggen van de volledige afstand bepaald in punt 3.1 of gedeeltelijk is afgelegd overeenkomstig de procedure voor het gedeeltelijk afleggen van de afstand in punt 3.2.

3.4.1. De gewone wegcyclus voor voertuigen van categorie L (SRC-LeCV)

De gewone wegcyclus (SRC-LeCV) die op maat is gemaakt voor voertuigen van categorie L is de belangrijkste duurzaamheidstestcyclus van type V die bestaat uit vier duurzaamheidscycli voor het afleggen van kilometers. Een van deze duurzaamheidscycli voor het afleggen van kilometers moet worden gebruikt om de afstand door de testvoertuigen volgens de technische gegevens bepaald in aanhangsel 1 te laten afleggen.

3.4.2. De goedgekeurde cyclus voor het afleggen van kilometers van de EPA in de Verenigde Staten

Naar keuze van de fabrikant kan de "Approved Mileage Accumulation" (AMA) duurzaamheidscyclus voor het afleggen van kilometers worden gebruikt als alternatieve cyclus van type V voor het afleggen van kilometers tot en met de laatste registratiedatum bepaald in punt 1.5.2 van bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013. De AMA-duurzaamheidscyclus voor het afleggen van kilometers moet worden uitgevoerd overeenkomstig de technische gegevens bepaald in aanhangsel 2.

3.5. Duurzaamheidsverificatietests van type V die gebruik maken van "gouden" voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing

3.5.1. De voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing kunnen van de testvoertuigen worden verwijderd nadat:

3.5.1.2. het afleggen van de volledige afstand volgens de testprocedure in punt 3.1 is voltooid; of

3.5.1.3. het gedeeltelijk afleggen van de afstand volgens de testprocedure in punt 3.2 is voltooid.

3.5.2. Naar keuze van de fabrikant kunnen "gouden" voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing herhaaldelijk worden gebruikt voor verificatie van de duurzaamheidsprestaties en voor goedkeuringsdemonstratietests op hetzelfde voertuigtype met betrekking tot de milieuprestaties door deze voorzieningen in de loop van de ontwikkeling van het voertuig op representatieve basisvoertuigen te monteren die de aandrijvingsfamilie bepaald in bijlage XI vertegenwoordigen.

3.5.3. De "gouden" voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing moeten permanent van een opschrift zijn voorzien en het nummer hiervan, de bijbehorende resultaten van de emissietest van type I en de specificaties moeten op verzoek aan de goedkeuringsinstantie beschikbaar worden gesteld.

3.5.4. Bovendien moet de fabrikant nieuwe, niet-verouderde voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing met dezelfde specificaties als die van de "gouden" voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing van een opschrift voorzien en opslaan, en, in deze het geval van een verzoek als in punt 3.5.5 aan de goedkeuringsinstantie beschikbaar stellen als vergelijkingsbasis.

3.5.5. De goedkeuringsinstantie en technische dienst moeten tijdens of na het proces van typegoedkeuring voor milieuprestaties op elk moment toegang krijgen tot zowel de "gouden" voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing en "nieuwe, niet-verouderde" voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing. De goedkeuringsinstantie of technische dienst kan de fabrikant om een verificatietest verzoeken en deze bijwonen of kan de "nieuwe, niet-verouderde" en "gouden" voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing op een niet-destructieve manier door een onafhankelijk testlaboratorium laten testen.

*Aanhangsel 1***De gewone wegcyclus voor voertuigen van categorie L (SRC-LeCV)****1. Inleiding**

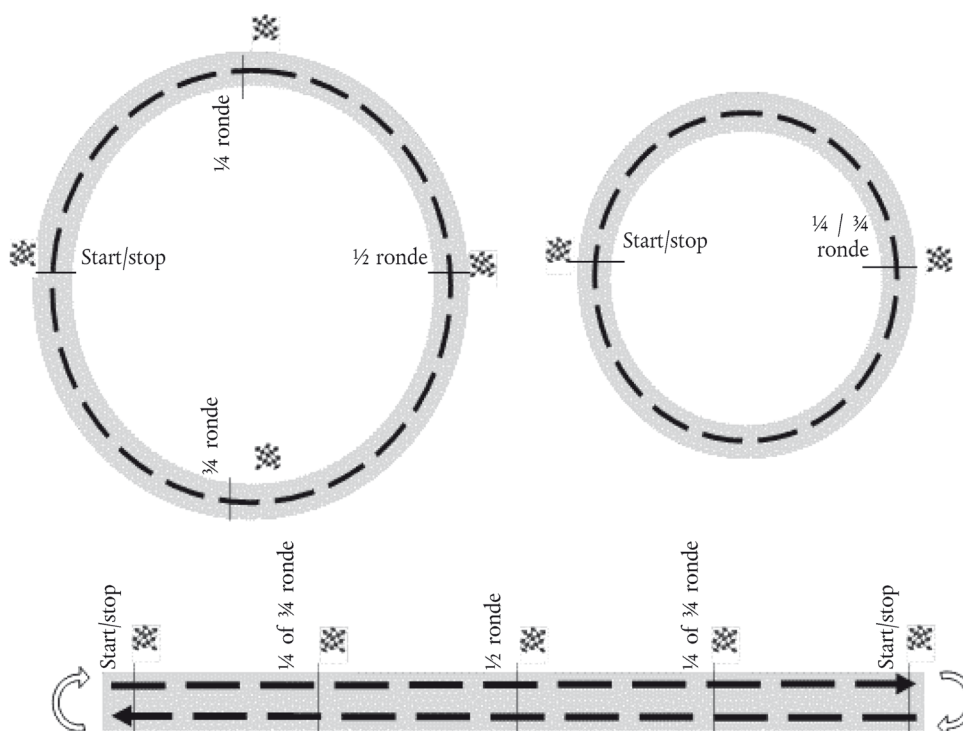
- 1.1. De gewone wegcyclus voor voertuigen van categorie L (SRC-LeCV) is een representatieve kilometeraccumulatie-cyclus om voertuigen van categorie L te verouderen en in het bijzonder hun voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing op een nauwkeurig bepaalde, herhaalbare en representatieve manier. Testvoertuigen kunnen de SRC-LeCV op de weg rijden, op een testbaan of op een rollenbank met kilometeraccumulatie.
- 1.2. De SRC-LeCV bestaat uit vijf ronden van 6 kilometer. De lengte van de ronden mag op de lengte van de testbaan of testweg worden afgestemd. De SRC-LeCV moet vier verschillende voertuigsnelheidsprofielen bevatten.
- 1.3. De fabrikant kan een verzoek doen om als alternatief de volgende testcyclus met hoger nummer te doen, met toestemming van de goedkeuringsinstantie, indien deze vindt dat dit het reële gebruik van het voertuig beter weergeeft.

2. Testvoorschriften SRC-LeCV

- 2.1. Als de SRC-LeCV wordt uitgevoerd op een rollenbank met kilometeraccumulatie:
 - 2.1.1. de rollenbank moet worden uitgerust met systemen die gelijkwaardig zijn aan die gebruikt worden in de laboratoriumtest voor emissie van type I bepaald in bijlage II bij Verordening (EU) nr. 168/2013, die dezelfde traagheid en rijweerstand simuleren. Voor het afleggen van kilometers is uitrusting voor emissieanalyse niet vereist. Dezelfde traagheids- en vliegwielinstellingen en kalibratieprocedures moeten worden gebruikt voor de rollenbank die wordt gebruikt om kilometers te accumuleren met de testvoertuigen zoals bepaald in bijlage II bij Verordening (EU) nr. 168/2013;
 - 2.1.2. testvoertuigen kunnen naar een andere rollenbank worden gebracht om emissieverificatietests van type I uit te voeren. Deze rollenbank moet de SRC-LeCV uit kunnen voeren;
 - 2.1.3. de rollenbank moet worden geconfigureerd om na elk kwart van de 6 kilometer lange baan dat is gereden, aan te geven dat de testbestuurder of robotbestuurder met de volgende acties dient verder te gaan;
 - 2.1.4. voor het uitvoeren van de perioden van stationair draaien moet er een timer die seconden weergeeft, beschikbaar worden gesteld;
 - 2.1.5. de afgelegde afstand moet worden berekend aan de hand van het aantal rotaties van de roller en de omtrek van de rol.
- 2.2. Als de SRC-LeCV niet wordt uitgevoerd op een rollenbank met kilometeraccumulatie:
 - 2.2.1. de testbank of testweg moet naar keuze van de fabrikant naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie worden geselecteerd;
 - 2.2.2. de gekozen baan of weg moet zodanig zijn gevormd dat correcte uitvoer van de testinstructies niet significant worden gehinderd;
 - 2.2.3. de gebruikte route moet een lus vormen om voortdurende uitvoering mogelijk te maken;
 - 2.2.4. baanlengten die een meervoud, de helft of een kwart van deze lengte zijn, zijn toegestaan. De lengte van de ronden mag op de lengte van de testbaan of testweg worden afgestemd;

- 2.2.5. er moeten vier punten op de baan of de weg worden gemarkeerd, of punten in het landschap worden vastgesteld, die gelijk zijn aan een kwart van de afstand van de ronde;
- 2.2.6. het aantal afgelegde kilometers moet worden berekend op basis van het aantal cycli dat is vereist om de testafstand af te leggen. Deze berekening moet rekening houden met de lengte van de weg of de baan en de gekozen lengte van de ronde. Als alternatief kan er een elektronisch middel voor het nauwkeurig meten van de daadwerkelijk afgelegde afstand worden gebruikt. De kilometerteller van het voertuig mag niet worden gebruikt.
- 2.2.7. Voorbeelden van testbaanopstellingen:

Figuur Ap1-1

Vereenvoudigde tekening van mogelijke testbaanopstellingen

- 2.3. De totaal afgelegde afstand moet de toepasselijke duurzaamheidsafstand zijn, zoals bepaald in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013, plus een complete SRC-LeCV subcyclus (30 km).
- 2.4. Stoppen in het midden van de cyclus is niet toegestaan. Eventuele onderbrekingen voor emissietests van type I, onderhoud, verzadigingsperioden, bijtanken enz., moeten aan het einde van een voltooide SRC-LeCV subcyclus worden uitgevoerd, d.w.z. aan het einde van stap 47 in tabel Ap1-4. Als het voertuig op eigen kracht naar het testgebied rijdt, moet slechts matig worden versneld en vertraagd en er mag niet vol gas met het voertuig worden gereden.
- 2.5. De vier cycli moeten op basis van de maximumontwerpsnelheid van het voertuig van categorie L en de cilinderinhoud worden geselecteerd of, in het geval van een puur elektrische of hybride aandrijving, de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig en het nettovermogen.
- 2.6. Met het oog op het afleggen van kilometers in de SRC-LeCV moeten de voertuigcategorieën L als volgt worden ingedeeld:

Tabel Ap1-1

Groepen voertuigen van categorie L voor de SRC-LeCV

Cyclus	WMTC-klasse	De door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig (km/h)	Cilinderinhoud van het voertuig (Pl)	Nettovermogen (kW)
1	1	$v_{\max} \leq 50 \text{ km/h}$	$V_d \leq 50 \text{ cm}^3$	$\leq 6 \text{ kW}$
2		$50 \text{ km/h} < v_{\max} < 100 \text{ km/h}$	$50 \text{ cm}^3 < V_d < 150 \text{ cm}^3$	$< 14 \text{ kW}$
3	2	$100 \text{ km/h} \leq v_{\max} < 130 \text{ km/h}$		

waarin:

V_d = zuigerverplaatsing in cm^3

$v_{\max}$ = door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig in km/h

2.7. Algemene rij-instructies SRC-LeCV

2.7.1. Instructies voor stationair draaien

2.7.1.1 Als dit nog niet is gestopt, moet het voertuig vertragen totdat volledige stilstand bereikt is, en moet de versnelling in de neutrale stand worden geplaatst. Het gas moet volledig worden losgelaten, maar het contact moet aanblijven. Als een voertuig is uitgerust met een start-stopsysteem of, in het geval van een hybride elektrisch voertuig, schakelt de verbrandingsmotor uit wanneer het voertuig stationair draait. Er moet voor gezorgd worden dat de verbrandingsmotor blijft draaien.

2.7.1.2 Het voertuig moet niet worden voorbereid voor het volgende onderdeel in de testcyclus totdat de volledige vereiste duur van het stationair draaien is verstreken.

2.7.2. Acceleratie-instructies:

2.7.2.1. accelereer naar de beoogde snelheid van het voertuig met behulp van de volgende deelactiemethoden:

2.7.2.1.1. gematigd: normaal gemiddeld accelereren met gedeeltelijke belasting, tot ongeveer half gas;

2.7.2.1.2. hard: hard accelereren met gedeeltelijke belasting tot vol gas.

2.7.2.2. als gematigd accelereren niet langer werkt om een merkbare toename in actuele voertuigsnelheid te bewerkstelligen om een beoogde snelheid van het voertuig te halen, moet hard accelereren worden gebruikt, en uiteindelijk vol gas.

2.7.3. Instructies voor vertraging:

2.7.3.1. vertraag vanuit de vorige handeling of van de maximumsnelheid van het voertuig die bij de vorige handeling is verkregen, afhankelijk van welke lager is;

2.7.3.2. als de volgende handeling de beoogde snelheid van het voertuig op 0 km/h stelt, moet het voertuig tot stilstand worden gebracht alvorens verder te gaan;

2.7.3.3. gematigd vertragen: normaal loslaten van het gas; remmen, versnellingen en koppeling kunnen naar eigen inzicht worden gebruikt;

- 2.7.3.4. doorloopvertraging: volledig loslaten van het gas, ontkoppeld en in versnelling, geen besturing met voet/hand, niet remmen. Als de beoogde snelheid 0 km/h is (stationair draaien) en als de feitelijke voertuigsnelheid $\leq$ 5 km/h is, kan worden ontkoppeld, de versnelling naar neutraal worden geschakeld en kunnen de remmen worden gebruikt om te voorkomen dat de motor afslaat en het voertuig geheel tot stilstand komt. Tijdens een doorloopvertraging is het niet toegestaan om op te schakelen. De bestuurder mag terugschakelen om het remeffect van de motor te vergroten. Tijdens het schakelen moet er extra op worden gelet dat er onverwijd wordt geschakeld, met minimale (d.w.z. < 2 seconden) uitlooptijd in vrijloop en minimaal gebruik – geheel of gedeeltelijk – van de koppeling. De voertuigfabrikant kan met instemming van de goedkeuringsinstantie verzoeken om deze tijd te verlengen indien dit absoluut noodzakelijk is;
- 2.7.3.5. uitloopvertraging: vertraging wordt begonnen door te ontkoppelen (d.w.z. de aandrijving van de wielen te halen) zonder het gebruik van remmen totdat de beoogde snelheid van het voertuig wordt bereikt.
- 2.7.4. Instructie constante snelheid:
- 2.7.4.1 als de volgende handeling "constante snelheid" is, kan het voertuig accelereren om de beoogde snelheid van het voertuig te bereiken;
- 2.7.4.2 als het nodig is om de constante doelsnelheid van het voertuig te bereiken en te behouden, mag het gas worden gebruikt.
- 2.7.5. Rij-instructies moeten geheel worden uitgevoerd. Extra stationair draaien, accelereren naar boven en vertragen naar onder de beoogde snelheid van het voertuig is toegestaan om ervoor te zorgen dat de handelingen volledig worden uitgevoerd.
- 2.7.6. Er moet worden geschakeld volgens de aanwijzingen in punt 4.5.5 van aanhangsel 9 van bijlage II. Als alternatief kunnen aanwijzingen van de fabrikant aan de consument worden gebruikt indien goedgekeurd door de goedkeuringsinstantie.
- 2.7.7. Wanneer het testvoertuig de beoogde snelheid van het voertuig zoals bepaald in de toepasselijke SRC-LeCV niet kan halen, moet er met vol gas worden gereden en moeten andere beschikbare mogelijkheden worden benut om de door de constructie bepaalde maximumsnelheid te bereiken.
- 2.8. Teststappen SRC-LeCV
- De SRC-LeCV-test bestaat uit de volgende stappen:
- 2.8.1. de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig en ofwel de cilinderinhoud ofwel het nettovermogen, naargelang het geval, moet worden bereikt;
- 2.8.2. de voorgeschreven SRC-LeCV moet worden gekozen uit tabel Ap1-1 en de voorgeschreven doelsnelheden van het voertuig en gedetailleerde rij-instructies uit tabel Ap1-3;
- 2.8.3. de kolom "vertragen met" moet het voertuigsnelheidsverschil aangeven dat moet worden afgetrokken van ofwel de eerder bereikte doelsnelheid van het voertuig of van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig, afhankelijk van welke lager is.

Voorbeeld ronde 1:

voertuig nr. 1: bromfiets met lage snelheid L1e-B met door de constructie bepaalde maximumsnelheid van 25 km/h, vallend onder SRC-LeCV nr. 1

voertuig nr. 2: bromfiets met hoge snelheid L1e-B met door de constructie bepaalde maximumsnelheid van 45 km/h, vallend onder SRC-LeCV nr. 1

Tabel Ap1-2

Voorbeeld bromfiets met lage snelheid van categorie L1e-B en bromfiets met hoge snelheid van categorie L1e-B, vergelijking werkelijke snelheid en doelsnelheid van het voertuig

Ronde	Subronde	Handeling	Tijd (s)	Van/naar (beoogde snelheid van het voertuig in km/h)	Met (snelheidsverschil van het voertuig in km/h)	Voertuig nr. 1 (werkelijke snelheid van het voertuig in km/h)	Voertuig nr. 2 (werkelijke snelheid van het voertuig in km/h)
1	1e 1/4						
		Stoppen en stationair draaien	10				
		Accelereren		35		25	35
		Rijden met constante snelheid		35		25	35
	2e 1/4						
		Vertragen			15	10	20
		Accelereren		35		25	35
		Rijden met constante snelheid		35		25	35
	3e 1/4						
		Vertragen			15	10	20
		Accelereren		45		25	45
		Rijden met constante snelheid		45		25	45
	4e 1/4						
		Vertragen			20	5	25
		Accelereren		45		25	45
		Rijden met constante snelheid		45		25	45

- 2.8.4. Er dient een tabel van doelsnelheden van het voertuig te worden opgesteld die de nominale doelsnelheden van het voertuig aangeeft zoals bepaald in tabel Ap1-3 en tabel Ap1-4 en de haalbare doelsnelheden van het voertuig in een formaat waaraan de fabrikant de voorkeur geeft, naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie.
- 2.8.5. Overeenkomstig punt 2.2.5 moet elk kwart van de rondelengte op de testbaan of testweg worden gemarkeerd of aangegeven, of er moet een systeem worden gebruikt om de afstand aan te geven die op de rollenbank wordt afgelegd.
- 2.8.6. Na het passeren van elke subronde moet de voorgeschreven lijst van handelingen van tabel Ap1-3 en Ap-4 op volgorde worden uitgevoerd, overeenkomstig punt 2.7 met betrekking tot de algemene rij-instructies, tot aan of bij de volgende doelsnelheid van het voertuig.
- 2.8.7. De maximumsnelheid die door het voertuig wordt bereikt, kan afwijken van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid, afhankelijk van het voorgeschreven type acceleratie en de omstandigheden op de testbaan. Daarom moeten tijdens de test de werkelijke voertuigsnelheden worden geobserveerd om te zien of aan de doelsnelheden van het voertuig wordt voldaan zoals voorgeschreven. Er dient speciale aandacht uit te gaan naar de pieksnelheden van het voertuig en de constante snelheden van het voertuig dicht bij de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig en de hierop volgende snelheidsverschillen van het voertuig bij de vertragingen.
- 2.8.8. Wanneer er consistent een significante afwijking wordt gevonden bij het uitvoeren van meerdere subronden, moeten de doelsnelheden van het voertuig in de tabel in punt 2.8.4 worden aangepast. De aanpassing hoeft alleen te worden doorgevoerd bij aanvang van een subcyclus en niet realtime.

Cyclus:					1		2		3		4	
Ronde	Subronde	Handeling	Subhandeling	Tijd (s)	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met
		Vertragen	Matig			15		15		15		15
		Accelereren	Matig		45		60		75		100	
		Rijden met constante snelheid			45		60		75		100	
	4e 1/4											
		Vertragen	Matig			20		10		15		20
		Accelereren	Matig		45		60		75		100	
		Rijden met constante snelheid			45		60		75		100	
2	1e 1/2											
		Vertragen	Doorlopen		0		0		0		0	
		Stoppen en stationair draaien		10								
		Accelereren	Hard		50		100		100		130	
		Vertragen	Uitlopen			10		20		10		15
		Accelereren naar keuze	Hard		40		80		90		115	
		Rijden met constante snelheid			40		80		90		115	
	2e 1/2											
		Vertragen	Matig			15		20		25		35
		Accelereren	Matig		50		75		80		105	
		Rijden met constante snelheid			50		75		80		105	
3	1e 1/2											
		Vertragen	Matig			25		15		15		25
		Accelereren	Matig		50		90		95		120	
		Rijden met constante snelheid			50		90		95		120	
	2e 1/2											
		Vertragen	Matig			25		10		30		40

Cyclus:					1		2		3		4	
Ronde	Subronde	Handeling	Subhandeling	Tijd (s)	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met
		Accelereren	Matig		45		70		90		115	
		Rijden met constante snelheid			45		70		90		115	

Tabel Ap1-4

handelingen en subhandelingen voor elke cyclus en subcyclus, ronde 4 en 5

Cyclus:					1		2		3		4	
Ronde	Subronde	Handeling	Subhandeling	Tijd (s)	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met
4	1e 1/2				(km/h)							
		Vertragen	Matig			20		20		25		35
		Accelereren	Matig		45		70		90		115	
		Vertragen	Uitlopen			20		15		15		15
		Accelereren naar keuze	Matig		35		55		75		100	
		Rijden met constante snelheid			35		55		75		100	
	2e 1/2											
		Vertragen	Matig			10		10		10		20
		Accelereren	Matig		45		65		80		105	
		Rijden met constante snelheid			45		65		80		105	
5	1e 1/4				(km/h)							
		Vertragen	Doorlopen		0		0		0		0	
		Stoppen en stationair draaien		45								
		Accelereren	Hard		30		55		70		90	
		Rijden met constante snelheid			30		55		70		90	
	2e 1/4											
		Vertragen	Matig			15		15		20		25

Cyclus:					1		2		3		4	
Ronde	Subronde	Handeling	Subhandeling	Tijd (s)	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met	Van/naar	Met
		Accelereren	Matig		30		55		70		90	
		Rijden met constante snelheid			30		55		70		90	
	3e 1/4											
		Vertragen	Matig			20		25		20		25
		Accelereren	Matig		20		45		65		80	
		Rijden met constante snelheid			20		45		65		80	
	4e 1/4											
		Vertragen	Matig			10		15		15		15
		Accelereren	Matig		20		45		65		80	
		Rijden met constante snelheid			20		45		65		80	
		Vertragen	Doorlopen		0		0		0		0	

2.9.3. Verzendingsprocedures voor de SRC-LeCV

De SRC-LeCV-verzendingsprocedure bestaat uit de volgende stappen:

- 2.9.3.1 een volledige SRC-LeCV-subcyclus (ongeveer 30 km) moet worden voltooid;
- 2.9.3.2 er kan een emissietest van type I worden uitgevoerd als dit nodig wordt geacht om redenen van statistische relevantie;
- 2.9.3.3 eventueel vereist onderhoud moet worden uitgevoerd en het testvoertuig kan worden bijgetankt;
- 2.9.3.4 het testvoertuig moet in stationaire stand worden gezet, met de verbrandingsmotor draaiend gedurende ten minste een uur zonder ingrijpen van de gebruiker;
- 2.9.3.5 de aandrijving van het testvoertuig moet worden uitgezet;
- 2.9.3.6 het testvoertuig moet worden afgekoeld en verzadigd onder omgevingsomstandigheden gedurende ten minste zes uur (of vier uur met een ventilator en smeerolie bij omgevingstemperatuur);
- 2.9.3.7 het voertuig kan worden bijgetankt en het afleggen van kilometers kan worden hervat zoals voorgeschreven bij ronde 1, subronde 1 van de SRC-LeCV-subcyclus in tabel Ap1-3.
- 2.9.3.8 de SRC-LeCV-verzendingsprocedure mag de reguliere verzadigingstijd voor emissietests van type I bepaald in bijlage II niet vervangen. De SRC-LeCV-verzendingsprocedure mag zodanig worden gepland dat deze na elke onderhoudsperiode of na elke emissielaboratoriumtest wordt uitgevoerd;
- 2.9.3.9 Verzendingsprocedure van test van type V voor het daadwerkelijk testen van de duurzaamheid waarbij het voertuig de volledige afstand aflegt;
- 2.9.3.9.1. Tijdens de fase waarin de volledige afstand wordt afgelegd, voorzien in punt 3.1 van bijlage VI, moeten de testvoertuigen een minimumaantal verzadigingsprocedures ondergaan, zoals bepaald in tabel Ap1-3. Deze procedures moeten gelijkmatig over de afgelegde afstand worden verdeeld.
- 2.9.3.9.2. Het aantal uit te voeren verzadigingsprocedures tijdens de fase waarin de volledige afstand wordt afgelegd, moet worden bepaald overeenkomstig de volgende tabel:

Tabel Ap1-3

Aantal verzadigingsprocedures afhankelijk van de SRC-LeCV in tabel Ap1-1

SRC-LeCV, cyclus nr.	Minimumaantal verzadigingsprocedures bij test van type V
1 & 2	3
3	4
4	6

- 2.9.3.10 Verzadigingsprocedure bij test van type V voor het daadwerkelijk testen van de duurzaamheid waarbij de afstand gedeeltelijk wordt afgelegd

Tijdens de fase waarin de afstand gedeeltelijk wordt afgelegd, voorzien in punt 3.2 van bijlage VI, moeten de testvoertuigen vier verzadigingsprocedures ondergaan, zoals bepaald in punt 3.1. Deze procedures moeten gelijkmatig over de afgelegde afstand worden verdeeld.

Aanhangsel 2

De duurzaamheidscyclus met goedgekeurde afgelegde afstand (AMA) van de EPA in de Verenigde Staten**1. Inleiding**

- 1.1. De duurzaamheidscyclus met goedgekeurde afgelegde afstand (Approved Mileage Accumulation, AMA) van de environmental protection agency (EPA) in de Verenigde Staten (VS) is een cyclus voor afgelegde afstand die wordt gebruikt om testvoertuigen en hun voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing te verouderen op een manier die herhaalbaar is, maar aanzienlijk minder representatief is voor voertuigen en de verkeerssituatie in de EU dan de SRC-LeCV. De AMA-testcyclus wordt uitgefaseerd, maar kan worden gebruikt in een overgangperiode tot en met de datum van laatste registratie bepaald in punt 1.5.2 van bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013, afhankelijk van de bevestiging in het milieueffectonderzoek bedoeld in artikel 23, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013. Testvoertuigen van categorie L kunnen de testcyclus op de weg rijden, op een testbaan of op een rollenbank met kilometeraccumulatie.
- 1.2. De AMA-testcyclus moet worden voltooid door de AMA-subcyclus in punt 2 te herhalen totdat de toepasselijke duurzaamheidsafstand voorzien in deel A van bijlage VII bij Verordening (EU) nr. 168/2013 is afgelegd.
- 1.3. De AMA-testcyclus bestaat uit 11 sub-subcycli waarin telkens zes kilometer wordt afgelegd.

2. Voorschriften AMA-testcyclus

- 2.1. Met het oog op het afleggen van kilometers in de AMA-testcyclus moeten de voertuigen van categorie L als volgt worden ingedeeld:

Tabel Ap2-1

Indeling van voertuigen van categorie L ten behoeve van de AMA-test voor het afleggen van kilometers.

Klasse voertuig van categorie L	Cilinderinhoud (cm ³)	v _{max} (km/h)
I	< 150	Niet van toepassing
II	≥ 150	≤ 130
III	≥ 150	>130

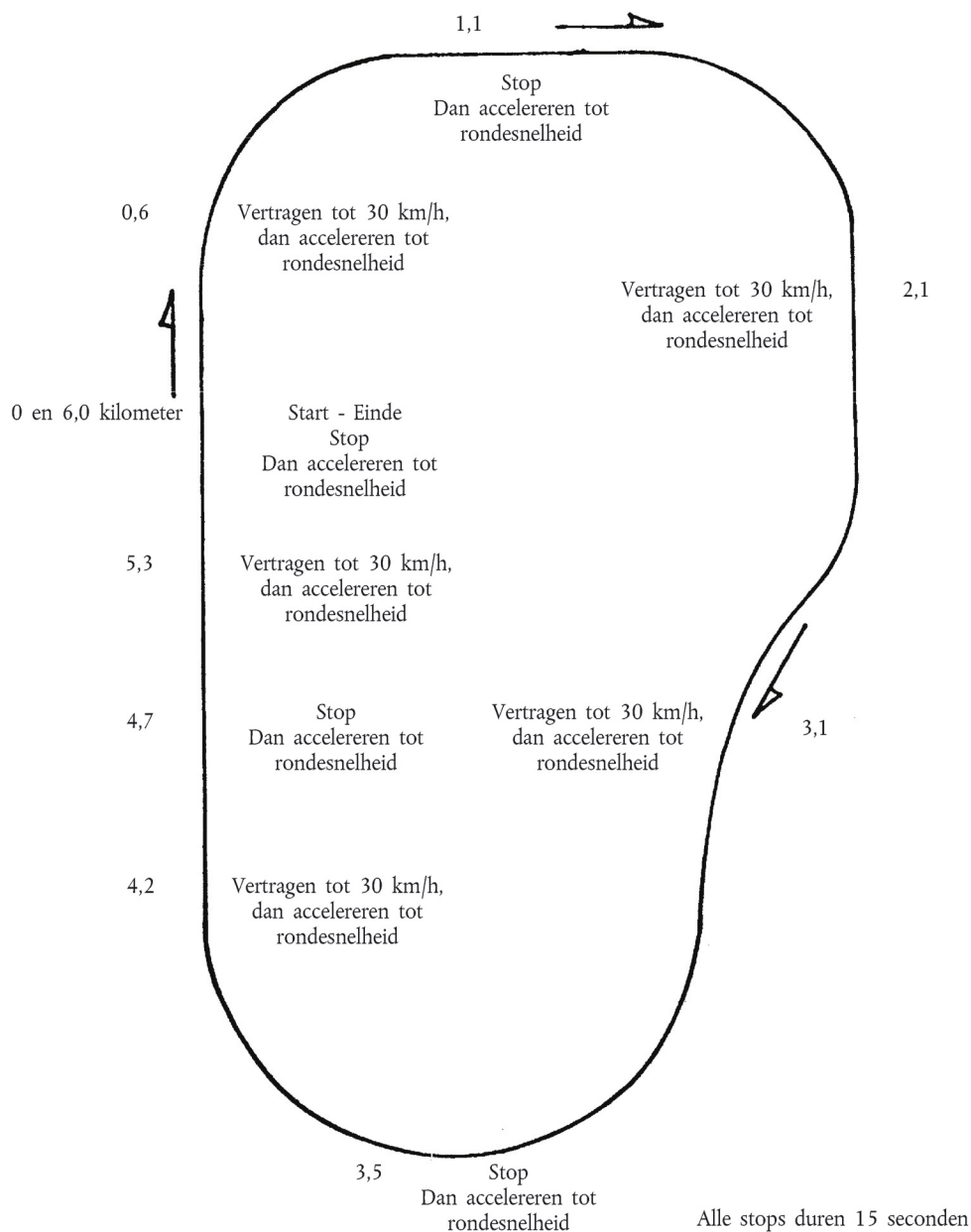
- 2.2. Als de AMA-testcyclus wordt uitgevoerd op een rollenbank met kilometeraccumulatie, moet de afgelegde afstand worden berekend op basis van het aantal rotaties van de rol en de omtrek van de rol.

2.3. Een subcyclus van een AMA-test moet als volgt worden uitgevoerd:

2.5.1.

Figuur Ap2-1

Rijschema sub-subcyclus AMA-test



2.5.2. De cyclus van de AMA-test, die uit elf sub-subcycli bestaat, moet worden uitgevoerd met de volgende voertuigsnelheden van de sub-subcyclus:

Tabel Ap2-2

Maximumsnelheid voertuig in een AMA-subcyclus

Sub-subcyclus nr.	Voertuig klasse I (km/h)	Voertuig klasse II (km/h)	Voertuig klasse III Optie I (km/h)	Voertuig klasse III Optie II (km/h)
1	65	65	65	65
2	45	45	65	45
3	65	65	55	65
4	65	65	45	65
5	55	55	55	55
6	45	45	55	45

Sub-subcyclus nr.	Voertuig klasse I (km/h)	Voertuig klasse II (km/h)	Voertuig klasse III Optie I (km/h)	Voertuig klasse III Optie II (km/h)
7	55	55	70	55
8	70	70	55	70
9	55	55	46	55
10	70	90	90	90
11	70	90	110	110

- 2.5.3. Fabrikanten kunnen een of twee voertuigsnelheidsopties van de cyclus voor klasse III-voertuigen van categorie L selecteren en de hele procedure op basis van de door hen geselecteerde optie voltooien.
- 2.5.4. Tijdens de eerste negen AMA-sub-subcycli wordt het voertuig viermaal tot stilstand gebracht, terwijl de motor telkens gedurende 15 seconden stationair draait.
- 2.5.5. De AMA-subcyclus bestaat uit vijf vertragingen tijdens elke sub-subcyclus, waarbij de snelheid terugloopt van de cyclussnelheid tot 30 km/h. Het testvoertuig moet vervolgens weer langzaam accelereren totdat de cyclussnelheid zoals weergegeven in tabel Ap2-2 wordt bereikt.
- 2.5.6. De tiende sub-subcyclus moet bij een constante snelheid worden uitgevoerd, overeenkomstig de klasse van het voertuig van categorie L zoals bepaald in tabel Ap2-1.
- 2.5.7. De elfde sub-subcyclus begint met een maximumacceleratie van stilstand tot de rondesnelheid. Halverwege wordt normaal geremd totdat het testvoertuig tot stilstand komt. Hierna volgt een periode van 15 seconden stationair draaien en een tweede maximale acceleratie. Hiermee wordt één AMA-subcyclus afgerond.
- 2.5.8. Het schema moet dan worden herstart vanaf het begin van de AMA-subcyclus.
- 2.5.9. Op verzoek van de fabrikant, en met de instemming van de goedkeuringsinstantie, kan een voertuigtype van categorie L in een hogere klasse worden geplaatst, mits het voertuig aan alle aspecten van de procedure voor de hogere klasse voldoet.
- 2.5.10. Op verzoek van de fabrikant, en met de instemming van de goedkeuringsinstantie, moet het voertuigtype van categorie L in een lagere klasse worden geplaatst indien het voertuig van categorie L niet in staat is om de gespecificeerde cyclussnelheden voor die klassen te bereiken. Als het voertuig niet in staat is om de cyclussnelheden te bereiken die voor deze lagere klasse zijn vereist, moet het voertuig de hoogst mogelijke snelheid tijdens de test bereiken; indien nodig moet met vol gas worden gereden om die voertuigsnelheid te bereiken.

BIJLAGE VII

Voorschriften voor tests van type VII: CO₂-emissies, brandstofverbruik, elektriciteitsverbruik en elektrische actieradius

Nummer aanhangsel	Titel aanhangsel	Bladzijde
1.	Methode voor het meten van de kooldioxide-emissies en het brandstofverbruik van voertuigen die alleen door een verbrandingsmotor worden aangedreven	211
2.	Methode voor het meten van het verbruik van elektrische energie van voertuigen die alleen door een elektrische aandrijflijn worden aangedreven	215
3.	Methode voor het meten van de kooldioxide-emissies, het brandstofverbruik, het verbruik van elektrische energie en de actieradius van voertuigen met een hybride elektrische aandrijflijn	218
3.1.	Profiel van het opladingsniveau van de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen bij extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (OVC-HEV) bij een test van type VII	234
3.2.	Methode voor het meten van de elektriciteitsbalans van de batterij van extern en niet-extern oplaadbare hev's	235
3.3.	Methode voor het meten van de elektrische actieradius van voertuigen die alleen door een elektrische aandrijflijn of door een hybride elektrische aandrijflijn worden aangedreven, en van de OVC-actieradius van voertuigen die door een hybride elektrische aandrijflijn worden aangedreven	236

1. Inleiding

- 1.1. In deze bijlagen worden voorschriften vastgesteld met betrekking tot de energie-efficiënte van voertuigen van categorie L, met name wat betreft het meten van CO₂-emissies, brandstof- of energieverbruik en de elektrische actieradius van een voertuig.
- 1.2. Deze in deze bijlage vastgestelde voorschriften zijn van toepassing op de volgende tests van voertuigen van categorie L uitgerust met bijbehorende configuraties van de aandrijflijn:
 - a) wat het meten van de kooldioxide-emissie (CO₂) en het brandstofverbruik, het meten van het elektrische-energieverbruik en de elektrische actieradius betreft van voertuigen van categorie L met alleen een verbrandingsmotor of met een hybride elektrische aandrijflijn,
 - b) wat het meten van het elektrische-energieverbruik en de elektrische actieradius betreft van voertuigen van categorie L die alleen door een elektrische aandrijflijn worden aangedreven.

2. Specificatie en tests**2.1. Algemeen**

De onderdelen die de CO₂-emissies en het brandstof- of elektriciteitsverbruik kunnen beïnvloeden, worden op zodanige wijze ontworpen, gebouwd en gemonteerd dat het voertuig, ondanks de trillingen die het bij normaal gebruik kan ondergaan, aan de voorschriften van deze bijlage voldoet. De testvoertuigen moeten op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt.

2.2. Beschrijving van de tests voor voertuigen die alleen door een verbrandingsmotor worden aangedreven

- 2.2.1. De CO₂-emissies en het brandstofverbruik worden gemeten overeenkomstig de in aanhangsel 1 beschreven testprocedure. Bij voertuigen die de in de testcyclus voorgeschreven waarden voor acceleratie en topsnelheid niet halen, moet het gaspedaal volledig worden ingedrukt tot deze opnieuw de voorgeschreven bedrijfscurve halen. Afwijkingen van de testcyclus moeten in het testrapport worden vermeld. Het testvoertuig moet op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt.
- 2.2.2. Wat de CO₂-emissies betreft, moeten de resultaten van de test worden uitgedrukt in grammen per kilometer (g/km), afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal.

- 2.2.3. Brandstofverbruikswaarden moeten worden uitgedrukt in liter per 100 km in het geval van benzine, lpg, ethanol (E85) en diesel of in kg en m³ per 100 km in het geval van waterstof, aardgas/biomethaan en H₂NG. De waarden worden berekend volgens de koolstofbalansmethode overeenkomstig punt 1.4.3 van bijlage II, waarbij gebruik wordt gemaakt van de gemeten CO₂-emissie en de andere koolstofhoudende emissies (CO en HC). De waarden worden afgerond op één cijfer achter de komma.

- 2.2.4. Voor de tests moeten de passende referentiebrandstoffen worden gebruikt zoals bepaald in aanhangsel 2 van bijlage II.

Voor lpg, aardgas/biomethaan, en H₂NG moet de gebruikte referentiebrandstof worden gekozen door de fabrikant voor de meting van de aandrijfprestaties overeenkomstig bijlage X. De gekozen brandstof moet worden gespecificeerd in het testrapport overeenkomstig het model bepaald in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

Met het oog op de in punt 2.2.3 vermelde berekening moet het brandstofverbruik in passende eenheden worden uitgedrukt en moeten de volgende brandstofkenmerken worden gebruikt:

- a) dichtheid: gemeten bij de testbrandstof overeenkomstig ISO 3675:1998 of een equivalente methode. Voor benzine en diesel moet de dichtheid gemeten bij 288,2 K (15 °C) en 101,3 kPa worden gebruikt; voor lpg, aardgas, H₂NG en waterstof, moet een referentiedichtheid worden gebruikt, als volgt:

0,538 kg/l voor lpg;

0,654 kg/m³ voor aardgas ⁽¹⁾ / biogas;

Vergelijking 7-1:

$$\frac{1,256 \cdot A + 136}{0,654 \cdot A}$$

voor H₂NG (waarbij A de hoeveelheid aardgas/biomethaan in het H₂NG-mengsel is, uitgedrukt in vol.-% voor H₂NG);

0,084 kg/m³ voor waterstof

- b) verhouding waterstof/koolstof: vaste waarden worden gebruikt, als volgt:

C_{1:1,89}O_{0,016} voor E5-benzine;

C_{1:1,86}O_{0,005} voor diesel;

C_{1:2} 525 voor lpg (vloeibaar petroleumgas);

C_{1:4} voor aardgas en biomethaan;

C_{1:2,74}O_{0,385} voor ethanol (E85);

- 2.3. Beschrijving van de tests voor voertuigen met uitsluitend een elektrische aandrijflijn
- 2.3.1. De voor de tests verantwoordelijke technische dienst meet het verbruik van elektrische energie volgens de in aanhangsel 6 van bijlage II beschreven methode en testcyclus.
- 2.3.2. De voor de tests verantwoordelijke technische dienst meet de elektrische actieradius van het voertuig overeenkomstig de in aanhangsel 3.3 beschreven methode.
- 2.3.2.1 Alleen de volgens deze methode gemeten elektrische actieradius mag in promotiemateriaal worden vermeld.
- 2.3.2.2 Voertuigen van categorie L1e die zijn ontworpen met trappers zoals bedoeld in artikel 2, lid 94, mogen van de elektrische actieradiustest worden vrijgesteld.
- 2.3.3. Het verbruik van elektrische energie moet in watturen per kilometer (Wh/km) en de actieradius in km worden uitgedrukt, beide afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal.

⁽¹⁾ Gemiddelde van de referentiebrandstoffen G20 en G25 bij 288,2 K (15 °C).

- 2.4. Beschrijving van de tests voor voertuigen die door een hybride elektrische aandrijflijn worden aangedreven
- 2.4.1. De voor de tests verantwoordelijke technische dienst meet de CO₂-emissie en het elektriciteitsverbruik overeenkomstig de in aanhangsel 3 beschreven testprocedure.
- 2.4.2. De resultaten van de CO₂-emissietests moeten worden uitgedrukt in grammen per kilometer (g/km), afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal.
- 2.4.3. Het brandstofverbruik moet worden uitgedrukt in liters per 100 km (voor benzine, lpg, ethanol (E85) of diesel) of in m³ per 100 km (voor aardgas/biomethaan, H₂NG en waterstof) en wordt berekend volgens de koolstofbalansmethode overeenkomstig punt 1.4.3 van bijlage II, waarbij gebruik wordt gemaakt van de gemeten CO₂-emissie en de andere koolstofhoudende emissies (CO en HC). De resultaten worden afgerond op één cijfer achter de komma.
- 2.4.4. Met het oog op de in punt 2.4.3 vermelde berekening zijn de voorschriften en referentiewaarden van punt 2.2.4 van toepassing.
- 2.4.5. Indien van toepassing moet het verbruik van elektrische energie worden uitgedrukt in watturen per kilometer (Wh/km), afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal.
- 2.4.6. De voor de tests verantwoordelijke technische dienst meet de elektrische actieradius van het voertuig overeenkomstig de in aanhangsel 3.3 beschreven methode. Het resultaat moet worden uitgedrukt in km en afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal.

Alleen de volgens deze methode gemeten elektrische actieradius mag in promotiemateriaal worden vermeld en gebruikt voor de berekeningen in aanhangsel 3.

- 2.5. Interpretatie van de testresultaten
- 2.5.1. De als typegoedkeuringswaarden vastgestelde waarden voor de CO₂-emissies en het elektrische brandstofverbruik zijn de door de fabrikant opgegeven waarden als de door de technische dienst gemeten waarden niet meer dan 4 % hoger liggen dan de opgegeven waarden. Als de gemeten waarde lager is, gelden geen beperkingen.

Bij voertuigen die alleen door een verbrandingsmotor worden aangedreven en die zijn uitgerust met een periodiek regenererend systeem zoals gedefinieerd in artikel 2, lid 16, worden de resultaten met de overeenkomstig aanhangsel 13 verkregen factor K_i vermenigvuldigd alvorens met de opgegeven waarde te worden vergeleken.

- 2.5.2. Als de gemeten waarde voor de CO₂-emissie of het elektriciteitsverbruik de door de fabrikant opgegeven waarde voor de CO₂-emissie of het elektriciteitsverbruik met meer dan 4 % overschrijdt, moet hetzelfde voertuig opnieuw worden getest.

Wanneer het gemiddelde van de twee testresultaten de door de fabrikant opgegeven waarde met niet meer dan 4 % overschrijdt, wordt de door de fabrikant opgegeven waarde als typegoedkeuringswaarde genomen.

- 2.5.3. Als, in het geval dat er een andere test wordt verricht, het gemiddelde de opgegeven waarde nog steeds met meer dan 4 % overschrijdt, wordt het voertuig een laatste keer getest. Het gemiddelde van de drie testresultaten wordt als de typegoedkeuringswaarde genomen.

3. Wijziging en uitbreiding van de goedkeuring van het goedgekeurde type

- 3.1. Voor alle goedgekeurde typen moet de goedkeuringsinstantie die het type heeft goedgekeurd op de hoogte worden gesteld van elke wijziging hiervan. Deze instantie kan dan:
- 3.1.1. oordelen dat de wijzigingen waarschijnlijk geen noemenswaardig nadelig effect op de waarden van de CO₂-emissies, het brandstofverbruik of het verbruik van elektrische energie zullen hebben en dat de oorspronkelijke goedkeuring voor milieuprestaties geldig is voor het gewijzigde voertuigtype met betrekking tot de milieuprestaties; of
- 3.1.2. de voor de uitvoering van de tests verantwoordelijke technische dienst om een aanvullend testrapport overeenkomstig punt 4 verzoeken.

3.2. Van de bevestiging of uitbreiding van de goedkeuring moet, onder vermelding van de wijzigingen, volgens de procedure van artikel 35 van Verordening (EU) nr. 168/2013 kennisgeving worden gedaan.

3.3. De goedkeuringsinstantie die de goedkeuring uitbreidt, kent een volgnummer toe aan een dergelijke uitbreiding overeenkomstig de procedure bepaald in artikel 35 van Verordening (EU) nr. 168/2013.

4. Voorwaarden voor uitbreiding van typegoedkeuring van de milieuprestaties van het voertuig

4.1. Voertuigen die alleen door een verbrandingsmotor worden aangedreven, met uitzondering van voertuigen die met een periodiek regenererend emissiebeheersingssysteem zijn uitgerust

Als de door de technische dienst gemeten CO₂-emissies de waarde voor de typegoedkeuring met niet meer dan 4 % overschrijden, kan de typegoedkeuring worden uitgebreid tot voertuigen van dezelfde fabrikant die van hetzelfde type zijn of van een type dat verschilt met betrekking tot de volgende kenmerken uit aanhangsel 1:

4.1.1. referentiemassa;

4.1.2. toegelaten maximummassa;

4.1.3. carrosserietype;

4.1.4. totale overbrengingsverhoudingen;

4.1.5. motoruitrusting en aanvullende onderdelen;

4.1.6. motortoeren per kilometer in de hoogste versnelling met een nauwkeurigheid van $\pm 5\%$.

4.2. Voertuigen die alleen door een verbrandingsmotor worden aangedreven en die met een periodiek regenererend emissiebeheersingssysteem zijn uitgerust.

Als de door de technische dienst gemeten CO₂-emissies de typegoedkeuringswaarde met niet meer dan 4 % overschrijden en als dezelfde K_f-factor van toepassing is, kan de typegoedkeuring tot voertuigen van dezelfde fabrikant of van een type dat verschilt met betrekking tot de in de punten 4.1.1 tot en met 4.1.6 vermelde kenmerken uit aanhangsel 1, worden uitgebreid voor zover de in bijlage XI vermelde kenmerken van de aandrijvingsfamilie niet worden overschreden.

Als de gecorrigeerde, door de technische dienst gemeten CO₂-emissie de typegoedkeuringswaarde met niet meer dan 4 % overschrijdt, kan de typegoedkeuring ook worden uitgebreid tot voertuigen van hetzelfde type maar met een verschillende K_f-factor.

4.3. Voertuigen met uitsluitend een elektrische aandrijflijn

Uitbreidingen kunnen worden verleend na instemming van de goedkeuringsinstantie.

4.4. Voertuigen met een hybride elektrische aandrijflijn

Als de door de technische dienst gemeten CO₂-emissies en de door de technische dienst gemeten elektrische energieconsumptie de waarde voor de typegoedkeuring met niet meer dan 4 % overschrijden, kan een typegoedkeuring worden uitgebreid tot voertuigen van een type dat verschilt met betrekking tot de volgende kenmerken uit aanhangsel 3:

4.4.1. referentiemassa;

4.4.2. toegelaten maximummassa;

4.4.3. carrosserietype;

4.4.4. type en aantal aandrijvingsbatterijen. Wanneer er meerdere batterijen zijn gemonteerd, bv. om de extrapolatie van het bereik van de meting uit te breiden, wordt de basisconfiguratie ten aanzien van de capaciteit en de wijze waarop de batterijen met elkaar zijn verbonden (parallel, niet in serie) als toereikend beschouwd.

4.5. Wanneer er andere kenmerken worden gewijzigd, kunnen uitbreidingen worden verleend na instemming van de goedkeuringsinstantie.

5. Bijzondere bepalingen

Voertuigen die in de toekomst worden geproduceerd met nieuwe energie-efficiënte technologieën, kunnen aan aanvullende testprogramma's worden onderworpen die in een latere fase worden gespecificeerd. Dergelijke tests stellen fabrikanten in staat om de voordelen van deze technologieën te demonstreren.

Aanhangsel 1

Methode voor het meten van de kooldioxide-emissies en het brandstofverbruik van voertuigen die alleen door een verbrandingsmotor worden aangedreven**1. Specificatie van de test**

- 1.1. De kooldioxide-emissies (CO₂) en het brandstofverbruik van voertuigen met uitsluitend een verbrandingsmotor worden gemeten overeenkomstig de procedure voor de test van type I in bijlage II in de versie die van kracht is op het ogenblik van de goedkeuring van het voertuig.
- 1.2. Behalve de resultaten voor de CO₂-emissie en het brandstofverbruik van de hele test van type I, moeten CO₂-emissies en het brandstofverbruik ook afzonderlijk worden bepaald voor deel 1, 2 en 3, indien van toepassing, met behulp van de toepasselijke testprocedure van type I die van kracht is op het ogenblik van de goedkeuring van het voertuig overeenkomstig punt 1.1.1 van bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 1.3. Behalve de voorwaarden in bijlage II die van kracht zijn op het moment van de goedkeuring van het voertuig, zijn de volgende voorwaarden van toepassing:
 - 1.3.1. alleen de uitrusting die nodig is voor de werking van het voertuig tijdens de test mag worden gebruikt; Als er een handbediende voorziening voor de inlaatluchttemperatuur van de motor is, moet deze zich in de stand bevinden die de fabrikant voorschrijft voor de omgevingstemperatuur waarbij de test wordt uitgevoerd. In het algemeen moet gebruik worden gemaakt van de hulpvoorzieningen die nodig zijn voor de normale werking van het voertuig;
 - 1.3.2. als de radiatorventilator temperatuurgestuurd is, moet deze zich in de stand voor de normale werking bevinden. Het verwarmingssysteem van de passagiersruimte, indien aanwezig, en de eventueel aanwezige airco moeten worden uitgeschakeld, maar de compressor van die systemen moet normaal werken;
 - 1.3.3. als een drukvullingssysteem is gemonteerd, moet het zich in de normale werkingsstand bevinden voor de omstandigheden waarin de test wordt uitgevoerd;
 - 1.3.4. alle door de voertuigfabrikant aanbevolen smeermiddelen moeten worden gebruikt en in het testrapport worden vermeld;
 - 1.3.5. de breedste band moet worden gekozen, behalve als er meer dan drie bandmaten zijn, in welk geval de op één na breedste moet worden gekozen. De bandenspanning moet in het testrapport worden vermeld.
- 1.4. Berekening van de waarden voor CO₂-emissie en brandstofverbruik
 - 1.4.1. De massa-emissie van CO₂, uitgedrukt in g/km, moet worden berekend op basis van de meetresultaten volgens de bepalingen in punt 6 van bijlage II.
 - 1.4.1.1 Voor deze berekening wordt aangenomen dat de CO₂-dichtheid $Q_{CO_2} = 1,964$ g/liter bedraagt.
 - 1.4.2. De waarden voor het brandstofverbruik worden berekend op basis van de emissiemetingen van koolwaterstof, koolmonoxide en kooldioxide, gedaan volgens de bepalingen in punt 6 van bijlage II die van kracht zijn op het moment van de goedkeuring van het voertuig.
 - 1.4.3. Het brandstofverbruik (FC), uitgedrukt in liters per 100 km (voor benzine, lpg, ethanol (E85) en diesel) of in kg per 100 km (voor een voertuig op alternatieve brandstof aangedreven met aardgas/biomethaan, H₂NG of waterstof), wordt berekend aan de hand van de volgende formules:
 - 1.4.3.1 voor voertuigen met een elektrische-ontstekingsmotor op benzine (E5):

Vergelijking Ap1-1:

$$FC = (0,118/D) \cdot ((0,848 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2));$$

- 1.4.3.2 bij voertuigen met een elektrische-ontstekingsmotor op lpg:

Vergelijking Ap1-2:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot ((0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2));$$

Indien de samenstelling van de voor de test gebruikte brandstof verschilt van de voor de berekening van het genormaliseerde verbruik aangenomen samenstelling, kan op verzoek van de fabrikant als volgt een correctiefactor cf worden toegepast:

Vergelijking Ap1-3:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1212/0,538) \cdot (cf) \cdot ((0,825 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2));$$

De correctiefactor wordt als volgt berekend:

Vergelijking Ap1-4:

$$cf = 0,825 + 0,0693 \cdot n_{\text{actual}};$$

waarin:

n_{actual} = de werkelijke H/C-verhouding van de gebruikte brandstof;

1.4.3.3 bij voertuigen met een elektrischeontstekingsmotor op aardgas/biomethaan:

Vergelijking Ap1-5:

$$FC_{\text{norm}} = (0,1336/0,654) \cdot ((0,749 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)) \text{ in m}^3;$$

1.4.3.4 voor voertuigen met een elektrischeontstekingsmotor op H₂NG:

Vergelijking Ap1-6:

$$FC = \frac{910,4 \cdot A + 13\,600}{44\,655 \cdot A^2 + 667,08 \cdot A} \left(\frac{7\,848 \cdot A}{9\,104 \cdot A^2 + 136} \cdot HC + 0,429 \cdot CO + 0,273 \cdot CO_2 \right) \text{ in m}^3;$$

1.4.3.5 voor voertuigen op gasvormige waterstof:

Vergelijking Ap1-7:

$$FC = 0,024 \cdot \frac{V}{d} \cdot \left[\frac{1}{Z_2} \cdot \frac{p_2}{T_2} - \frac{1}{Z_1} \cdot \frac{p_1}{T_1} \right]$$

Voor voertuigen op gasvormige of vloeibare waterstof kan de fabrikant met voorafgaande toestemming van de goedkeuringsinstantie de volgende formule kiezen:

Vergelijking Ap1-8:

$$FC = 0,1 \cdot (0,1119 \cdot H_2O + H_2)$$

ofwel een methode gebruiken die overeenstemt met standaardprotocollen als SAE J2572;

1.4.3.6 bij voertuigen met een compressieontstekingsmotor op diesel (B5):

Vergelijking Ap1-9:

$$FC = (0,116/D) \cdot ((0,861 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2));$$

1.4.3.7 bij voertuigen met een elektrischeontstekingsmotor op ethanol (E85):

Vergelijking Ap1-10:

$$FC = (0,1742/D) \cdot ((0,574 \cdot HC) + (0,429 \cdot CO) + (0,273 \cdot CO_2)).$$

1.4.4. In deze formules is:

FC = het brandstofverbruik in liters per 100 km voor benzine, ethanol, lpg, diesel of biodiesel, in m³ per 100 km voor aardgas en H₂NG of in kg per 100 km voor waterstof.

HC = de gemeten emissie van koolwaterstoffen in mg/km

CO = de gemeten emissie van koolmonoxide in mg/km

CO₂ = de gemeten emissie van kooldioxide in g/km

H₂O = de gemeten emissie van water (H₂O) in g/km

H₂ = de gemeten emissie van waterstof (H₂) in g/km

A = de hoeveelheid aardgas/biomethaan in het H₂NG-mengsel, uitgedrukt in vol.-%;

D = de dichtheid van de testbrandstof.

Voor gasvormige brandstoffen is D de dichtheid bij 15 °C en bij een omgevingsdruk van 101,3 kPa:

d = de theoretisch door een volgens de test van type I getest voertuig afgelegde afstand in km

p_1 = druk in de tank voor gasvormige brandstof vóór de bedrijfscyclus, in Pa

p_2 = druk in de tank voor gasvormige brandstof na de bedrijfscyclus, in Pa

T_1 = temperatuur in de tank voor gasvormige brandstof vóór de bedrijfscyclus, in K

T_2 = temperatuur in de tank voor gasvormige brandstof na de bedrijfscyclus, in K

Z_1 = samendrukbaarheidsfactor van de gasvormige brandstof bij p_1 en T_1

Z_2 = samendrukbaarheidsfactor van de gasvormige brandstof bij p_2 en T_2

V = binnenvolume van de tank voor gasvormige brandstof in m³

Voor de samendrukbaarheidsfactor wordt van de volgende tabel uitgegaan

Tabel Ap1-1

Samendrukbaarheidsfactor Z_x van de gasvormige brandstof

T(k) \ p(bar)	5	100	200	300	400	500	600	700	800	900
33	0,8589	10,508	18,854	26,477	33,652	40,509	47,119	53,519	59,730	65,759
53	0,9651	0,9221	14,158	18,906	23,384	27,646	31,739	35,697	39,541	43,287
73	0,9888	0,9911	12,779	16,038	19,225	22,292	25,247	28,104	30,877	33,577
93	0,9970	10,422	12,334	14,696	17,107	19,472	21,771	24,003	26,172	28,286
113	10,004	10,659	12,131	13,951	15,860	17,764	19,633	21,458	23,239	24,978
133	10,019	10,757	11,990	13,471	15,039	16,623	18,190	19,730	21,238	22,714
153	10,026	10,788	11,868	13,123	14,453	15,804	17,150	18,479	19,785	21,067
173	10,029	10,785	11,757	12,851	14,006	15,183	16,361	17,528	18,679	19,811
193	10,030	10,765	11,653	12,628	13,651	14,693	15,739	16,779	17,807	18,820
213	10,028	10,705	11,468	12,276	13,111	13,962	14,817	15,669	16,515	17,352
233	10,035	10,712	11,475	12,282	13,118	13,968	14,823	15,675	16,521	17,358
248	10,034	10,687	11,413	12,173	12,956	13,752	14,552	15,350	16,143	16,929

T(k) \ p(bar)	5	100	200	300	400	500	600	700	800	900
263	10,033	10,663	11,355	12,073	12,811	13,559	14,311	15,062	15,808	16,548
278	10,032	10,640	11,300	11,982	12,679	13,385	14,094	14,803	15,508	16,207
293	10,031	10,617	11,249	11,897	12,558	13,227	13,899	14,570	15,237	15,900
308	10,030	10,595	11,201	11,819	12,448	13,083	13,721	14,358	14,992	15,623
323	10,029	10,574	11,156	11,747	12,347	12,952	13,559	14,165	14,769	15,370
338	10,028	10,554	11,113	11,680	12,253	12,830	13,410	13,988	14,565	15,138
353	10,027	10,535	11,073	11,617	12,166	12,718	13,272	13,826	14,377	14,926

Aanhangsel 2

Methode voor het meten van het verbruik van elektrische energie van voertuigen die alleen door een elektrische aandrijflijn worden aangedreven**1. Testreeks**

- 1.1. Het elektrisch energieverbruik van puur elektrische voertuigen wordt bepaald overeenkomstig de procedure voor de test van type I in bijlage II die van kracht is op het moment van de goedkeuring van het voertuig. Daarom moet een voertuig dat slechts door één type aandrijvingssysteem kan worden aangedreven, worden ingedeeld overeenkomstig de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig.

Als het voertuig verschillende rijmodi heeft die door de bestuurder kunnen worden geselecteerd, kiest de operator de modus die het best bij de doelcurve aansluit.

2. Testmethode**2.1. Principe**

De volgende testmethode wordt gebruikt voor het meten van het verbruik van elektrische energie, uitgedrukt in Wh/km:

2.2.

Tabel Ap2-1

Parameters, eenheden en nauwkeurigheid van de meting

Parameter	Eenheid	Nauwkeurigheid	Resolutie
Tijd	s	0,1 s	0,1 s
Afstand	m	± 0,1 %	1 m
Temperatuur	K	± 1 K	1 K
Snelheid	km/h	± 1 %	0,2 km/h
Massa	kg	± 0,5 %	1 kg
Energie	Wh	± 0,2 %	Klasse 0,2 s overeenkomstig IEC ⁽¹⁾ 687

⁽¹⁾ Internationale Elektrotechnische Commissie.

2.3. Testvoertuig**2.3.1. Staat van het voertuig**

- 2.3.1.1 Wanneer de banden de omgevingstemperatuur hebben, moeten zij tot de door de voertuigfabrikant aangegeven spanning worden opgepompt.
- 2.3.1.2 De viscositeit van de oliën voor de bewegende mechanische delen moet overeenstemmen met de specificaties van de voertuigfabrikant.
- 2.3.1.3 De lichten, de signaalinrichtingen en de hulpvoorzieningen moeten uitgeschakeld zijn, behalve als zij noodzakelijk zijn voor het uitvoeren van de tests en voor het gewone gebruik van het voertuig overdag.
- 2.3.1.4 Alle energieopslagsystemen voor andere doeleinden dan tractie (elektrische, hydraulische, pneumatische enz.) moeten maximaal zijn opgeladen volgens de specificaties van de fabrikant.
- 2.3.1.5 Als de batterijen worden gebruikt bij een temperatuur die hoger is dan de omgevingstemperatuur, moet de operator de door de voertuigfabrikant aanbevolen procedure volgen om de temperatuur van de batterij binnen het normale werkgebied te houden.

De fabrikant moet kunnen certificeren dat het systeem voor thermisch beheer van de batterij niet is uitgeschakeld of verzwakt.

- 2.3.1.6 Het voertuig moet in de zeven dagen vóór de test ten minste 300 km met de voor de test geïnstalleerde batterijen hebben afgelegd.

- 2.3.2. Indeling van het puur elektrische testvoertuig in de testcyclus van type I.

Om het elektrische verbruik in de testcyclus van type I te meten, moet het testvoertuig alleen worden ingedeeld volgens de grenswaarden van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig, bepaald in punt 4.3 van bijlage II.

- 2.4. Werkwijze

Alle tests worden uitgevoerd bij een temperatuur tussen 293,2 K en 303,2 K (20 °C en 30 °C).

De testmethode omvat de volgende vier stappen:

- a) eerste lading van de batterij;
- b) twee uitvoeringen van de toepasselijke testcyclus van type I;
- c) opladen van de batterij;
- d) berekening van het verbruik van elektrische energie.

Indien het voertuig tussen de stappen in moet worden verplaatst, moet het naar het volgende testgebied worden geduwd (zonder regeneratief herladen).

- 2.4.1. Eerste keer opladen van de batterij

Het opladen van de batterij bestaat uit de volgende procedures:

- 2.4.1.1 Ontladen van de batterij

De batterij wordt ontladen terwijl met het voertuig wordt gereden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) met een constante snelheid van 70 ± 5 % van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig, zoals bepaald overeenkomstig de testprocedure in aanhangsel 1 van bijlage X.

Het ontladen moet worden gestopt:

- a) wanneer het voertuig niet in staat is om gedurende dertig minuten met 65 % van de maximumsnelheid te rijden; of
- b) wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen; of
- c) na 100 km.

Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.

- 2.4.1.2 Normaal nachtelijk opladen

De batterij moet worden opgeladen overeenkomstig de volgende procedure:

- 2.4.1.2.1. Normale nachtelijke oplaadprocedure

Het opladen moet worden uitgevoerd:

- a) met de ingebouwde lader, indien aanwezig;

- b) met een door de fabrikant aanbevolen externe lader volgens de voorgeschreven normale oplaadprocedure;
- c) bij een omgevingstemperatuur van tussen 293,2 K en 303,2 K (20 °C en 30 °C).

Deze procedure sluit alle speciale oplaadbeurten uit die automatisch of manueel kunnen worden gestart, bv. vereffenings- of onderhoudsladingen.

De fabrikant moet verklaren dat er tijdens de test geen specifieke oplaadprocedure heeft plaatsgevonden.

2.4.1.2.2. Criteria voor beëindigen van het opladen

Na 12 uur wordt het opladen beëindigd, behalve wanneer de standaardinstrumenten duidelijk aangeven dat de batterij nog niet volledig is opgeladen, in welk geval het volgende van toepassing is:

Vergelijking Ap2-1:

$$\text{de maximale oplaadtijd} = \frac{3 \cdot \text{aangegeven batterijcapaciteit (Wh)}}{\text{netstroom (W)}}$$

2.4.1.2.3. Volledig opgeladen batterij

De aandrijfbatterijen worden als volledig opgeladen beschouwd wanneer ze zijn opgeladen volgens de procedure voor nachtelijk opladen totdat aan de voorwaarden voor het beëindigen van het opladen is voldaan.

2.4.2. Toepassing van de testcyclus van type I en meting van de afstand

Het einde van de laadtijd t_0 (uittrekken van de stekker) wordt meegedeeld.

De rollenbank moet worden ingesteld volgens de methode in punt 4.5.6 van bijlage II.

Binnen vier uur na t_0 moet de toepasselijke test van type I twee keer op een rollenbank worden uitgevoerd, waarna de afgelegde afstand in km (D_{test}) wordt geregistreerd. Als de fabrikant tegenover de goedkeuringsinstantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om twee keer de afstand voor tests van type I te halen, wordt de testcyclus één keer uitgevoerd, gevolgd door een gedeeltelijke tweede testrit. Met de tweede testrit mag worden gestopt als het minimale opladingsniveau van de aandrijvingsbatterij is bereikt, zoals bedoeld in aanhangsel 3.1.

2.4.3. Opladen van de batterij

Binnen 30 minuten nadat de toepasselijke testcyclus van type I voor de tweede keer is uitgevoerd, moet het testvoertuig op het elektriciteitsnet worden aangesloten.

Het voertuig moet worden opgeladen volgens de normale nachtelijke oplaadprocedure in punt 2.4.1.2.

De tussen het stopcontact en de voertuiglader geplaatste energiemeetapparatuur meet de oplaadenergie E die door het elektriciteitsnet wordt geleverd, alsook de duur van het opladen.

24 uur na het einde van de vorige oplaadtijd (t_0) wordt het opladen gestopt.

Opmerking:

Als de netstroom uitvalt, mag de periode van 24 uur worden verlengd met de duur van de stroomuitval. De technische diensten van het goedkeuringslaboratorium en de voertuigfabrikant bespreken de geldigheid van de oplaadbeurt naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie.

2.4.4. Berekening van het verbruik van elektrische energie

De meting van de energie E in Wh en die van de oplaadtijd worden in het testrapport vastgelegd.

Het verbruik van elektrische energie wordt bepaald met de formule:

Vergelijking Ap2-2:

$$c = \frac{E}{D_{\text{test}}} \text{ (uitgedrukt in Wh/km en afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal)}$$

waarin D_{test} de afstand (in km) is die tijdens de test is afgelegd.

Aanhangsel 3

Methode voor het meten van de kooldioxide-emissies, het brandstofverbruik, het verbruik van elektrische energie en de actieradius van voertuigen met een hybride elektrische aandrijflijn**1. Inleiding**

- 1.1. Dit aanhangsel bevat de specifieke voorschriften voor de typegoedkeuring van hybride elektrische voertuigen (HEV) van categorie L met betrekking tot het meten van de kooldioxide-emissies, het brandstofverbruik, het verbruik van elektrische energie en de actieradius.
- 1.2. Voor de tests van type VII geldt algemeen dat HEV's moeten worden getest overeenkomstig de gespecificeerde testcycli en voorschriften van type I, en in het bijzonder aanhangsel 6 van bijlage II, behalve wanneer deze door dit aanhangsel worden gewijzigd.
- 1.3. OVC-HEV's (extern oplaadbaar) moeten onder toestand A en B worden getest.
- De testresultaten bij toestand A en B en het gewogen gemiddelde bepaald in punt 3 moeten in het testrapport worden weergegeven.
- 1.4. Rijcycli en schakelpunten
- 1.4.1. De rijcyclus in bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 en aanhangsel 6 van bijlage II bij deze verordening die van toepassing is op het moment van goedkeuring van het voertuig, moet worden gebruikt, inclusief de schakelpunten in punt 4.5.5 van bijlage II.
- 1.4.4. Voor voertuigconditionering moet een combinatie worden gebruikt van de rijcycli in aanhangsel 6 van bijlage II die van toepassing is op het moment van goedkeuring van het voertuig, zoals bepaald in dit aanhangsel.

2. Categorieën van hybride elektrische voertuigen (HEV)

Tabel Ap3-1

Methode van opladen	Externe oplading ⁽¹⁾ (OVC)		Niet-externe oplading ⁽²⁾ (NOVC)	
	Zonder	Met	Zonder	Met
Bedrijfsstandschakelaar				

⁽¹⁾ Ook „extern oplaadbaar” genoemd.

⁽²⁾ Ook „niet-extern oplaadbaar” genoemd.

3. Extern oplaadbaar (OVC) HEV zonder bedrijfsstandschakelaar

- 3.1. Uitvoering van twee tests van type I onder de volgende omstandigheden:
- a) toestand A: de test wordt uitgevoerd met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen;
- b) toestand B: de test wordt uitgevoerd met een zoveel mogelijk ontladen opslagvoorziening voor elektrische energie (maximale leegloop).
- Zie aanhangsel 3.1 voor het profiel van de opladingstoestand van de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen tijdens de verschillende stadia van de test.
- 3.2. Toestand A
- 3.2.1. De procedure begint met het ontladen van de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen overeenkomstig punt 3.2.1.1:
- 3.2.1.1. Ontladen van de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen
- De opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen wordt ontladen door met het voertuig te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) onder een van de volgende omstandigheden:
- met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor in werking treedt;
 - indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de brandstofverbruikende motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie) nog niet in werking treedt;
 - overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat deze automatisch is gestart.

3.2.2. Conditionering van het voertuig

3.2.2.1 De testcyclus wordt voorgeconditioneerd door het uitvoeren van de toepasselijke testcyclus van type I in combinatie met het toepasselijke schakelen in punt 4.5.5 van bijlage II.

3.2.2.2 Na deze voorconditionering en vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293,2 en 303,2 K (20 °C en 30 °C) wordt gehouden. Deze conditionering duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de eventuele koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte en totdat de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen volledig is opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.4 hieronder.

3.2.2.3 Tijdens de verzadiging moet de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen worden opgeladen volgens de in punt 3.2.2.4 beschreven normale nachtelijke oplaadprocedure.

3.2.2.4 Normaal nachtelijk opladen

De opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen moet worden opgeladen overeenkomstig de volgende procedure.

3.2.2.4.1 Normale nachtelijke oplaadprocedure

Het opladen moet als volgt worden uitgevoerd:

- a) met de ingebouwde lader, indien aanwezig, of
- b) met een door de fabrikant aanbevolen externe lader volgens de voorgeschreven normale oplaadprocedure; en
- c) bij een omgevingstemperatuur tussen 20 °C en 30 °C. Deze procedure sluit alle speciale oplaadbeurten uit die automatisch of manueel kunnen worden gestart, bv. vereffenings- of onderhoudsladingen. De fabrikant moet verklaren dat er tijdens de test geen specifieke oplaadprocedure heeft plaatsgevonden.

3.2.2.4.2 Criteria voor beëindigen van het opladen

Na 12 uur wordt het opladen beëindigd, behalve wanneer de standaardinstrumenten duidelijk aangeven dat de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen nog niet volledig is opgeladen, in welk geval het volgende van toepassing is:

Vergelijking Ap3-1:

$$\text{de maximale oplaadtijd} = \frac{3 \cdot \text{aangegeven batterijcapaciteit (Wh)}}{\text{netstroom (W)}}$$

3.2.3. Testprocedure

3.2.3.1 Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste cyclus begint zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.

3.2.3.2 De testprocedures volgens hetzij punt 3.2.3.2.1, hetzij punt 3.2.3.2.2, kunnen worden gebruikt.

3.2.3.2.1. De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien in de toepasselijke rijcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).

3.2.3.2.2. De bemonstering begint (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en zal worden voortgezet gedurende een aantal herhaalde testcycli. Zij moet eindigen aan het einde van de eerste rijcyclus van type 1 waarbij de batterij het minimale opladingsniveau heeft bereikt overeenkomstig de volgende procedure (einde bemonstering (ES)):

3.2.3.2.2.1. De elektriciteitsbalans Q [Ah] wordt tijdens elke gecombineerde cyclus gemeten volgens de procedure in aanhangsel 3.2, en wordt gebruikt om te bepalen wanneer het minimale opladingsniveau van de batterij is bereikt.

3.2.3.2.2.2. Het minimale opladingsniveau van de batterij wordt in de gecombineerde cyclus N geacht te zijn bereikt als de tijdens testcyclus N+1 gemeten elektriciteitsbalans Q niet meer dan 3 % ontlading bedraagt, uitgedrukt als percentage van de nominale capaciteit van de batterij (in Ah) bij het maximale opladingsniveau zoals aangegeven door de fabrikant. Op verzoek van de fabrikant kunnen bijkomende testcycli worden gereden en kunnen de resultaten daarvan in de berekeningen volgens de punten 3.2.3.5 en 3.4 worden opgenomen op voorwaarde dat de elektriciteitsbalans voor elke bijkomende testcyclus minder ontlading van de batterij vertoont dan in de vorige cyclus.

- 3.2.3.2.2.3. Tussen elke twee cycli wordt een warmteverzadigingsperiode van maximaal 10 minuten toegestaan. In deze periode moet de aandrijflijn uitgeschakeld zijn.
- 3.2.3.3. Er moet met het voertuig worden gereden overeenkomstig de toepasselijke rijcyclus van type I en de voorschriften voor het schakelen in bijlage II.
- 3.2.3.4. De uitlaatemissies moeten worden geanalyseerd overeenkomstig de bepalingen in bijlage II die van kracht zijn op het moment van de goedkeuring van het voertuig.
- 3.2.3.5. De resultaten van de CO₂-emissie en het brandstofverbruik van de testcyclus (testcycli) voor toestand A moeten worden geregistreerd (respectievelijk m_1 (g) en c_1 (l)). Parameters m_1 en c_1 zijn de som van de resultaten van de N gereden gecombineerde cycli

Vergelijking Ap3-2:

$$m_1 = \sum_1^N m_i$$

Vergelijking Ap3-3:

$$c_1 = \sum_1^n c_i$$

- 3.2.4. Binnen 30 minuten na afloop van de cyclus wordt de voorziening voor elektrische energie/vermogen opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.4. De apparatuur voor het meten van het elektriciteitsverbruik, die tussen het stopcontact en het laadapparaat wordt geplaatst, meet de ladingsenergie e_1 (Wh) die door het elektriciteitsnet wordt geleverd.
- 3.2.5. Het elektriciteitsverbruik voor toestand A is e_1 (Wh).
- 3.3. Toestand B
- 3.3.1. Conditionering van het voertuig
- 3.3.1.1. De opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen van het voertuig wordt ontladen overeenkomstig punt 3.2.1.1. Op verzoek van de fabrikant kan een conditionering van het voertuig overeenkomstig punt 3.2.2.1 vóór de ontlading van de opslagvoorziening worden uitgevoerd.
- 3.3.1.2. Vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293,2 K en 303,2 K (20 °C en 30 °C) wordt gehouden. Deze conditionering duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte.
- 3.3.2. Testprocedure
- 3.3.2.1. Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste cyclus begint zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.
- 3.3.2.2. De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien in de toepasselijke rijcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).
- 3.3.2.3. Er moet met het voertuig worden gereden met behulp van de toepasselijke rijcyclus van type I en de voorschriften voor het schakelen in aanhangsel 6 van bijlage II.
- 3.3.2.4. De uitlaatemissies van het voertuig moeten worden geanalyseerd overeenkomstig de bepalingen van bijlage II.
- 3.3.2.5. De testresultaten voor toestand B moeten worden geregistreerd (respectievelijk m_2 (g) en c_2 (l)).
- 3.3.3. Binnen 30 minuten na afloop van de cyclus wordt de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.4.
- De apparatuur voor het meten van het elektriciteitsverbruik, die tussen het stopcontact en het laadapparaat wordt geplaatst, meet de ladingsenergie e_2 (Wh) die door het elektriciteitsnet wordt geleverd.
- 3.3.4. De opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen van het voertuig wordt ontladen overeenkomstig punt 3.2.1.1.
- 3.3.5. Binnen 30 minuten na het ontladen wordt de voorziening voor elektrische energie/vermogen opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.4.
- De apparatuur voor het meten van het elektriciteitsverbruik, die tussen het stopcontact en het laadapparaat wordt geplaatst, meet de ladingsenergie e_3 (Wh) die door het elektriciteitsnet wordt geleverd.

- 3.3.6. Het elektriciteitsverbruik e_4 (Wh) voor toestand B is:

Vergelijking Ap3-4:

$$e_4 = e_2 - e_3$$

- 3.4. Testresultaten

- 3.4.1. De CO₂-waarden zijn als volgt:

Vergelijking Ap3-5:

$$M_1 = m_1/D_{\text{test1}} \text{ en}$$

Vergelijking Ap3-6:

$$M_2 = m_2/D_{\text{test2}} \text{ (mg/km)}$$

waarbij

D_{test1} en D_{test2} = de werkelijk afgelegde afstanden tijdens de test, uitgevoerd in respectievelijk toestand A (punt 3.2.) en B (punt 3.3.), en

m_1 en m_2 = testresultaten bepaald in respectievelijk punten 3.2.3.5 en 3.3.2.5.

- 3.4.2.1 Voor het testen overeenkomstig punt 3.2.3.2.1.

De gewogen CO₂-waarden moeten als volgt worden berekend:

Vergelijking Ap3-7:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2)/(D_e + D_{av})$$

waarin:

M = massa-emissie van CO₂ in g/km,

M_1 = massa-emissie van CO₂ in g/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

M_2 = massa-emissie van CO₂ in g/km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop),

D_e = elektrische actieradius van het voertuig volgens de procedure van aanhangsel 3.3, waarbij de fabrikant de middelen ter beschikking moet stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, D_{av} =:

— 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van < 150 cm³;

— 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} < 130 \text{ km/h}$;

— 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} \geq 130 \text{ km/h}$.

- 3.4.2.2 Voor het testen overeenkomstig punt 3.2.3.2.2:

Vergelijking Ap3-8:

$$M = (D_{\text{ovc}} \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2)/(D_{\text{ovc}} + D_{av})$$

waarin:

M = massa-emissie van CO₂ in g/km,

M_1 = massa-emissie van CO₂ in g/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

M_2 = massa-emissie van CO_2 in g/km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop),

D_{ovc} = OVC-actieradius volgens de in aanhangsel 3.3 beschreven procedure,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{\text{av}} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} \geq 130 \text{ km/h}$.

3.4.3. Het brandstofverbruik is als volgt:

Vergelijking Ap3-9:

$$C_1 = 100 \cdot c_1 / D_{\text{test1}}$$

Vergelijking Ap3-10:

$$C_2 = 100 \cdot c_2 / D_{\text{test2}} \text{ (l/100 km) voor vloeibare brandstoffen en (kg/100) km voor gasvormige brandstof}$$

waarin:

D_{test1} en D_{test2} = de werkelijk afgelegde afstanden tijdens de test, uitgevoerd in respectievelijk toestand A (punt 3.2.) en B (punt 3.3.), en

c_1 en c_2 = testresultaten bepaald in respectievelijk punten 3.2.3.8 en 3.2.3.5.

3.4.4. De gewogen waarden voor brandstofverbruik moeten als volgt worden berekend:

3.4.4.1 Voor het testen overeenkomstig punt 3.2.3.2.1:

Vergelijking Ap3-11:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{\text{av}} \cdot C_2) / (D_e + D_{\text{av}})$$

waarin:

C = brandstofverbruik in l/100 km,

C_1 = brandstofverbruik in l/100 km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

C_2 = brandstofverbruik in l/100 km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop);

D_e = elektrische actieradius van het voertuig volgens de procedure van aanhangsel 3.3, waarbij de fabrikant de middelen ter beschikking moet stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{\text{av}} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} \geq 130 \text{ km/h}$.

3.4.4.2 Voor het testen overeenkomstig punt 3.2.3.2.2:

Vergelijking Ap3-12:

$$C = (D_{\text{ovc}} \cdot C_1 + D_{\text{av}} \cdot C_2) / (D_{\text{ovc}} + D_{\text{av}})$$

waarin:

C = brandstofverbruik in l/100 km,

C_1 = brandstofverbruik in l/100 km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

C_2 = brandstofverbruik in l/100 km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop);

D_{ovc} = OVC-actieradius volgens de in aanhangsel 3.3 beschreven procedure,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, D_{av} =:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} \geq 130 \text{ km/h}$.

3.4.5. Het verbruik van elektrische energie is als volgt:

Vergelijking Ap3-13:

$$E_1 = e_1/D_{\text{test1}} \text{ en}$$

Vergelijking Ap3-14:

$$E_4 = e_4/D_{\text{test2}} \text{ (Wh/km)}$$

waarbij D_{test1} en D_{test2} de werkelijk afgelegde afstanden zijn bij de test die in respectievelijk toestand A (punt 3.2) en B (punt 3.3) zijn gereden, en e_1 en e_4 zoals bepaald in respectievelijk punt 3.2.5 en 3.3.6.

3.4.6. De gewogen waarden voor het verbruik van elektrische energie moeten als volgt worden berekend:

3.4.6.1 Voor het testen overeenkomstig punt 3.2.3.2.1:

Vergelijking Ap3-15:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{\text{av}} \cdot E_4)/(D_e + D_{\text{av}})$$

waarin:

E = elektriciteitsverbruik in Wh/km,

E_1 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

E_4 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een zo weinig mogelijk opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen (maximumontlading),

D_e = elektrische actieradius van het voertuig volgens de procedure van aanhangsel 3.3, waarbij de fabrikant de middelen ter beschikking moet stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, D_{av} =:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} \geq 130 \text{ km/h}$.

3.4.6.2 Voor het testen overeenkomstig punt 3.2.3.2.2:

Vergelijking Ap3-16:

$$E = (D_{\text{ovc}} \cdot E_1 + D_{\text{av}} \cdot E_4)/(D_{\text{ovc}} + D_{\text{av}})$$

waarin:

E = elektriciteitsverbruik in Wh/km,

E_1 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

E_4 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een zo weinig mogelijk opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen (maximumontlading),

D_{ovc} = OVC-actieradius volgens de in aanhangsel 3.3 beschreven procedure,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, D_{av} =:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} < 130 \text{ km/h}$;

- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\text{max}} \geq 130 \text{ km/h}$.

4. Extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (OVC-HEV's) met een bedrijfsstandschakelaar

4.1. Uitvoering van twee tests onder de volgende omstandigheden:

- 4.1.1. toestand A: de test wordt uitgevoerd met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen.
- 4.1.2. toestand B: de test wordt uitgevoerd met het energieopslagsysteem zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop).
- 4.1.3. De bedrijfsstandschakelaar moet worden geplaatst zoals aangegeven in tabel Ap11-2, punt 3.2.1.3 van aanhangsel 11 van bijlage II.
- 4.2. Toestand A
- 4.2.1. Indien de elektrische actieradius van het voertuig, gemeten overeenkomstig aanhangsel 3.3, groter is dan één volledige cyclus, kan de test van type I voor het meten van de elektrische energie op verzoek van de fabrikant en na het akkoord van de technische dienst in de puur elektrische stand worden uitgevoerd. In dat geval zijn de waarden van M_1 en C_1 in punt 4.4 gelijk aan 0.
- 4.2.2. De procedure begint met het ontladen van de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen van het voertuig zoals beschreven in punt 4.2.2.1.
- 4.2.2.1 Het energieopslagsysteem van het voertuig wordt ontladen terwijl met de schakelaar in de puur elektrische stand (op de testbaan, op een rollenbank enz.) wordt gereden met een constante snelheid van $70 \pm 5\%$ van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig in de puur elektrische stand, die wordt bepaald volgens de testprocedure voor het meten van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig bepaald in aanhangsel 1 van bijlage X.

Het ontladen wordt gestopt onder een van de volgende omstandigheden:

- wanneer het voertuig niet in staat is om gedurende dertig minuten met 65 % van de maximumsnelheid te rijden;
- wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen;
- na 100 km.

Indien het voertuig niet over een zuiver elektrische stand beschikt, wordt het energieopslagsysteem ontladen door met het voertuig te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) bij een van de volgende omstandigheden:

- met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor in werking treedt;
- indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de brandstofverbruikende motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie) nog niet in werking treedt;
- overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat deze automatisch is gestart. Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.

4.2.3. Conditionering van het voertuig

- 4.2.3.1 Het testvoertuig wordt voorconditioneerd door het uitvoeren van de toepasselijke testcyclus van type I in combinatie met de toepasselijke schakelvoorschriften in punt 4.5.5 van bijlage II.
- 4.2.3.2 Na deze voorconditionering en vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293,2 K en 303,2 K (20 °C en 30 °C) wordt gehouden. Deze conditionering duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de eventuele koelvloeistof tot op $\pm 2 \text{ K}$ overeenstemmen met die van de ruimte en totdat het energieopslagsysteem volledig is opgeladen overeenkomstig punt 4.2.3.3.

- 4.2.3.3 Tijdens de verzadiging moet de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen worden opgeladen volgens de normale nachtelijke oplaadprocedure zoals gedefinieerd in punt 3.2.2.4.
- 4.2.4. Testprocedure
- 4.2.4.1 Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste cyclus begint zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.
- 4.2.4.2 De testprocedures volgens hetzij punt 4.2.4.2.1, hetzij punt 4.2.4.2.2, kunnen worden gebruikt.
- 4.2.4.2.1. De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien in de toepasselijke rijcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).
- 4.2.4.2.2. De bemonstering begint (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en zal worden voortgezet gedurende een aantal herhaalde testcycli. Zij moet eindigen aan het einde van de eerste rijcyclus van type 1 waarbij de batterij het minimale opladingsniveau heeft bereikt overeenkomstig de volgende procedure (einde bemonstering (ES)):
- 4.2.4.2.2.1. de elektriciteitsbalans Q [Ah] wordt tijdens elke gecombineerde cyclus gemeten volgens de procedure in aanhangsel 3.2, en wordt gebruikt om te bepalen wanneer het minimale opladingsniveau van de batterij is bereikt;
- 4.2.4.2.2.2. het minimale opladingsniveau van de batterij wordt in de gecombineerde cyclus N geacht te zijn bereikt als de tijdens testcyclus $N+1$ gemeten elektriciteitsbalans niet meer dan 3 % ontlading bedraagt, uitgedrukt als percentage van de nominale capaciteit van de batterij (in Ah) bij het maximale opladingsniveau zoals aangegeven door de fabrikant. Op verzoek van de fabrikant kunnen bijkomende testcycli worden gereden en kunnen de resultaten daarvan in de berekeningen volgens de punten 4.2.4.5 en 4.4 worden opgenomen op voorwaarde dat de elektriciteitsbalans voor elke bijkomende testcyclus minder ontlading van de batterij vertoont dan in de vorige cyclus;
- 4.2.4.2.2.3. tussen elke twee cycli wordt een warmteverzadigingsperiode van maximaal 10 minuten toegestaan. In deze periode moet de aandrijflijn uitgeschakeld zijn.
- 4.2.4.3 Er moet met het voertuig worden gereden volgens de toepasselijke rijcyclus en de voorschriften voor het schakelen zoals gedefinieerd in aanhangsel 9 van bijlage II.
- 4.2.4.4 De uitlaatgassen moeten worden geanalyseerd overeenkomstig bijlage II die van kracht is op het ogenblik van de goedkeuring van het voertuig.
- 4.2.4.5 De resultaten van de CO_2 -emissie en het brandstofverbruik van de testcyclus voor toestand A moeten worden geregistreerd (respectievelijk m_1 (g) en c_1 (l)). Bij tests overeenkomstig punt 4.2.4.2.1 zijn m_1 en c_1 de resultaten van één gereden gecombineerde cyclus. Bij tests overeenkomstig punt 4.2.4.2.2 zijn m_1 en c_1 de som van de resultaten van de N gereden gecombineerde cycli:

Vergelijking Ap3-17:

$$m_1 = \sum_1^N m_i$$

Vergelijking Ap3-18:

$$c_1 = \sum_1^N c_i$$

- 4.2.5. Binnen 30 minuten na afloop van de cyclus wordt de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.4.
- De apparatuur voor het meten van het elektriciteitsverbruik, die tussen het stopcontact en het laadapparaat wordt geplaatst, meet de ladingsenergie e_1 (Wh) die door het elektriciteitsnet wordt geleverd.
- 4.2.6. Het elektriciteitsverbruik voor toestand A is e_1 (Wh).
- 4.3. Toestand B
- 4.3.1. Conditionering van het voertuig
- 4.3.1.1 De opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen van het voertuig wordt ontladen overeenkomstig punt 4.2.2.1.
- Op verzoek van de fabrikant kan conditionering van het voertuig overeenkomstig punt 4.2.3.1 vóór de ontlading van de opslagvoorziening worden uitgevoerd.

- 4.3.1.2 Vóór de test moet het voertuig worden opgesteld in een ruimte waar de temperatuur vrijwel constant tussen 293,2 en 303,2 K (20 °C en 30 °C) wordt gehouden. Deze conditionering duurt ten minste zes uur en wordt voortgezet totdat de temperatuur van de motorolie en die van de koelvloeistof tot op ± 2 K overeenstemmen met die van de ruimte.
- 4.3.2. Testprocedure
- 4.3.2.1 Het voertuig wordt gestart met de middelen waarover de bestuurder normaliter beschikt. De eerste cyclus begint zodra de procedure voor het starten van het voertuig is ingezet.
- 4.3.2.2 De bemonstering moet beginnen (BS) vóór of bij de aanvang van de procedure voor het starten van het voertuig en eindigen aan het einde van de laatste periode van stationair draaien in de toepasselijke rijcyclus van type I (einde bemonstering (ES)).
- 4.3.2.3 Er moet met het voertuig worden gereden volgens de toepasselijke rijcyclus en de voorschriften voor het schakelen zoals gedefinieerd in bijlage II.
- 4.3.2.4 De uitlaatgassen moeten worden geanalyseerd overeenkomstig de bepalingen in bijlage II die van kracht zijn op het ogenblik van de goedkeuring van het voertuig.
- 4.3.2.5 De resultaten van de CO₂-emissie en het brandstofverbruik van de testcyclus (testcycli) voor toestand B moeten worden geregistreerd (respectievelijk m_2 (g) en c_2 (l)).
- 4.3.3. Binnen 30 minuten na afloop van de cyclus wordt de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.4.
- De apparatuur voor het meten van het elektriciteitsverbruik, die tussen het stopcontact en het laadapparaat wordt geplaatst, meet de ladingsenergie e_2 (Wh) die door het elektriciteitsnet wordt geleverd.
- 4.3.4. De opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen van het voertuig wordt ontladen overeenkomstig punt 4.2.2.1.
- 4.3.5. Binnen 30 minuten na het ontladen wordt de voorziening voor elektrische energie/vermogen opgeladen overeenkomstig punt 3.2.2.4. De apparatuur voor het meten van het elektriciteitsverbruik, die tussen het stopcontact en het laadapparaat wordt geplaatst, meet de ladingsenergie e_3 (Wh) die door het elektriciteitsnet wordt geleverd.
- 4.3.6. Het elektriciteitsverbruik e_4 (Wh) voor toestand B is:

Vergelijking Ap3-19:

$$e_4 = e_2 - e_3$$

- 4.4. Testresultaten
- 4.4.1. De CO₂-waarden zijn als volgt:

Vergelijking Ap3-20:

$$M_1 = m_1/D_{\text{test1}} \text{ (mg/km) en}$$

Vergelijking Ap3-21:

$$M_2 = m_2/D_{\text{test2}} \text{ (mg/km)}$$

waarin:

D_{test1} en D_{test2} = de werkelijk afgelegde afstanden tijdens de test, uitgevoerd in respectievelijk toestand A (punt 4.2.) en B (punt 4.3.), en

m_1 en m_2 = testresultaten bepaald in respectievelijk punten 4.2.4.5 en 4.3.2.5.

- 4.4.2. De gewogen CO₂-waarden moeten als volgt worden berekend:

- 4.4.2.1 Voor het testen overeenkomstig punt 4.2.4.2.1:

Vergelijking Ap3-22:

$$M = (D_e \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2)/(D_e + D_{av})$$

waarin:

M = massa-emissie van CO₂ in g/km,

M_1 = massa-emissie van CO₂ in g/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

M_2 = massa-emissie van CO₂ in g/km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop),

D_e = elektrische actieradius van het voertuig volgens de procedure van aanhangsel 3.3, waarbij de fabrikant de middelen ter beschikking moet stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{av} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van < 150 cm³;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van ≥ 150 cm³ en $v_{max} < 130$ km/h;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van ≥ 150 cm³ en $v_{max} ≥ 130$ km/h.

4.4.2.2 Voor het testen overeenkomstig punt 4.2.4.2.2:

Vergelijking Ap3-23:

$$M = (D_{ovc} \cdot M_1 + D_{av} \cdot M_2) / (D_{ovc} + D_{av})$$

waarin:

M = massa-emissie van CO₂ in g/km,

M_1 = massa-emissie van CO₂ in g/km met volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

M_2 = massa-emissie van CO₂ in g/km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop),

D_{ovc} = OVC-actieradius volgens de in aanhangsel 3.3 beschreven procedure,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{av} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van < 150 cm³;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van ≥ 150 cm³ en $v_{max} < 130$ km/h;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van ≥ 150 cm³ en $v_{max} ≥ 130$ km/h.

4.4.3. Het brandstofverbruik is als volgt:

Vergelijking Ap3-24:

$$C_1 = 100 \cdot c_1 / D_{test1} \text{ en}$$

Vergelijking Ap3-25:

$$C_2 = 100 \cdot c_2 / D_{test2} \text{ (l/100 km)}$$

waarin:

D_{test1} en D_{test2} = de werkelijk afgelegde afstanden tijdens de test, uitgevoerd in respectievelijk toestand A (punt 4.2.) en B (punt 4.3.).

c_1 en c_2 = testresultaten bepaald in respectievelijk punten 4.2.4.5 en 4.3.2.5.

4.4.4. De gewogen waarden voor brandstofverbruik moeten als volgt worden berekend:

4.4.4.1 Voor het testen overeenkomstig punt 4.2.4.2.1:

Vergelijking Ap3-26:

$$C = (D_e \cdot C_1 + D_{av} \cdot C_2) / (D_e + D_{av})$$

waarin:

C = brandstofverbruik in l/100 km,

C_1 = brandstofverbruik in l/100 km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

C_2 = brandstofverbruik in l/100 km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop);

D_e = elektrische actieradius van het voertuig volgens de procedure van aanhangsel 3.3, waarbij de fabrikant de middelen ter beschikking moet stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{av} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$.

4.4.4.2 Voor het testen overeenkomstig punt 4.2.4.2.2:

Vergelijking Ap3-27:

$$C = (D_{ovc} \cdot C_1 + D_{av} \cdot C_2) / (D_{ovc} + D_{av})$$

waarin:

C = brandstofverbruik in l/100 km,

C_1 = brandstofverbruik in l/100 km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

C_2 = brandstofverbruik in l/100 km met de opslagvoorziening van elektrische energie/vermogen zoveel mogelijk ontladen (maximale leegloop);

D_{ovc} = OVC-actieradius volgens de in aanhangsel 3.3 beschreven procedure,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{av} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$.

4.4.5. Het verbruik van elektrische energie is als volgt:

Vergelijking Ap3-28:

$$E_1 = e_1 / D_{\text{test1}} \text{ en}$$

Vergelijking Ap3-29:

$$E_4 = e_4 / D_{\text{test2}} \text{ (Wh/km)}$$

waarin:

D_{test1} en D_{test2} = de werkelijk afgelegde afstanden tijdens de test, uitgevoerd in respectievelijk toestand A (punt 4.2.) en B (punt 4.3.), en

e_1 en e_4 = testresultaten bepaald in respectievelijk punten 4.2.6 en 4.3.6.

4.4.6. De gewogen waarden voor het verbruik van elektrische energie moeten als volgt worden berekend:

4.4.6.1 Voor het testen overeenkomstig punt 4.2.4.2.1:

Vergelijking Ap3-30:

$$E = (D_e \cdot E_1 + D_{av} \cdot E_4) / (D_e + D_{av})$$

waarin:

E = elektriciteitsverbruik in Wh/km,

E_1 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

E_4 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een zo weinig mogelijk opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen (maximumontlading),

D_e = elektrische actieradius van het voertuig volgens de procedure van aanhangsel 3.3, waarbij de fabrikant de middelen ter beschikking moet stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{av} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$.

4.4.6.2 Voor het testen overeenkomstig punt 4.2.4.2.2:

Vergelijking Ap3-31:

$$E = (D_{\text{ovc}} \cdot E_1 + D_{\text{av}} \cdot E_4) / (D_{\text{ovc}} + D_{\text{av}})$$

waarin:

E = elektriciteitsverbruik in Wh/km,

E_1 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een volledig opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen,

E_4 = elektriciteitsverbruik in Wh/km met een zo weinig mogelijk opgeladen opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen (maximumontlading),

D_{ovc} = OVC-actieradius volgens de in aanhangsel 3.3 beschreven procedure,

D_{av} = gemiddelde afstand tussen twee oplaadbeurten van de batterij, $D_{\text{av}} =$:

- 4 km voor een voertuig van categorie L met cilinderinhoud van $< 150 \text{ cm}^3$;
- 6 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} < 130 \text{ km/h}$;
- 10 km voor een voertuig van categorie L met een cilinderinhoud van $\geq 150 \text{ cm}^3$ en $v_{\max} \geq 130 \text{ km/h}$.

5. Niet-extern oplaadbaar hybride elektrische voertuig (OVC-HEV) zonder bedrijfsstandschakelaar

5.1. Het testvoertuig wordt voorgeconditioneerd door het uitvoeren van de toepasselijke testcyclus van type I in combinatie met de toepasselijke schakelvoorschriften in punt 4.5.5 van bijlage II.

5.1.1. De kooldioxide- (CO_2)-emissies en het brandstofverbruik moeten afzonderlijk worden bepaald voor deel 1, 2 en 3, indien van toepassing, van de toepasselijke rijcyclus in aanhangsel 6 bij bijlage II.

5.2. Als voorconditionering moeten ten minste twee opeenvolgende volledige rijcycli worden uitgevoerd zonder tussentijdse verzadiging en volgens de toepasselijke rijcyclus en de in punt 4.5.5 van bijlage II vastgestelde voorschriften voor het schakelen.

5.3. Testresultaten

5.3.1. De testresultaten (brandstofverbruik C (l/100 km voor vloeibare brandstoffen of kg/100 km voor gasvormige brandstoffen) en CO_2 -emissie M (g/km)) van deze test worden gecorrigeerd volgens de energiebalans ΔE_{batt} van de batterij van het voertuig.

De gecorrigeerde waarden C_0 (l/100 km of kg/100 km) en M_0 (g/km) moeten overeenkomen met een energiebalans van nul ($\Delta E_{\text{batt}} = 0$) en worden voor andere opslagsystemen dan een elektrische batterij als volgt berekend op basis van een correctiecoëfficiënt die wordt vastgesteld door de fabrikant: ΔE_{batt} staat voor $\Delta E_{\text{storage}}$, de energiebalans van de opslagvoorziening voor elektrische energie.

5.3.1.1 De elektriciteitsbalans Q (Ah), gemeten volgens de procedure van aanhangsel 3.3 van deze bijlage, wordt gebruikt als maatstaf voor het verschil in energie-inhoud van de batterij van het voertuig aan het einde van de cyclus vergeleken met het begin van de cyclus. De energiebalans moet ook afzonderlijk worden bepaald voor de afzonderlijke delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, van de testcyclus van type I in bijlage II.

5.3.2. De ongecorrigeerde gemeten waarden voor C en M mogen als testresultaten worden gebruikt onder de volgende omstandigheden:

- a) de fabrikant kan naar tevredenheid van de goedkeuringsautoriteit aantonen dat er geen verband is tussen de energiebalans en het brandstofverbruik;
- b) ΔE_{batt} komt altijd overeen met een oplaadbeurt van de batterij;
- c) ΔE_{batt} komt altijd overeen met een ontlading van de batterij en ΔE_{batt} ligt binnen 1 % van de energie-inhoud van de verbruikte brandstof (d.w.z. het totale brandstofverbruik tijdens één cyclus).

De verandering in de energie-inhoud van de batterij, ΔE_{batt} , moet als volgt worden berekend op basis van de gemeten elektriciteitsbalans Q :

Vergelijking Ap3-32:

$$\Delta E_{\text{batt}} = \Delta \text{SOC}(\%) \cdot E_{\text{TEbatt}} \approx 0,0036 \cdot |\Delta \text{Ah}| \cdot V_{\text{batt}} = 0,0036 \cdot Q \cdot V_{\text{batt}}(\text{MJ})$$

waarin:

E_{TEbatt} = de totale energieopslagcapaciteit van de batterij (MJ) en

V_{batt} = de nominale batterijspanning (V).

5.3.3. Correctiecoëfficiënt voor brandstofverbruik (K_{fuel}) gedefinieerd door de fabrikant

5.3.3.1 De correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik (K_{fuel}) moet aan de hand van een reeks van n metingen worden bepaald, die ten minste één meting met $Q_i < 0$ en ten minste één meting met $Q_j > 0$ moet omvatten.

Als deze tweede meting niet kan worden uitgevoerd op de toepasselijke rijcyclus van type I die bij deze test wordt gebruikt, moet de technische dienst de statistische significantie beoordelen van de extrapolatie die nodig is om de waarde van het brandstofverbruik bij $\Delta E_{\text{batt}} = 0$ naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie te bepalen.

5.3.3.2 De correctiecoëfficiënt voor brandstofverbruik (K_{fuel}) wordt als volgt gedefinieerd:

Vergelijking Ap3-33:

$$K_{\text{fuel}} = \left(n \cdot \sum Q_i C_i - \sum Q_i \cdot \sum C_i \right) / \left(n \cdot \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2 \right) \text{ (l/100 km/Ah)}$$

waarin:

C_i = het gemeten brandstofverbruik tijdens test nr. i van de fabrikant (l/100km of kg/100 km),

Q_i = de gemeten elektriciteitsbalans tijdens test nr. i van de fabrikant (Ah),

n = aantal gegevens.

De correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik wordt afgerond op vier significante cijfers (bv. 0,xxxx of xx,xx). De technische significantie van de correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik moet door de technische dienst worden beoordeeld naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie.

5.3.3.3 De correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik moet ook afzonderlijk worden bepaald voor de afzonderlijke delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, van de testcyclus van type I in bijlage II.

5.3.4. Brandstofverbruik bij een energiebalans van de batterij van 0 (C_0)

5.3.4.1 Het brandstofverbruik C_0 bij $\Delta E_{\text{batt}} = 0$ wordt bepaald op basis van de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap3-34:

$$C_0 = C - K_{\text{fuel}} \cdot Q \text{ (l/100 km or kg/100km)}$$

waarin:

C = brandstofverbruik gemeten tijdens test (l/100 km voor vloeibare brandstoffen en kg/100 km voor gasvormige brandstoffen),

Q = elektriciteitsbalans gemeten tijdens de test (Ah).

5.3.4.2 Het brandstofverbruik bij een batterijenergiebalans van nul moet afzonderlijk worden bepaald voor de waarden van het brandstofverbruik van de delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, van de testcyclus van type I in bijlage II.

5.3.5. Correctiecoëfficiënt voor CO₂-emissie (K_{CO_2}) gedefinieerd door de fabrikant

5.3.5.1 De correctiecoëfficiënt van de CO₂-emissie (K_{CO_2}) moet als volgt worden bepaald aan de hand van een reeks van n metingen, die ten minste één meting met $Q_i < 0$ en ten minste één meting met $Q_j > 0$ moet omvatten.

Als deze tweede meting niet kan worden uitgevoerd op de rijcyclus die bij deze test is gebruikt, moet de technische dienst de statistische significantie beoordelen van de extrapolatie die nodig is om de waarde van de CO₂-emissie bij $\Delta E_{batt} = 0$ naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie te bepalen.

5.3.5.2 De correctiecoëfficiënt voor CO₂-emissie (K_{CO_2}) wordt als volgt gedefinieerd:

Vergelijking Ap3-35:

$$K_{CO_2} = \left(n \cdot \sum Q_i M_i - \sum Q_i \cdot \sum M_i \right) / \left(n \cdot \sum Q_i^2 - (\sum Q_i)^2 \right) \text{ (g/km/Ah)}$$

waarin:

M_i = de gemeten CO₂-emissie tijdens test nr. i van de fabrikant (g/km),

Q_i = de elektriciteitsbalans tijdens test nr. i van de fabrikant (Ah),

n = aantal gegevens.

De correctiecoëfficiënt voor de CO₂-emissie wordt afgerond op vier significante cijfers (bv. 0,xxxx of xx,xx). De technische significantie van de correctiecoëfficiënt voor de CO₂-emissie moet door de technische dienst worden beoordeeld naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie.

5.3.5.3 De correctiecoëfficiënten voor de CO₂-emissie moeten afzonderlijk worden bepaald voor de afzonderlijke delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, van de rijcyclus van type I in bijlage II.

5.3.6. CO₂-emissie bij een energiebalans van de batterij van 0 (M_0)

5.3.6.1 De CO₂-emissie M_0 bij $\Delta E_{batt} = 0$ wordt bepaald op basis van de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap3-36:

$$M_0 = M - K_{CO_2} \cdot Q \text{ (g/km)}$$

waarin:

C = brandstofverbruik gemeten tijdens test (l/100 km voor vloeibare brandstoffen en kg/100 km voor gasvormige brandstoffen),

Q = elektriciteitsbalans gemeten tijdens de test (Ah).

5.3.6.2 De CO₂-emissie bij een batterijenergiebalans van nul moet afzonderlijk worden bepaald voor de waarden van de CO₂-emissie van de delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, van de testcyclus bepaald in aanhangsel 6 van bijlage II.

6. Niet-extern oplaadbaar hybride elektrisch voertuig (NOVC-HEV) met een bedrijfsstandschakelaar

6.1. Deze voertuigen moeten in de hybride modus worden getest overeenkomstig aanhangsel 1 volgens de toepasselijke rijcyclus en de voorschriften voor het schakelen zoals gedefinieerd in punt 4.5.5 van bijlagen II. Indien verschillende hybride modi beschikbaar zijn, wordt de test uitgevoerd in de modus die automatisch wordt gekozen nadat de contactsleutel wordt omgedraaid (normale modus).

6.1.1. De CO₂-emissies en het brandstofverbruik moeten afzonderlijk worden bepaald voor deel 1, 2 en 3 van de toepasselijke testcyclus van type I in bijlage II.

6.2. Als voorconditionering moeten ten minste twee opeenvolgende volledige rijcycli worden uitgevoerd zonder tussentijdse verzadiging en volgens de toepasselijke testcyclus van type I en de voorschriften voor het schakelen in bijlage II.

6.3. Testresultaten

- 6.3.1. De testresultaten (brandstofverbruik C (l/100 km) en CO_2 -emissie M (g/km)) van deze test worden gecorrigeerd naar gelang van de energiebalans ΔE_{batt} van de batterij van het voertuig.

De gecorrigeerde waarden (C_0 (l/100 km voor vloeibare brandstoffen of kg/100 km voor gasvormige brandstoffen) en M_0 (g/km)) moeten overeenkomen met een energiebalans van nul ($\Delta E_{\text{batt}} = 0$) en worden berekend op basis van een correctiecoëfficiënt die wordt vastgesteld door de fabrikant zoals gedefinieerd in 6.3.3. en 6.3.5.

Voor andere opslagsystemen dan een elektrische batterij, staat ΔE_{batt} voor $\Delta E_{\text{storage}}$, de energiebalans van de opslagvoorziening voor elektrische energie.

- 6.3.1.1 De elektriciteitsbalans Q (Ah), gemeten volgens de procedure van aanhangsel 3.2, wordt gebruikt als maatstaf voor het verschil in energie-inhoud van de batterij van het voertuig aan het einde van de cyclus vergeleken met het begin van de cyclus. De energiebalans moet ook afzonderlijk worden bepaald voor de delen 1, 2 en 3 van de toepasselijke testcyclus van type I in bijlage II.

- 6.3.2. De ongecorrigeerde gemeten waarden voor C en M mogen als testresultaten worden gebruikt onder de volgende omstandigheden:

- a) indien de fabrikant kan aantonen dat er geen verband is tussen de energiebalans en het brandstofverbruik;
- b) ΔE_{batt} komt altijd overeen met een oplaadbeurt van de batterij;
- c) ΔE_{batt} komt altijd overeen met een ontlading van de batterij en ΔE_{batt} ligt binnen 1 % van de energie-inhoud van de verbruikte brandstof (d.w.z. het totale brandstofverbruik tijdens één cyclus).

De verandering in de energie-inhoud van de batterij, ΔE_{batt} , kan als volgt worden berekend op basis van de gemeten elektriciteitsbalans Q :

Vergelijking Ap3-37:

$$\Delta E_{\text{batt}} = \Delta \text{SOC}(\%) \cdot E_{\text{TEbatt}} \approx 0,0036 \cdot |\Delta \text{Ah}| \cdot V_{\text{batt}} = 0,0036 \cdot Q \cdot V_{\text{batt}}(\text{MJ})$$

waarin:

E_{TEbatt} = de totale energieopslagcapaciteit van de batterij (MJ), en

V_{batt} = de nominale batterijspanning (V).

- 6.3.3. Correctiecoëfficiënt voor brandstofverbruik (K_{fuel}) gedefinieerd door de fabrikant

- 6.3.3.1 De correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik (K_{fuel}) moet aan de hand van een reeks van n metingen worden bepaald, die ten minste één meting met $Q_i < 0$ en ten minste één meting met $Q_j > 0$ moet omvatten.

Als deze tweede meting niet kan worden uitgevoerd op de rijcyclus die bij deze test is gebruikt, moet de technische dienst de statistische significantie beoordelen van de extrapolatie die nodig is om de waarde van het brandstofverbruik bij $\Delta E_{\text{batt}} = 0$ naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie te bepalen.

- 6.3.3.2 De correctiecoëfficiënt voor brandstofverbruik (K_{fuel}) wordt als volgt gedefinieerd:

Vergelijking Ap3-38:

$$K_{\text{fuel}} = \left(n \cdot \sum Q_i C_i - \sum Q_i \cdot \sum C_i \right) / \left(n \cdot \sum Q_i^2 - \sum Q_i^2 \right) \text{ in (l/100 km/Ah)}$$

waarin:

C_i = brandstofverbruik gemeten tijdens test nr. i (l/100 km voor vloeibare brandstoffen en kg/100 km voor gasvormige brandstoffen)

Q_i = de tijdens test nr. i van de fabrikant gemeten elektriciteitsbalans (Ah),

N = aantal gegevens

De correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik wordt afgerond op vier significante cijfers (bv. 0,xxxx of xx,xx). De statistische significantie van de correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik moet door de technische dienst worden beoordeeld naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie.

6.3.3.3 De correctiecoëfficiënt voor het brandstofverbruik moet ook afzonderlijk worden bepaald voor de afzonderlijke delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, voor de testcyclus van type I bepaald in bijlage II.

6.3.4. Brandstofverbruik bij een energiebalans van de batterij van 0 (C_0)

6.3.4.1 Het brandstofverbruik C_0 bij $\Delta E_{\text{batt}} = 0$ wordt bepaald op basis van de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap3-39:

$$C_0 = C - K_{\text{fuel}} \cdot Q \text{ (in l/100 km voor vloeibare brandstoffen en kg/100 km voor gasvormige brandstoffen)}$$

waarin:

C = het gemeten brandstofverbruik tijdens de test (in l/100km of kg/100 km)

Q = elektriciteitsbalans gemeten tijdens de test (Ah)

6.3.4.2 Het brandstofverbruik bij een batterijenergiebalans van nul moet afzonderlijk worden bepaald voor de waarden van het brandstofverbruik van de delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, voor de testcyclus van type I in bijlage II.

6.3.5. Correctiecoëfficiënt voor CO_2 -emissie (K_{CO_2}) gedefinieerd door de fabrikant

6.3.5.1 De correctiecoëfficiënt voor CO_2 -emissie (K_{CO_2}) wordt als volgt bepaald aan de hand van een reeks van n metingen. Deze reeks moet ten minste één meting omvatten met $Q_i < 0$ en één met $Q_j > 0$.

Als deze tweede meting niet kan worden uitgevoerd op de type I-testcyclus die bij deze test is gebruikt, moet de technische dienst de statistische significantie beoordelen van de extrapolatie die nodig is om de waarde van de CO_2 -emissie bij $\Delta E_{\text{batt}} = 0$ naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie te bepalen.

6.3.5.2 De correctiecoëfficiënt voor CO_2 -emissie (K_{CO_2}) wordt als volgt gedefinieerd:

Vergelijking Ap3-40:

$$K_{\text{CO}_2} = \left(n \cdot \sum Q_i M_i - \sum Q_i \cdot \sum M_i \right) / \left(n \cdot \sum Q_i^2 - \left(\sum Q_i \right)^2 \right) \text{ in (g/km/Ah)}$$

waarin:

M_i = de gemeten CO_2 -emissie tijdens test nr. i van de fabrikant (g/km)

Q_i = de elektriciteitsbalans tijdens test nr. i van de fabrikant (Ah)

N = het aantal gegevens

De correctiecoëfficiënt voor de CO_2 -emissie wordt afgerond op vier significante cijfers (bv. 0,xxxx of xx,xx). De statistische significantie van de correctiecoëfficiënt voor de CO_2 -emissie moet door de technische dienst worden beoordeeld naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie.

6.3.5.3 De correctiecoëfficiënten voor CO_2 -emissie moeten afzonderlijk worden bepaald voor de afzonderlijke delen 1, 2 en 3 van de toepasselijke testcyclus van type I.

6.3.6. CO_2 -emissie bij een energiebalans van de batterij van 0 (M_0)

6.3.6.1 De CO_2 -emissie M_0 bij $\Delta E_{\text{batt}} = 0$ wordt bepaald op basis van de volgende vergelijking:

Vergelijking Ap3-41:

$$M_0 = M - K_{\text{CO}_2} \cdot Q \text{ in (g/km)}$$

waarin:

C : brandstofverbruik gemeten tijdens de test (l/100 km)

Q : elektriciteitsbalans gemeten tijdens de test (Ah).

6.3.6.2 De CO_2 -emissie bij een batterijenergiebalans van nul moet afzonderlijk worden bepaald voor de waarden van de CO_2 -emissie van de delen 1, 2 en 3, indien van toepassing, voor de in bijlage II vastgestelde testcyclus.

Aanhangsel 3.1

Profiel van het opladingsniveau van de opslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen bij extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (OVC-HEV) bij een test van type VII

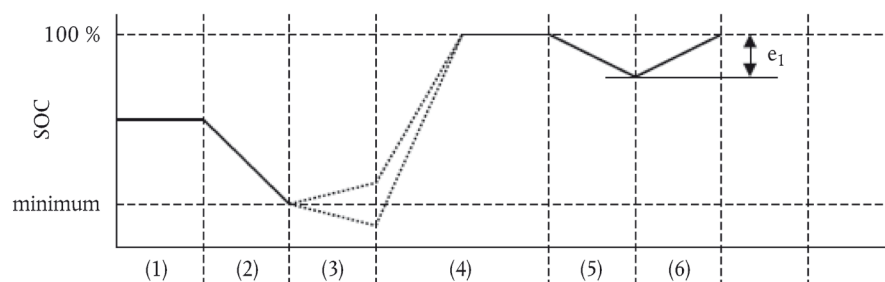
1. Profiel van het opladingsniveau voor de test van type VII van extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen

De profielen van het opladingsniveau bij in de toestanden A en B van de test van type VII geteste OVC-HEV's zijn:

1.1. Toestand A:

Figuur Ap3.1-1

Toestand A van de test van type VII

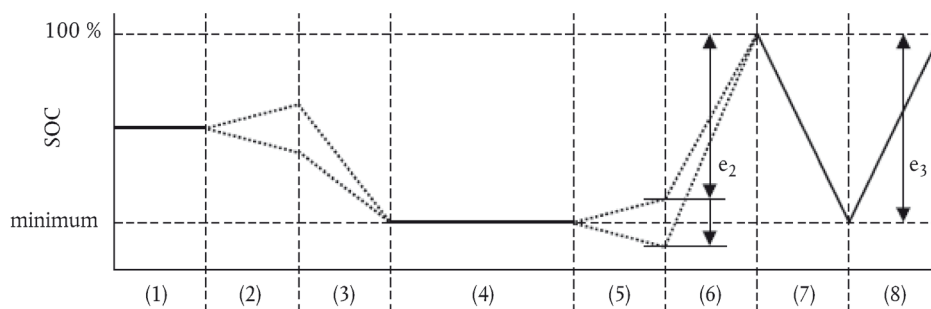


- 1) initieel opladingsniveau van de energieopslagvoorziening voor elektrische energie/vermogen;
- 2) ontlading overeenkomstig punt 3.2.1 of 4.2.2 van aanhangsel 3;
- 3) conditionering voertuig overeenkomstig punt 3.2.2 of 4.2.3 van aanhangsel 3;
- 4) opladen tijdens de verzadiging overeenkomstig de punten 3.2.2.3 en 3.2.2.4 of 4.2.3.2 en 4.2.3.3 van bijlage 3;
- 5) test overeenkomstig punt 3.2.3 of 4.2.4 van aanhangsel 3;
- 6) opladen overeenkomstig punt 3.2.4 of 4.2.5 van aanhangsel 3.

1.2. Toestand B:

Figuur Ap3.1-2

Toestand B van de test van type VII



- 1) initieel opladingsniveau;
- 2) conditionering voertuig overeenkomstig punt 3.3.1.1 of 4.3.1.1. (optioneel) van aanhangsel 3;
- 3) ontlading overeenkomstig punt 3.3.1.1 of 4.3.1.1 van aanhangsel 3;
- 4) verzadiging overeenkomstig punt 3.3.1.2 of 4.3.1.2 van aanhangsel 3;
- 5) test overeenkomstig punt 3.3.2 of 4.3.2 van aanhangsel 3;
- 6) opladen overeenkomstig punt 3.3.3 of 4.3.3 van aanhangsel 3;
- 7) ontladen overeenkomstig punt 3.3.4 of 4.3.4 van aanhangsel 3;
- 8) opladen overeenkomstig punt 3.3.5 of 4.3.5 van aanhangsel 3;

*Aanhangsel 3.2***Methode voor het meten van de elektriciteitsbalans van de batterij van extern en niet-extern oplaadbare hev's****1. Inleiding**

- 1.1. In dit aanhangsel worden de methode en de benodigde instrumenten bepaald voor het meten van de elektriciteitsbalans van extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (OVC-HEV) en niet-extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen (NOVC-HEV). Meting van de elektriciteitsbalans is noodzakelijk:
 - a) om te bepalen wanneer tijdens de testprocedure van de punten 3.3 en 4.3 van aanhangsel 3 het minimale opladingsniveau van de batterij is bereikt; en
 - b) om de meting van het brandstofverbruik en van CO₂-emissies in overeenstemming te brengen met de verandering in energie-inhoud van de batterij tijdens de test, op basis van de methode in punt 5.3.1.1 en 6.3.1.1. van aanhangsel 3.
- 1.2. De in dit aanhangsel beschreven methode moet door de fabrikant worden toegepast voor de metingen die worden uitgevoerd om de correctiefactoren K_{fuel} en K_{CO_2} vast te stellen zoals gedefinieerd in de punten 5.3.3.2, 5.3.5.2, 6.3.3.2 en 6.3.5.2 van aanhangsel 3.

De technische dienst moet controleren of deze metingen volgens de in dit aanhangsel beschreven procedure zijn uitgevoerd.

- 1.3. De in dit aanhangsel beschreven methode wordt door de technische dienst gebruikt voor de meting van de elektriciteitsbalans Q , zoals gedefinieerd in de betreffende punten van aanhangsel 3.

2. Meetapparatuur en instrumenten

- 2.1. Tijdens de in de punten 3 tot en met 6 van aanhangsel 3 beschreven tests moet de batterijstroom met een te monteren of ingebouwde stroomopnemer worden gemeten. De stroomopnemer (d.w.z. de stroomsensor zonder apparatuur voor het verzamelen van gegevens) moet een minimale nauwkeurigheid hebben van 0,5 % van de gemeten waarde of 0,1 % van de maximumwaarde van de schaal.

Voor deze test mogen geen OEM-diagnosetesters (bestemd voor de originele uitrusting) worden gebruikt.

- 2.1.1. De stroomopnemer moet worden aangesloten op een van de draden die rechtstreeks met de batterij zijn verbonden. De fabrikant moet het voertuig indien mogelijk van geschikte, veilige en toegankelijke verbindingpunten voorzien zodat de batterijstroom gemakkelijker kan worden gemeten met externe apparatuur. Indien dat niet mogelijk is, is de fabrikant verplicht de technische dienst te ondersteunen door ervoor te zorgen dat een stroomopnemer kan worden aangesloten op de draden die op de in punt 2.1 beschreven wijze met de batterij zijn verbonden.
- 2.1.2. De uitgangswaarden van de stroomopnemer moeten met een minimumfrequentie van 5 Hz worden bemonsterd. De gemeten stroom moet over de tijd worden geïntegreerd, wat de gemeten waarde van Q oplevert, uitgedrukt in ampère-uren (Ah).
- 2.1.3. De temperatuur op de plaats van de sensor moet worden gemeten en bemonsterd met dezelfde frequentie als de stroom, zodat deze waarde kan worden gebruikt voor eventuele compensatie van de afwijking van de stroomopnemers en, indien van toepassing, van de spanningsopnemer die wordt gebruikt om de uitgangswaarden van de stroomopnemer om te zetten.
- 2.2. Een lijst van de instrumenten (fabrikant, modelnummer, serienummer) die de fabrikant gebruikt voor het bepalen van de correctiefactoren K_{fuel} en K_{CO_2} bepaald in aanhangsel 3 en de data waarop de instrumenten voor het laatst zijn gebruikt (indien van toepassing) worden verstrekt aan de technische dienst.

3. Meetprocedure

- 3.1. Het begin van de meting van de batterijstroom moet samenvallen met het begin van de test; de meting wordt beëindigd zodra het voertuig de volledige rijcyclus heeft gereden.
- 3.2. Tijdens de delen (koud/warm of fase 1 en, indien van toepassing, fase 2 en 3) van de testcyclus van type I bepaald in bijlage II moeten afzonderlijke waarden voor Q worden genoteerd.

Aanhangsel 3.3

Methode voor het meten van de elektrische actieradius van voertuigen die alleen door een elektrische aandrijflijn of door een hybride elektrische aandrijflijn worden aangedreven, en van de OVC-actieradius van voertuigen die door een hybride elektrische aandrijflijn worden aangedreven

1. Meting van de elektrische actieradius

Met de in punt 4 vastgestelde methode wordt de elektrische actieradius, uitgedrukt in km, gemeten van voertuigen die alleen door een elektrische aandrijflijn worden aangedreven, of de elektrische en de OVC-actieradius van voertuigen die door een hybride elektrische aandrijflijn met opladen van buitenaf (OVC-HEV), zoals gedefinieerd in aanhangsel 3, worden aangedreven.

2. Parameters, eenheden en nauwkeurigheid van de metingen

De parameters, de eenheden en de nauwkeurigheid van de metingen moeten als volgt zijn:

Tabel Ap3.3-1

Parameters, eenheden en nauwkeurigheid van de metingen

Parameter	Eenheid	Nauwkeurigheid	Resolutie
Tijd	s	$\pm 0,1$ s	0,1 s
Afstand	m	$\pm 0,1$ %	1 m
Temperatuur	K	± 1 K	1 K
Snelheid	km/h	± 1 %	0,2 km/h
Massa	kg	$\pm 0,5$ %	1 kg

3. Testvoorwaarden

3.1. Staat van het voertuig

- 3.1.1. Wanneer de banden de omgevingstemperatuur hebben, moeten zij tot de door de voertuigfabrikant aangegeven spanning worden opgepompt.
- 3.1.2. De viscositeit van de oliën voor de bewegende mechanische delen moet overeenstemmen met de specificaties van de voertuigfabrikant.
- 3.1.3. De lichten, signaalinrichtingen en hulpvoorzieningen moeten zijn uitgeschakeld, behalve als zij noodzakelijk zijn voor het uitvoeren van de tests en voor het gewone gebruik van het voertuig overdag.
- 3.1.4. Alle energieopslagsystemen voor andere doeleinden dan tractie (elektrische, hydraulische, pneumatische enz.) moeten maximaal zijn opgeladen volgens de specificaties van de fabrikant.
- 3.1.5. Als de batterijen worden gebruikt bij een temperatuur die hoger is dan de omgevingstemperatuur, moet de operator de door de voertuigfabrikant aanbevolen procedure volgen om de temperatuur van de batterij binnen het normale werkgebied te houden. De fabrikant moet kunnen certificeren dat het systeem voor thermisch beheer van de batterij niet is uitgeschakeld of verzwakt.
- 3.1.6. Het voertuig moet in de zeven dagen vóór de test ten minste 300 km met de voor de test geïnstalleerde batterijen hebben afgelegd.

3.2. Klimaatomstandigheden

Bij tests in open lucht moet de omgevingstemperatuur tussen 278,2 K en 305,2 K (5 °C en 32 °C) liggen.

De tests in een gesloten ruimte moeten bij een temperatuur van tussen 275,2 en 303,2 K (2 °C en 30 °C) worden uitgevoerd.

4. Werkwijzen

De testmethode omvat de volgende stappen:

- a) eerste lading van de batterij;
- b) toepassing van de cyclus en meting van de elektrische actieradius.

Indien het voertuig tussen de stappen in moet worden verplaatst, moet het naar het volgende testgebied worden geduwd (zonder regeneratief herladen).

4.1. Eerste keer opladen van de batterij

Het opladen van de batterij bestaat uit de volgende procedure:

4.1.1. „eerste keer opladen van de batterij”: de eerste keer opladen van de batterij bij de ontvangst van het voertuig. Wanneer verscheidene gecombineerde tests of metingen achtereenvolgens worden uitgevoerd, moet de eerste oplaadbeurt een „eerste keer opladen van de batterij” zijn en mogen de volgende oplaadbeurten volgens de „normale nachtelijke oplaadprocedure” bepaald in 3.2.2.4 van aanhangsel 3 worden uitgevoerd;

4.1.2. Ontladen van de batterij

4.1.2.1 Voor puur elektrische voertuigen

4.1.2.1.1 De procedure begint wanneer de batterij wordt ontladen terwijl met het voertuig wordt gereden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) met een constante snelheid van 70 ± 5 % van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig, zoals bepaald overeenkomstig de testprocedure in aanhangsel 1 van bijlage X.

4.1.2.1.2. Het ontladen wordt gestopt onder een van de volgende omstandigheden:

- a) wanneer het voertuig niet in staat is om gedurende dertig minuten met 65 % van de maximumsnelheid te rijden;
- b) wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen;
- c) na 100 km.

Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.

4.1.2.2. Voor extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen zonder bedrijfsstandschakelaar zoals gedefinieerd in aanhangsel 3:

4.1.2.2.1. De fabrikant moet de middelen ter beschikking stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig uitsluitend op elektriciteit werkt.

4.1.2.2.2. De procedure moet beginnen met het ontladen van de opslagvoorziening voor elektrische energie van het voertuig door te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.) onder een van de volgende omstandigheden:

- met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor van het HEV in werking treedt;
- indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de brandstofverbruikende motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie) nog niet in werking treedt;
- overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat deze automatisch is gestart.

4.1.2.3 Voor extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen met bedrijfsstandschakelaar zoals gedefinieerd in aanhangsel 3:

4.1.2.3.1. Als de schakelaar geen puur elektrische stand heeft, moet de fabrikant de middelen ter beschikking stellen om de meting uit te voeren terwijl het voertuig in de puur elektrische stand rijdt.

4.1.2.3.2. De procedure begint met het ontladen van het energieopslagsysteem van het voertuig, terwijl met de schakelaar in de puur elektrische stand (op de testbaan, op een rollenbank enz.) wordt gereden met een constante snelheid van 70 ± 5 % van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig in puur elektrische stand die wordt bepaald overeenkomstig de testprocedure in aanhangsel 1 van bijlage X.

4.1.2.3.3. Het ontladen wordt gestopt onder een van de volgende omstandigheden:

- wanneer het voertuig niet in staat is om gedurende dertig minuten met 65 % van de maximumsnelheid te rijden;
- wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen;
- na 100 km.

Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.

4.1.2.3.4. Indien het voertuig niet over een puur elektrische bedrijfsstand beschikt, wordt het energieopslagsysteem ontladen door met het voertuig te rijden (op de testbaan, op een rollenbank enz.):

- met een constante snelheid van 50 km/h tot de brandstofverbruikende motor van het HEV in werking treedt; of
- indien het voertuig geen constante snelheid van 50 km/h kan bereiken zonder hulp van de brandstofverbruikende motor, wordt de snelheid verlaagd totdat het voertuig een lagere constante snelheid kan rijden waarbij de brandstofverbruikende motor gedurende een bepaalde tijd of over een bepaalde afstand (overeen te komen tussen de technische dienst en de fabrikant naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie) nog niet in werking treedt; of
- overeenkomstig de aanbeveling van de fabrikant.

De brandstofverbruikende motor moet worden uitgezet binnen 10 seconden nadat deze automatisch is gestart.

4.1.3. Normale nachtelijke oplaadprocedure

Bij een puur elektrisch voertuig moet de batterij gedurende maximaal 12 uur worden opgeladen volgens de normale nachtelijke oplaadprocedure zoals gedefinieerd in punt 2.4.1.2 van aanhangsel 2.

De batterij van extern oplaadbare hybride elektrische voertuigen wordt opgeladen overeenkomstig de normale procedure voor nachtelijk laden, zoals beschreven in punt 3.2.2.4 van aanhangsel 3.

4.2. Toepassing van de cyclus en meting van de actieradius

4.2.1. Voor puur elektrische voertuigen

4.2.1.1 De in de aanhangsels bepaalde testreeks wordt toegepast op een rollenbank die is ingesteld volgens de beschrijving in bijlage II, totdat aan de testcriteria is voldaan.

4.2.1.2 Aan de testcriteria wordt geacht te zijn voldaan wanneer het voertuig niet in staat is om de doelcurve tot 50 km/h niet kan halen of wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen.

Het voertuig moet dan worden vertraagd naar 5 km/h zonder te remmen of het acceleratiepedaal los te laten, en dan tot stilstand worden gebracht door te remmen.

4.2.1.3 Wanneer het voertuig de vereiste acceleratie of snelheid van de testcyclus niet haalt, moet bij een snelheid van meer dan 50 km/h het gaspedaal volledig ingedrukt blijven of de gashendel volledig zijn opengedraaid totdat de referentiecurve opnieuw is bereikt.

4.2.1.4 Maximaal drie onderbrekingen van totaal niet meer dan 15 minuten tussen de testreeksen zijn toegestaan.

- 4.2.1.5 De afgelegde afstand in km (D_e) is de elektrische actieradius van het elektrische voertuig. Deze waarde moet op het dichtstbijzijnde gehele getal worden afgerond.
- 4.2.2. Bij hybride elektrische voertuigen
- 4.2.2.1.1. De in punt 4.5.5 van bijlage II bepaalde toepasselijke testcyclus van type I en de bijbehorende schakelplannen worden toegepast op een rollenbank die is ingesteld volgens de beschrijving in bijlage II, totdat aan de testcriteria is voldaan.
- 4.2.2.1.2. Bij het meten van de elektrische actieradius wordt aan de testcriteria voldaan wanneer het voertuig niet in staat is om de doelcurve tot 50 km/h te halen of wanneer de standaardboordinstrumenten aangeven dat de bestuurder het voertuig moet stoppen of wanneer de batterij de minimale oplaadtoestand heeft bereikt. Het voertuig moet dan worden vertraagd naar 5 km/h zonder te remmen of het acceleratiepedaal los te laten, en dan tot stilstand worden gebracht door te remmen.
- 4.2.2.1.3. Wanneer het voertuig de vereiste acceleratie of snelheid van de testcyclus niet haalt, moet bij een snelheid van meer dan 50 km/h het gaspedaal volledig ingetrapt blijven totdat de referentiecurve opnieuw is bereikt.
- 4.2.2.1.4. Maximaal drie onderbrekingen van totaal niet meer dan 15 minuten tussen de testreeksen zijn toegestaan.
- 4.2.2.1.5. De afgelegde afstand met behulp van alleen de elektrische motor in km (D_e) is de elektrische actieradius van het hybride elektrische voertuig. Deze waarde moet op het dichtstbijzijnde gehele getal worden afgerond. Wanneer het voertuig tijdens de test zowel in de elektrische als de hybride modus werkt, worden de perioden van puur elektrische werking bepaald door de stroom naar de inspuisers of de ontsteking te meten.
- 4.2.2.2. Bepaling van de OVC-actieradius van een hybride elektrisch voertuig
- 4.2.2.2.1. De in punt 4.4.5 van bijlage II bepaalde toepasselijke testcyclus van type I en bijbehorende schakelplannen worden toegepast op een rollenbank die is ingesteld volgens de beschrijving in bijlage II, totdat aan de testcriteria is voldaan.
- 4.2.2.2.2. Om de OVC-actieradius D_{OVC} te meten, worden de testcriteria beschouwd als voldaan wanneer de batterij haar minimale oplaadingsniveau heeft bereikt volgens de criteria in punten 3.2.3.2.2.2 of 4.2.4.2.2.2 van aanhangsel 3. Er wordt doorgereden totdat de laatste periode van stationair draaien in de testcyclus van type I is voltooid.
- 4.2.2.2.3. Maximaal drie onderbrekingen van totaal niet meer dan 15 minuten zijn tussen de testreeksen toegestaan.
- 4.2.2.2.4. De totale afgelegde afstand in km, afgerond op het dichtstbijzijnde gehele getal, de OVC-actieradius van het hybride elektrische voertuig.
- 4.2.2.3. Wanneer het voertuig de vereiste acceleratie of snelheid van de testcyclus niet haalt, moet bij een snelheid van meer dan 50 km/h het gaspedaal volledig ingedrukt blijven of de gashendel volledig zijn opengedraaid totdat de referentiecurve opnieuw is bereikt.
- 4.2.2.4. Maximaal drie onderbrekingen van totaal niet meer dan 15 minuten tussen de testreeksen zijn toegestaan.
- 4.2.2.5. De afgelegde afstand in km (D_{OVC}) is de elektrische actieradius van het hybride elektrische voertuig. Deze waarde moet op het dichtstbijzijnde gehele getal worden afgerond.
-

BIJLAGE VIII

Voorschriften voor tests van type VIII: OBD-milieutests**1. Inleiding**

- 1.1. In deze bijlage wordt de procedure voor tests van type VIII inzake het boorddiagnosesysteem (OBD) voor milieuprestaties beschreven. De procedure omvat methoden om de werking van het in het voertuig geïnstalleerde OBD-systeem te controleren door storingen in relevante aandrijflijnbeheer- of emissiebeheersingssystemen te simuleren.
- 1.2. De fabrikant moet de defecte onderdelen of elektrische voorzieningen waarmee storingen worden gesimuleerd, ter beschikking stellen. Bij metingen tijdens de testcyclus van type I mogen die defecte onderdelen of voorzieningen er niet toe leiden dat de voertuigemissies de OBD-grenswaarden bepaald in bijlage VI, deel B, bij Verordening (EU) nr. 168/2013 met meer dan 20 % overschrijden.
- 1.3. Wanneer het voertuig getest wordt met het defecte onderdeel of de defecte inrichting, wordt het OBD-systeem goedgekeurd als de storingsindicator geactiveerd wordt. Het OBD-systeem wordt eveneens goedgekeurd indien de storingsindicator wordt geactiveerd onder de OBD-drempelwaarden.

2. OBD-fase I en OBD-fase II**2.1. OBD-fase I**

De testprocedures in deze bijlage zijn verplicht voor voertuigen van categorie L die zijn uitgerust met een OBD-systeem van fase I zoals beschreven in artikel 19 van bijlage IV bij Verordening (EU) nr. 168/2013. Deze verplichting behelst de naleving van alle bepalingen van deze bijlage, met uitzondering van de bepalingen die te maken hebben met de in punt 2.2 bedoelde voorschriften voor OBD-fase II.

2.2. OBD-fase II

- 2.2.1. Een voertuig van categorie L kan zijn uitgerust met een fase II-boorddiagnosesysteem indien de fabrikant daarvoor kiest.
- 2.2.2. In dergelijke gevallen kunnen de testprocedures van deze bijlage door de fabrikant worden gebruikt om vrijwillige naleving met de voorschriften van OBD-II aan te tonen. Dit geldt met name voor de toepasselijke punten in tabel 7-1.

Tabel 7-1

Functies van en bijbehorende voorschriften voor fase II-boorddiagnosesystemen in de punten van deze bijlage en aanhangsel 1 hiervan

Onderwerp	Punten
Bewaking van katalysator	8.3.1.1., 8.3.2.1.
Bewaking van het EGR-systeem	8.3.3.
Detectie van ontstekingsfouten	8.3.1.2.
Bewaking van NO _x -nabehandelingssysteem	8.4.3.
Verslechtering van de zuurstofsensor	8.3.1.3.
Deeltjesfilter	8.3.2.2.
Bewaking van deeltjesmateriaal (PM)	8.4.4.

3. Beschrijving van de tests**3.1. Testvoertuig**

- 3.1.1. De verificatie- en demonstratietests van het OBD-systeem voor milieuprestaties moeten op een testvoertuig worden uitgevoerd dat op een juiste manier moet zijn onderhouden en gebruikt, afhankelijk van de gekozen duurzaamheidstestmethode bepaald in artikel 23, lid 3, van Verordening (EU) nr. 168/2013, met behulp van de volgende testprocedures die in deze bijlage en in bijlage I zijn vastgelegd:

- 3.1.2. In het geval dat de duurzaamheidstestprocedure bepaald in artikel 23, lid 3a, of artikel 23, lid 3b van Verordening (EU) nr. 168/2013 wordt toegepast, moeten testvoertuigen worden uitgerust met de verouderde emissieonderdelen die ook worden gebruikt voor duurzaamheidstests in toepassing van deze bijlage; de OBD-milieutests moeten voor het laatst worden gecontroleerd en gerapporteerd aan het eind van de duurzaamheidstests van type V.
- 3.1.3. In het geval dat er voor de OBD-demonstratietest emissiemetingen nodig zijn, moet de test van type VIII worden uitgevoerd op testvoertuigen gebruikt voor de duurzaamheidstest van type V in bijlage V. Tests van type VIII moeten voor het laatst worden gecontroleerd aan het eind van de duurzaamheidstests van type V.
- 3.1.4. In het geval dat de duurzaamheidsprocedure bepaald in artikel 23, lid 3c, van Verordening (EU) nr. 168/2013 wordt toegepast, moeten de toepasselijke verslechteringsfactoren bepaald in deel B van bijlage VII bij die verordening met de emissietestresultaten worden vermenigvuldigd.
- 3.2. Het OBD-systeem moet een storing in een emissiegerelateerd onderdeel of systeem aangeven, wanneer die storing ertoe leidt dat de OBD-drempelwaarde in bijlage VI, onder B), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 worden overschreden, of elke andere fout in de aandrijflijn die een bedrijfsmodus in werking stelt die het koppel aanzienlijk beperkt in vergelijking met de normale werking.
- 3.3. De testgegevens van type I in het in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013 bedoelde testverslag, waaronder de gebruikte rollenbankinstellingen en toepasselijke emissielaboratoriumtestcyclus, moeten ter referentie worden verstrekt.
- 3.4. De lijst met PCU/ECU-storingen moet als volgt worden verstrekt op grond van de voorschriften bedoeld in bijlage II, onder C 11), van Verordening (EU) nr. 168/2013:
- 3.4.1. voor elke storing die leidt tot de OBD-emissiegrenswaarden bepaald in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 die in zowel de niet-standaard als de standaard rijmodus worden overschreden. De resultaten van de emissielaboratoriumtest moeten worden gerapporteerd in de extra kolommen in het formaat van het informatiedocument dat wordt beschreven in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 3.4.2. voor korte beschrijvingen van de methoden die worden gebruikt om de storingen te simuleren die relevant zijn voor de emissie, zoals vermeld in de punten 1.1, 8.3.1.1 en 8.3.1.3.

4. **OBD-milieutestprocedure**

- 4.1. De test van OBD-systemen bestaat uit de volgende fasen:
- 4.1.1. een storing van een onderdeel van het aandrijflijnbeheer- of emissiebeheersingssysteem simuleren;
- 4.1.2. voorconditionering van het voertuig (in aanvulling op de voorconditionering die in punt 5.2.4 van bijlage II wordt gespecificeerd) met een gesimuleerde storing die ertoe leidt dat de OBD-grenswaarden in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 worden overschreden;
- 4.1.3. het voertuig met een gesimuleerde storing de toepasselijke testcyclus van type I laten afleggen en de emissies van het voertuig als volgt meten:
- 4.1.3.1. Voor OVC-voertuigen moeten de verontreinigende emissies worden gemeten onder dezelfde voorwaarden als voor toestand B van de test van type I (punten 3.3 en 4.3).
- 4.1.3.2. Voor NOVC-voertuigen moeten de emissies van verontreinigende stoffen worden gemeten onder dezelfde omstandigheden als bij de test van type I;
- 4.1.4. Bepalen of het OBD-systeem op de gesimuleerde storing reageert en dit op een correcte wijze aan de bestuurder van het voertuig meldt.

- 4.2. In plaats hiervan mag de storing van een of meer onderdelen op verzoek van de fabrikant elektronisch worden gesimuleerd volgens de in punt 8 vastgestelde voorschriften.
- 4.3. Fabrikanten mogen verzoeken de controle niet tijdens de testcyclus van type I te laten plaatsvinden als aan de goedkeuringsinstantie kan worden aangetoond dat de controle in de omstandigheden die bij de testcyclus van type I optreden, tot restrictieve controleomstandigheden zou leiden wanneer het voertuig in de praktijk wordt gebruikt.
- 4.4. Bij alle demonstratietesten moet de storingsindicator (MI) voor het einde van de testcyclus worden geactiveerd.

5. Testvoertuig en brandstof

5.1. Testvoertuig

De testvoertuigen moeten voldoen aan de voorschriften van punt 2 van bijlage VI.

- 5.2. De fabrikant moet het systeem of onderdeel waarvoor detectie moet worden aangetoond voorafgaand aan het bedienen van het voertuig tijdens de emissietestcyclus die passend is voor de indeling van het voertuig van categorie L, op of voorbij de grenswaarde van de criteria instellen. Om vast te stellen dat het diagnostische systeem goed functioneert, moet het voertuig van categorie L vervolgens worden gebruikt voor de passende testcyclus van type I, overeenkomstig de indeling van het voertuig bepaald in punt 4.3 van bijlage II.

5.3. Testbrandstof

Voor de tests moet de passende referentiebrandstof worden gebruikt zoals bedoeld in aanhangsel 2 van bijlage II. Voor monofuel-gasvoertuigen en bifuel-gasvoertuigen kan het brandstoftype voor elke te testen storingsmodus door de goedkeuringsinstantie worden geselecteerd uit de referentiebrandstoffen beschreven in aanhangsel 2 van bijlage II. Het geselecteerde brandstoftype mag tijdens de testfasen niet worden veranderd. Wanneer lpg of aardgas/biomethaan wordt gebruikt als brandstof voor een voertuig op alternatieve brandstof, kan de motor worden gestart op benzine en na een vooraf vastgestelde tijdsperiode naar lpg of aardgas/biomethaan worden overgeschakeld.

6. Testtemperatuur en druk

- 6.1. Tijdens de test moeten de temperatuur en de druk voldoen aan de voorschriften van de test van type I bepaald in bijlage II.

7. Testapparatuur

7.1. Rollenbank

De rollenbank moet voldoen aan de voorschriften van bijlage II.

8. Procedures milieuverificatietest OBD

- 8.1. De testcyclus op de rollenbank moet voldoen aan de voorschriften van bijlage II.

8.2. Voorconditionering van het voertuig

- 8.2.1. Afhankelijk van het aandrijvingstype en na het tot stand brengen van een van de in punt 8.3 bedoelde storingsmodi, moet het voertuig worden voorgeconditioneerd door het achtereenvolgens aan ten minste twee tests van type I te onderwerpen. Voor voertuigen die met een compressieontstekingsmotor zijn uitgerust, is aanvullende voorconditionering van twee passende testcycli van type I toegestaan.

- 8.2.2. Op verzoek van de fabrikant mogen alternatieve voorconditioneringsmethoden worden toegepast.

8.3. Te testen storingsmodi

- 8.3.1. Voor voertuigen met elektrische-ontstekingsmotoren:

- 8.3.1.1. vervanging van de katalysator door een slecht werkend of defect exemplaar of elektronische simulatie van een dergelijke storing;

- 8.3.1.2. ontstekingsfout volgens de voorwaarden voor detectie van ontstekingsfouten bepaald in bijlage II (C11) bij Verordening (EU) nr. 168/2013;

- 8.3.1.3. vervanging van de zuurstofsensor door een slecht werkend of defect exemplaar of elektronische simulatie van een dergelijke storing;

- 8.3.1.4. verbreking van de elektrische verbinding met enig ander emissiegerelateerd onderdeel dat is aangesloten op een regeleenheid/motorregeleenheid van de aandrijflijn (indien actief voor het gekozen brandstoftype);
- 8.3.1.5. verbreking van de elektrische verbinding met het elektronische verdampingsemissiebeperkingssysteem (indien aanwezig en indien actief voor het gekozen brandstoftype). Voor deze specifieke storingsmodus hoeft de test van type I niet te worden uitgevoerd.
- 8.3.2. Voor voertuigen met een compressieontstekingsmotor:
- 8.3.2.1. vervanging van de katalysator, indien gemonteerd, door een slecht werkend of defect exemplaar of elektronische simulatie van een dergelijke storing;
- 8.3.2.2. indien aanwezig, totale verwijdering van het deeltjesfilter of, als de sensoren een integraal onderdeel van het deeltjesfilter vormen, vervanging door een defecte deeltjesfilterinstallatie;
- 8.3.2.3. verbreking van de elektrische verbinding met een willekeurige brandstofdoseer- en timing-inrichting van het brandstofsysteem;
- 8.3.2.4. verbreking van de elektrische verbinding met enig ander emissiegerelateerd onderdeel of onderdeel dat relevant is voor de functionele veiligheid dat is aangesloten op een regeleenheid van de aandrijflijn, de aandrijfeenheden of de aandrijving;
- 8.3.2.5. om te voldoen aan de voorschriften van de punten 8.3.2.3 en 8.3.2.4 en met instemming van de goedkeuringsinstantie moet de fabrikant aantonen dat het OBD-systeem bij een verbreking van de verbinding een fout signaleert.
- 8.3.3. De fabrikant moet aantonen dat storingen in de EGR-stroom en koeler, indien gemonteerd, tijdens de goedkeuringstest door het OBD-systeem worden gedetecteerd.
- 8.3.4. Elke storing van de aandrijflijn die een bedrijfsmodus in werking stelt die het motorkoppel significant verminderd (d.w.z. met 10 % of meer in normaal bedrijf), moet worden gedetecteerd en worden gerapporteerd door het aandrijflijn-/motorregelsysteem.
- 8.4. Milieuverificatietest OBD
- 8.4.1. Voertuigen met elektrischeontstekingsmotor:
- 8.4.1.1. na de voorconditionering van het voertuig overeenkomstig punt 8.2, wordt het testvoertuig onderworpen aan een test van type I.
- De storingsindicator moet onder de omstandigheden van de punten 8.4.1.2 tot en met 8.4.1.6 vóór het einde van de test worden geactiveerd. De goedkeuringsinstantie mag die omstandigheden overeenkomstig punt 8.4.1.6 door andere vervangen. Voor de typegoedkeuring mag het totale aantal gesimuleerde storingen echter niet meer dan vier bedragen.
- Bij een bifuel gasvoertuig kan de goedkeuringsinstantie bepalen dat beide brandstoftypen binnen het maximum van vier gesimuleerde storingen moeten worden gebruikt;
- 8.4.1.2. vervanging van een katalysator door een slecht werkend of defect exemplaar of elektronische simulatie van een dergelijke storing waardoor de emissies de THC OBD-grenswaarde, of, indien van toepassing, de in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 vastgestelde NMHC OBD-grenswaarde overschrijden;
- 8.4.1.3. geïnduceerde ontstekingsfout volgens de voorwaarden voor de detectie van ontstekingsfouten bepaald in bijlage II (C11) van Verordening (EU) nr. 168/2013 waardoor de emissies een of meer van de in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 genoemde OBD-grenswaarden overschrijden.
- 8.4.1.4. vervanging van een zuurstofsensor door een slecht werkend of defect exemplaar of elektronische simulatie van een dergelijke storing waardoor de emissies een of meer van de in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 vastgestelde OBD-grenswaarden overschrijden;
- 8.4.1.5. verbreking van de elektrische verbinding met het elektronische verdampingsemissiebeperkingssysteem (indien aanwezig en indien actief voor het gekozen brandstoftype);

8.4.1.6. verbreking van de elektrische verbinding met enig ander emissiegerelateerd onderdeel van de aandrijflijn dat is aangesloten op een aandrijflijnregeleenheid/motorregeleenheid/aandrijvingregeleenheid die ertoe leidt dat de OBD-grenswaarden voor emissies in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 worden overschreden of dat een bedrijfsmodus in werking wordt gesteld met aanzienlijk verminderd koppel in vergelijking met normale werking.

8.4.2. Voertuigen met compressieontstekingsmotor.

8.4.2.1. Na de voorconditionering van het voertuig overeenkomstig punt 8.2 wordt het testvoertuig onderworpen aan de toepasselijke test van type I.

De storingsindicator moet onder de omstandigheden van de punten 8.4.2.2 tot en met 8.4.2.5 vóór het einde van de test worden geactiveerd. De goedkeuringsinstantie mag die omstandigheden overeenkomstig punt 8.4.2.5 door andere vervangen. Voor de typegoedkeuring mag het totale aantal gesimuleerde storingen echter niet meer dan vier bedragen;

8.4.2.2. vervanging van een katalysator, indien gemonteerd, door een slecht werkend of defect exemplaar of elektronische simulatie van een dergelijke storing waardoor de emissies een of meer van de in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 vastgestelde OBD-grenswaarden overschrijden;

8.4.2.3. volledige vervanging van het deeltjesfilter, indien gemonteerd, of vervanging van het deeltjesfilter met een defect exemplaar dat voldoet aan de voorwaarden in punt 8.4.2.2 die leidt tot emissies die een of meer van de OBD-grenswaarden in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 overschrijden;

8.4.2.4. onder inachtneming van punt 8.3.2.5., verbreking van de verbinding met een willekeurige elektronische brandstofdoseer- en timing-inrichting van het brandstofsysteem waardoor de emissies een of meer van de in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 genoemde OBD-grenswaarden overschrijden;

8.4.2.5. onder inachtneming van punt 8.3.2.5, verbreking van de elektrische verbinding met enig ander emissiegerelateerd onderdeel van de aandrijflijn dat is aangesloten op een aandrijflijnregeleenheid/motorregeleenheid/aandrijvingregeleenheid die ertoe leidt dat de OBD-grenswaarden voor emissies in deel B van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013 worden overschreden of dat een bedrijfsmodus in werking wordt gesteld met aanzienlijk verminderd koppel in vergelijking met normale werking.

8.4.3. Vervanging van het NO_x-nabehandelingssysteem, indien gemonteerd, door een slecht werkend of defect systeem of elektronische simulatie van een dergelijke storing.

8.4.4. Vervanging van het bewakingssysteem voor deeltjesmateriaal, indien gemonteerd, door een slecht werkend of defect systeem of elektronische simulatie van een dergelijke storing.

BIJLAGE IX

Voorschriften voor tests van type IX: geluidsniveau

Nummer aanhangsel	Titel aanhangsel	Bladzijde
1	Voorschriften geluidsniveautests voor gemotoriseerde rijwielen en tweewielige bromfietsen (categorie L1e)	247
2	Voorschriften geluidsniveautests voor motorfietsen (categorieën L3e en L4e)	258
3	Voorschriften voor geluidsniveautests voor driewielige bromfietsen, driewielers en vierwielers (categorieën L2e, L5e, L6e en L7e)	272
4	Specificaties van de testbaan	283

1. Inleiding

Deze bijlage beschrijft de procedure voor tests van type IX, zoals bedoeld in bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013. In deze bijlage worden specifieke bepalingen vastgesteld met betrekking tot testprocedures voor het toelaatbare geluidsniveau voor voertuigen van categorie L.

2. Testprocedure, metingen en resultaten

- 2.1. Aan duurzaamheidsvoorschriften voor het systeem voor lawaaibestrijding wordt geacht te zijn voldaan als het voertuig voldoet aan voorschriften met betrekking tot de conditionering van het testvoertuig die in deze bijlage is bepaald. Voor voertuigen die zijn uitgerust met geluiddempers die absorberende vezelmateriaal bevatten, moet daarnaast de betreffende testprocedure die in deze bijlage is bepaald, worden uitgevoerd om de duurzaamheid van het systeem voor lawaaibestrijding aan te tonen.

- 2.2. Wanneer de EU is toetreden tot:

VN/ECE-reglement nr. 9: Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van driewielige voertuigen of vierwielers wat geluid betreft;

VN/ECE-reglement nr. 41 ⁽¹⁾: Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van motorfietsen wat geluid betreft;

VN/ECE-reglement nr. 63: Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van bromfietsen wat geluid betreft;

VN/ECE-reglement nr. 92: Uniforme voorschriften voor de goedkeuring van niet-originele vervangingsuitlaatgeluid-dempingssystemen (RESS) voor motorfietsen, bromfietsen en driewielige voertuigen;

de desbetreffende voorschriften van deze bijlage worden overbodig en voertuigen van de betreffende subcategorie zoals in tabel 8-1 vermeld moeten voldoen aan de voorschriften van het desbetreffende VN/ECE-reglement, waaronder met betrekking tot de geluidsgrenswaarden:

Tabel 8-1

Subcategorieën van voertuigen van categorie L en de toepasselijke VN/ECE-reglementen met betrekking tot geluidsvoorschriften

(Sub)categorie van voertuig	Naam van de voertuigcategorie	Te verrichten testprocedure
L1e- A	Gemotoriseerd rijwiel	VN/ECE-reglement nr. 63
L1e-B	Bromfiets op twee wielen $v_{\max} \leq 25 \text{ km/h}$	
	Bromfiets op twee wielen $v_{\max} \leq 45 \text{ km/h}$	
L2e	Bromfiets op drie wielen	VN/ECE-reglement nr. 9

⁽¹⁾ PB L 317 van 14.11.2012, blz. 1.

(Sub)categorie van voertuig	Naam van de voertuigcategorie	Te verrichten testprocedure
L3e	Motorfiets op twee wielen Cilinderinhoud $\leq 80 \text{ cm}^3$	VN/ECE-reglement nr. 41
	Motorfiets op twee wielen $80 \text{ cm}^3 <$ Cilinderinhoud $\leq$ 175 cm^3	
	Motorfiets op twee wielen Cilinderinhoud $> 175 \text{ cm}^3$	
L4e	Motorfiets op twee wielen met zijspan	
L5e-A	Driewieler	VN/ECE-reglement nr. 9
L5e-B	Bedrijfsdriewieler	
L6e-A	Lichte quad	VN/ECE-reglement nr. 63
L6e-B	Lichte minicar	VN/ECE-reglement nr. 9
L7e-A	Quad voor gebruik op de weg	
L7e-B	Terreinvoertuigen	
L7e-C	Zware minicar	

3. Testvoertuig

- 3.1. De testvoertuigen die worden gebruikt voor geluidstesten van type VII en in het bijzonder het systeem en de onderdelen voor lawaaibestrijding moeten met betrekking tot de milieuprestaties representatief zijn voor het voertuigtype dat in serie wordt geproduceerd en op de markt is gebracht. Het testvoertuig moet op een juiste manier worden onderhouden en gebruikt.
- 3.2. Voor voertuigen die door perslucht worden aangedreven, moet het geluid worden gemeten bij de hoogste nominale reservoirdruk van de perslucht $+ 0 / - 15 \%$.

*Aanhangsel 1***Voorschriften geluidsniveautests voor gemotoriseerde rijwielen en tweewielige bromfietsen (categorie L1e)****1. Definities**

In dit aanhangsel wordt verstaan onder:

- 1.1. "type gemotoriseerd rijwiel of bromfiets op twee wielen wat betreft het geluidsniveau en het uitlaatsysteem": L1e-voertuigen die onderling geen essentiële verschillen vertonen ten aanzien van:
 - 1.1.1. motortype (twee- of viertaktmotor, zuigermotor of draaizuigermotor, aantal cilinders en cilinderinhoud, aantal en type carburators of injectiesystemen, plaatsing van de kleppen, maximumnettovermogen en daarbij behorend toerental). Voor draaizuigermotoren dient het dubbele kamervolume als cilinderinhoud te worden beschouwd;
 - 1.1.2. aandrijving, in het bijzonder het aantal en de overbrengingsverhoudingen van de versnellingen en de eind-overbrengingsverhouding;
 - 1.1.3. aantal, type en plaatsing van de uitlaatsystemen;
- 1.2. "uitlaatsysteem" of "geluiddemper": een volledig samenstel van onderdelen dat noodzakelijk is om het geluid veroorzaakt door de motor van de bromfiets en de uitlaat daarvan te beperken;
 - 1.2.1. "oorspronkelijke uitlaatsysteem of geluiddemper": systeem van het type waarvan het voertuig is voorzien bij de goedkeuring voor milieuprestaties of uitbreiding van de goedkeuring. De inrichting kan de oorspronkelijk gemonteerde of een vervangingsinrichting zijn;
 - 1.2.2. "niet-oorspronkelijk uitlaatsysteem of niet-oorspronkelijke geluiddemper": systeem van een ander type dan dat waarvan het voertuig is voorzien bij de goedkeuring voor milieuprestaties of uitbreiding van de goedkeuring. Het mag alleen worden gebruikt als vervangingsuitlaatsysteem of -geluiddemper;
- 1.3. "uitlaatsystemen van verschillend type": systemen die onderling belangrijke verschillen vertonen, welke betrekking kunnen hebben op de volgende kenmerken:
 - 1.3.1. inrichtingen waarvan de onderdelen verschillende merknamen of fabrieksnamen dragen;
 - 1.3.2. inrichtingen waarvan de materiaalkenmerken ten aanzien van enig onderdeel verschillend zijn of waarvan de onderdelen een verschillende vorm of afmeting hebben;
 - 1.3.3. inrichtingen waarvan de werkingsprincipes van ten minste één onderdeel verschillend zijn;
 - 1.3.4. systemen met onderdelen in andere combinaties;
- 1.4. "onderdeel van een uitlaatsysteem": een van de afzonderlijke componenten die samen het uitlaatsysteem (bijvoorbeeld uitlaatpijpen en buizenstelsels, de eigenlijke geluiddemper) en eventueel het luchtinlaatsysteem (luchtfilter) vormen.

Als de motor met een luchtinlaatsysteem (luchtfilter of inlaatgeluiddemper) moet worden uitgerust om aan de maximaal toelaatbare geluidsniveaus te voldoen, moet het filter of de demper worden beschouwd als onderdeel dat even belangrijk is als het uitlaatsysteem zelf.

2. Goedkeuring wat betreft het geluidsniveau en het oorspronkelijke uitlaatsysteem als technische eenheid van een type bromfiets op twee wielen

- 2.1. Geluidsmeting bij rijdende tweewielige bromfietsen (voorwaarden en meetmethode voor controle van het voertuig bij goedkeuring)
 - 2.1.1. Geluidsgrenswaarden: zie deel D van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013
 - 2.1.2. Meetapparatuur
 - 2.1.2.1. Akoestische metingen

Het akoestische meetapparaat moet een precisiegeluidsniveaumeter zijn overeenkomstig het type als omschreven in Publicatie 179 *Precision sound-level meters*, tweede editie, van de Internationale Elektrotechnische Commissie (IEC). Voor de metingen wordt gebruik gemaakt van de "snelle" respons en het A-filter, die eveneens in deze publicatie worden beschreven.

Aan het begin en het einde van iedere meetreeks moet de geluidsniveaumeter volgens de aanwijzingen van de fabrikant met een geschikte geluidsbron (bijvoorbeeld pistonfoon) worden geijkt.

2.1.2.2. Snelheidsmetingen

Het motortoerental en de snelheid van de bromfiets op de testbaan worden bepaald met een nauwkeurigheidsmarge van 3 %.

2.1.3. Meetvoorwaarden

2.1.3.1. Toestand van de bromfiets

Het gecombineerde gewicht van de bestuurder en de testapparatuur dat op de bromfiets wordt gebruikt, moet tussen 70 en 90 kg liggen. Indien de minimumwaarde van 70 kg niet wordt bereikt, dient de bromfiets met gewichten te worden verzwaard.

Tijdens de metingen moet de bromfiets bedrijfsklaar zijn (met koelvloeistof, smeermiddelen, brandstof, outillage, reservewiel en bestuurder).

Voordat met de metingen wordt begonnen, moet de motor van de bromfiets op de normale bedrijfstemperatuur worden gebracht.

Indien de bromfiets is uitgerust met automatisch geregelde ventilatoren, moeten deze tijdens de geluidsmetingen ongemoeid worden gelaten. Bij bromfietsen met meer dan één aangedreven wiel wordt alleen de voor normaal wegverkeer aangewezen aandrijving gebruikt. Indien een bromfiets is voorzien van een zijspan, wordt dit voor de test verwijderd.

2.1.3.2. Testbaan

Het testterrein moet uit een centrale acceleratiestrook bestaan, omgeven door een nagenoeg vlakke testzone. De acceleratiestrook moet vlak zijn; het wegdek moet droog zijn en zodanig zijn ontworpen dat het geluidsniveau van het wegdek laag blijft.

Op het testterrein moeten de voorwaarden aangaande het vrije geluidsveld tussen een geluidsbron in het midden van het versnellingstraject en de microfoon tot op 1 dB nauwkeurig in acht genomen worden. Deze voorwaarde wordt geacht te zijn vervuld als zich binnen een straal van 50 m vanaf het middelpunt van de acceleratiezone geen grote geluidweerskaatsende voorwerpen zoals hekken, rotsen, bruggen of gebouwen bevinden. Het wegdek van het testbaanterrein moet voldoen aan de voorschriften van aanhangsel 7.

De microfoon mag niet zodanig worden belemmerd dat het geluidsveld daardoor kan worden beïnvloed; tussen de microfoon en de geluidsbron mag zich niemand bevinden. De persoon die de metingen verricht, moet zich zodanig opstellen dat deze op geen enkele wijze de uitlezing van het meetapparaat beïnvloedt.

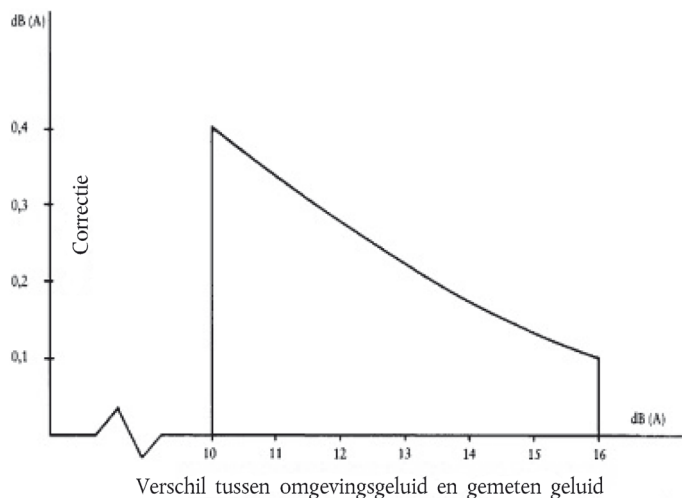
2.1.3.3. Diversen

De metingen mogen niet worden verricht onder slechte atmosferische omstandigheden. Er moet voor worden gezorgd dat de resultaten niet worden beïnvloed door windstoten.

Bij de metingen moet het A-gewogen geluidsniveau van andere geluidsbronnen dan van het geteste voertuig en van de wind minstens 10 dB(A) lager zijn dan het door het voertuig voortgebrachte geluidsniveau. De microfoon mag van een passende windkap worden voorzien, mits rekening wordt gehouden met de invloed daarvan op de gevoeligheid en de richtkarakteristieken van de microfoon.

Indien het verschil tussen het omgevingsgeluid en het te meten geluid tussen 10 en 16 dB(A) ligt, worden de testresultaten berekend door de correctiewaarde van de op de geluidsniveaumeter afgelezen waarden af te trekken zoals in de onderstaande grafiek.

Figuur Ap1-1

Vershil tussen het omgevingsgeluid en het gemeten geluid

2.1.4. Meetmethode

2.1.4.1. Aard en aantal van de metingen

Het maximumgeluidsniveau, uitgedrukt in A-gewogen decibel (dB(A)), wordt gemeten gedurende de tijd dat de bromfiets zich tussen de lijnen AA' en BB' voortbeweegt (Figuur Ap1-2). De meting is ongeldig indien een van het algemene geluidsniveau sterk afwijkende piekwaarde wordt geregistreerd. Aan iedere zijde van de bromfiets worden ten minste twee metingen verricht.

2.1.4.2. Plaatsing van de microfoon

De microfoon moet op $1,2 \pm 0,1$ m hoogte boven het rijbaanvlak worden geplaatst op een afstand van $7,5 \pm 0,2$ m van de referentielijn CC' (figuur Ap1-2) van de rijbaan.

2.1.4.3. Voorwaarden voor de uitvoering

De bromfiets nadert met een constante beginsnelheid overeenkomstig de punten 2.1.4.3.1 en 2.1.4.3.2 de lijn AA'. Zodra de voorkant van de bromfiets de lijn AA' bereikt, wordt de gashendel zo snel als praktisch mogelijk in de stand gebracht die overeenkomt met vol gas. De gashendel blijft in deze stand totdat de achterkant van de bromfiets de lijn BB' bereikt, waarna de gashendel zo snel mogelijk weer in de stand stationair draaien wordt gebracht.

Bij alle metingen moet de bromfiets zodanig recht over het versnellingstraject worden gereden dat het middenlangsvlak van de bromfiets zo dicht mogelijk bij de lijn CC' ligt.

2.1.4.3.1. Naderingssnelheid

De bromfiets nadert lijn AA' met een constante snelheid die gelijk is aan 30 km/h of aan de maximumsnelheid indien deze lager is.

2.1.4.3.2. Keuze van de versnelling

Indien de bromfiets is voorzien van een handgeschakelde versnellingsbak wordt de hoogste versnelling gekozen die het mogelijk maakt lijn AA' te passeren met een toerental dat ten minste gelijk is aan de helft van het toerental bij het maximumvermogen.

Indien de bromfiets van een automatische overbrenging is voorzien, rijdt deze met de in punt 2.1.4.3.1 aangegeven snelheid.

2.1.5. Resultaten (testrapport)

2.1.5.1. Het testrapport overeenkomstig het model beschreven in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013, opgesteld voor afgifte van het document, moet eventuele omstandigheden en factoren aangeven die de metingen kunnen beïnvloeden.

2.1.5.2. De afgelezen waarden worden afgerond op de dichtstbijzijnde decibel.

Als het cijfer na het decimaalteken tussen 0 en 4 ligt, dan wordt het totaal naar beneden afgerond; ligt het tussen 5 en 9, dan wordt het naar boven afgerond.

Alleen metingen die bij twee opeenvolgende tests aan dezelfde kant van de bromfiets met 2,0 dB(A) of minder van elkaar afwijken, mogen worden gebruikt.

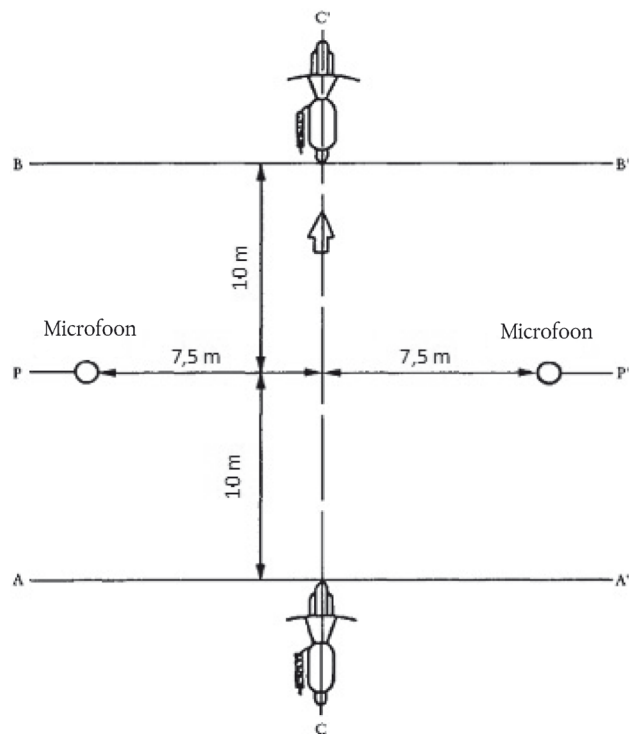
2.1.5.3. Om rekening te houden met onnauwkeurigheden moet 1,0 dB(A) van elke waarde worden afgetrokken die is verkregen overeenkomstig punt 2.1.5.2.

2.1.5.4. Als het gemiddelde van de vier metingen het maximaal toegestane niveau voor de betreffende bromfietscategorie niet overschrijdt, wordt geacht te zijn voldaan aan de grenswaarden zoals bepaald in punt 2.1.1.

Dit gemiddelde moet dan als het resultaat van de test worden gebruikt.

Figuur Ap1-2

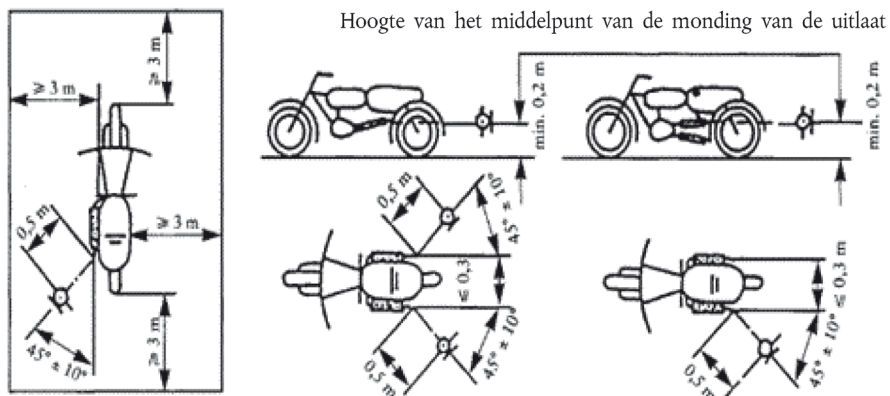
Meting aan een rijdend voertuig



Figuur Ap1-3

Meting aan een stilstaand voertuig

Meting aan een stilstaand voertuig



- 2.2. Geluidsmeting aan stilstaande bromfietsen (voorwaarden en meetmethode voor controle van het voertuig in het verkeer)
- 2.2.1. Geluidsdrukniveau op korte afstand
- Om latere geluidstests bij in gebruik zijnde bromfietsen te vergemakkelijken, moet het geluidsdrukniveau volgens de onderstaande voorschriften in de onmiddellijke nabijheid van het uitlaatsysteem worden gemeten en moet het resultaat van die meting worden opgenomen in het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het document, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 2.2.2. Meetapparatuur
- Er wordt een precisiegeluidsniveaumeter overeenkomstig punt 2.1.2.1 gebruikt.
- 2.2.3. Meetvoorwaarden
- 2.2.3.1. Toestand van de bromfiets
- Voordat met de metingen wordt begonnen, moet de motor van de bromfiets op de normale bedrijfstemperatuur worden gebracht. Indien de bromfiets is uitgerust met automatisch geregelde ventilatoren, moeten deze tijdens de geluidsmetingen ongemoeid worden gelaten.
- Tijdens de metingen moet de versnellingshendel in de vrijloop staan. Indien het onmogelijk is de aandrijving te ontkoppelen, moet het aangedreven wiel van de bromfiets vrij draaien, bijvoorbeeld door de bromfiets op de standaard te plaatsen.
- 2.2.3.2. Proefterrein (figuur Ap1-2)
- Als proefterrein mag iedere ruimte worden gebruikt waar zich geen belangrijke akoestische storingen voordoen. In het bijzonder geschikt zijn vlakke terreinen die met beton, asfalt of met een ander hard materiaal zijn bedekt en sterk reflecteren; oppervlakken van uitgewalste aarde zijn uitgesloten. Het proefterrein moet de afmetingen van een rechthoek hebben waarvan de zijden ten minste 3 meter van de omtrek van de bromfiets (exclusief het stuur) verwijderd zijn. Binnen deze rechthoek mag zich geen enkele belangrijke hindernis, bijvoorbeeld een persoon — met uitzondering van de waarnemer en de bestuurder — bevinden.
- De bromfiets wordt binnen de genoemde rechthoek zodanig opgesteld dat de meetmicrofoon ten minste 1 meter verwijderd is van eventueel aanwezige trottoirbanden.
- 2.2.3.3. Diversen
- De door omgevingsgeluid en wind veroorzaakte en op het meetinstrument afgelezen waarden moeten ten minste 10,0 dB(A) onder de te meten geluidsniveaus liggen. De microfoon mag van een passende windkap worden voorzien, mits rekening wordt gehouden met de invloed daarvan op de gevoeligheid en de richtkarakteristieken van de microfoon.
- 2.2.4. Meetmethode
- 2.2.4.1. Aard en aantal van de metingen
- Het A-gewogen maximale geluidsniveau uitgedrukt in decibel (dB(A)) wordt gemeten tijdens de in punt 2.2.4.3 bedoelde periode van werking.
- Op elk meetpunt moeten ten minste drie metingen worden verricht.
- 2.2.4.2. Plaats van de microfoon (figuur Ap1-3)
- De microfoon moet ter hoogte van de monding van de uitlaat worden geplaatst, echter in geen geval lager dan 0,2 m boven het rijwegoppervlak. De kop van de microfoon moet gericht zijn naar de opening waaruit de uitlaatgassen stromen en 0,5 m van deze opening verwijderd zijn. De as van de hoofdgevoeligheid van de microfoon moet evenwijdig aan het rijwegoppervlak zijn en een hoek van $45 \pm 10^\circ$ vormen met het loodrechte vlak waarin de emissierichting van de uitlaatgassen ligt.
- Met betrekking tot dit loodrechte vlak wordt de microfoon opgesteld aan de kant waar de afstand tussen de microfoon en de omtrek van de bromfiets (exclusief het stuur) maximaal is.
- Indien het uitlaatsysteem meer mondingen heeft waarvan de middelpunten onderling niet meer dan 0,3 m verwijderd zijn, wordt de microfoon gericht op de monding die zich het dichtst bij de omtrek van de bromfiets (exclusief het stuur) of het hoogst boven het rijwegoppervlak bevindt. Indien de afstand tussen de middelpunten van de mondingen meer dan 0,3 m bedraagt, worden er voor iedere monding afzonderlijke metingen verricht, waarbij de grootste gemeten waarde wordt aangehouden.

2.2.4.3. Bedrijfsomstandigheden

Het motortoerental moet worden gehouden op:

((S)/(2)) indien S meer dan 5 000 omw./min bedraagt; of

((3S)/(4)) indien S gelijk is aan of minder bedraagt dan 5 000 omw./min,

waarbij "S" het motortoerental is waarbij maximaal vermogen wordt ontwikkeld.

Wanneer het constante toerental is bereikt, wordt de gashendel snel weer in de stationaire stand gebracht. Het geluidsniveau wordt gemeten tijdens een periode van werking die een kort ogenblik waarin het toerental constant wordt gehouden en de gehele duur van de vertraging omvat; hierbij geldt als meetwaarde de hoogste aanwijzing van de geluidsniveaumeter.

2.2.5. Resultaten (testrapport)

2.2.5.1. Het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het document, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013, moet alle relevante gegevens bevatten en met name de gegevens die worden gebruikt bij het meten van het geluidsniveau van de stilstaande bromfiets.

2.2.5.2. Waarden moeten van het meetinstrument worden afgelezen en op de dichtstbijzijnde decibel worden afgerond.

Alleen meetwaarden die bij drie onmiddellijk opeenvolgende metingen werden verkregen en onderling met 2,0 dB(A) of minder verschillen, mogen worden gebruikt.

2.2.5.3. Het hoogste van de drie resultaten moet als het testresultaat worden gebruikt.

2.3. Oorspronkelijk uitlaatsysteem (oorspronkelijke geluiddemper)

2.3.1. Voorschriften betreffende geluiddempers die geluiddempende vezelmateriaal bevatten

2.3.1.1. Bij de fabricage van geluiddempers mag geluiddempend vezelmateriaal — dat vrij moet zijn van asbest — alleen worden gebruikt indien door passende voorzieningen wordt gewaarborgd dat dit materiaal gedurende de gehele gebruiksduur van de geluiddemper op zijn plaats blijft, en indien aan de voorschriften van de punten 2.3.1.2, 2.3.1.3 of 2.3.1.4 wordt voldaan.

2.3.1.2. Het geluidsniveau moet voldoen aan de voorschriften van punt 2.1.1 nadat het vezelmateriaal is verwijderd.

2.3.1.3. Het geluiddempend vezelmateriaal mag niet worden aangebracht in de delen van de geluiddemper waardoor de uitlaatgassen stromen en het moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

2.3.1.3.1. Het materiaal moet vier uur lang in een oven op een temperatuur van $923,2 \pm 5$ K (650 ± 5 °C) worden gehouden zonder dat de gemiddelde lengte, diameter of dichtheid van de vezels afneemt.

2.3.1.3.2. na een verblijf van één uur in een oven op een temperatuur van $923,2 \pm 5$ K (650 ± 5 °C) moet ten minste 98 % van het materiaal worden tegengehouden in een zeef met een nominale maaswijdte van 250 µm die voldoet aan de technische norm ISO 3310-1:2000 bij tests overeenkomstig ISO-norm 2559:2011;

2.3.1.3.3. Het gewichtsverlies van het materiaal mag niet meer bedragen dan 10 % nadat het 24 uur lang bij $362,2 \pm 5$ K (90 ± 5 °C) is ondergedompeld in een synthetisch condensaat van de volgende samenstelling:

— 1 N broomwaterstofzuur (HBr): 10 ml

— 1 N zwavelzuur (H₂SO₄): 10 ml

— Gedistilleerd water tot 1 000 ml.

Opmerking: Het materiaal moet vóór de weging worden gewassen met gedistilleerd water en één uur lang bij 378,2 K (105 °C) worden gedroogd.

2.3.1.4. Voordat het systeem overeenkomstig punt 2.1 wordt getest, moet het met behulp van een van de volgende methoden in de normale bedrijfstoestand worden gebracht.

2.3.1.4.1. Conditionering door continu gebruik op de weg

2.3.1.4.1.1. Bij de conditioneringscyclus moet een afstand van ten minste 2 000 km worden afgelegd.

2.3.1.4.1.2. 50 ± 10 % van deze conditioneringscyclus wordt gereden in stadsverkeer, terwijl de resterende afstand wordt gereden in de vorm van verplaatsingen bij hoge snelheid. De continue wegcycli mag door een overeenkomstig testbaanprogramma worden vervangen.

2.3.1.4.1.3. De twee wijzen van rijden moeten ten minste zesmaal worden afgewisseld.

2.3.1.4.1.4. Het volledige testprogramma moet ten minste tien pauzes van ten minste drie uur omvatten teneinde de afkoelings- en condensatie-effecten te reproduceren.

2.3.1.4.2. Conditionering door pulsering

2.3.1.4.2.1. Het uitlaatsysteem of de onderdelen daarvan moeten op de bromfiets of op de motor zijn gemonteerd.

In het eerste geval wordt de bromfiets op een rollenbank geplaatst. In het tweede geval wordt de motor op een testbank geplaatst. De testapparatuur, die in figuur Ap1-4 gedetailleerd wordt weergegeven, wordt op de uitlaatopening van het uitlaatsysteem aangesloten. Elke andere uitrusting waarmee vergelijkbare resultaten worden verkregen, is toegestaan.

2.3.1.4.2.2. De testapparatuur moet zodanig worden afgesteld dat de uitlaatgasstroom door een snelsluitklep 2 500 maal afwisselend wordt onderbroken en weer doorgelaten.

2.3.1.4.2.3. De klep moet opengaan wanneer de uitlaatgastegendruk, gemeten op minstens 100 mm voorbij de inlaatflens, een waarde tussen 0,35 en 0,40 bar bereikt. Staan de motorkarakteristieken dit niet toe, dan moet de klep opengaan wanneer de gastegendruk een waarde haalt die gelijk is aan 90 % van de waarde die kan worden gemeten voordat de motor stilvalt. Zij moet weer sluiten wanneer deze druk niet meer dan 10 % verschilt van de gestabiliseerde waarde met de klep open.

2.3.1.4.2.4. De tijdvertragingsschakelaar moet op de afvoertijd van de uitlaatgassen worden afgesteld overeenkomstig punt 2.3.1.4.2.3.

2.3.1.4.2.5. Het motortoerental moet 75 % bedragen van het toerental (S) waarbij de motor zijn maximumvermogen ontwikkelt.

2.3.1.4.2.6. Het door de bank aangegeven vermogen moet 50 % bedragen van het volgasvermogen, gemeten bij 75 % van het motortoerental (S).

2.3.1.4.2.7. Eventuele afvoergaten moeten tijdens de test worden afgesloten.

2.3.1.4.2.8. De volledige test mag niet meer dan 48 uur duren. Zo nodig moet om het uur een afkoelingsperiode worden ingelast.

2.3.1.4.3. Conditionering op een testbank

2.3.1.4.3.1. Het uitlaatsysteem moet worden aangesloten op een motor die representatief is voor het type waarmee de bromfiets is uitgerust waarvoor het systeem is ontworpen.

2.3.1.4.3.2. Het geheel moet dan op een testbank worden gemonteerd.

2.3.1.4.3.3. Om de effecten van afkoeling en condensatie te reproduceren, moet na elke testbankcyclus een pauze van ten minste zes uur volgen.

2.3.1.4.3.4. Elke testbankcyclus bestaat uit zes fasen. De bedrijfsomstandigheden van de motor in elke fase en de duur hiervan zijn:

Tabel Ap1-1

Fasen testbankcyclus

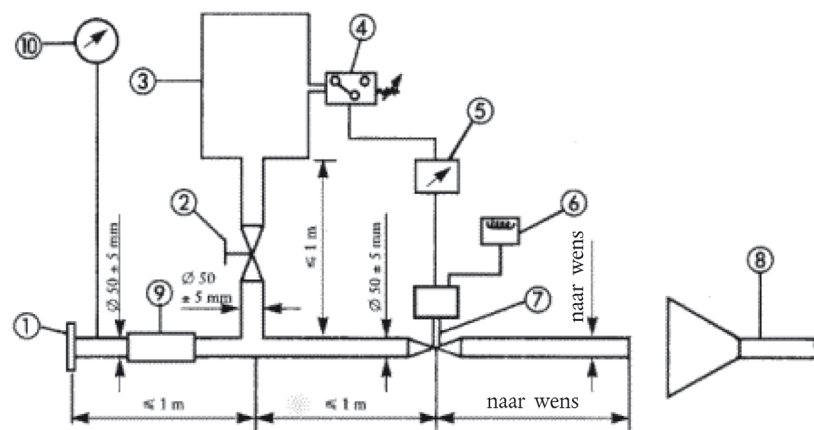
Fase	Omstandigheden	Duur van elke fase (in min)
1	Stationair draaien	6
2	25 % belasting bij 75 % S	40
3	50 % belasting bij 75 % S	40

Fase	Omstandigheden	Duur van elke fase (in min)
4	100 % belasting bij 75 % S	30
5	50 % belasting bij 100 % S	12
6	25 % belasting bij 100 % S	22
Totale duur:		2 uur 30 min

2.3.1.4.3.5. Tijdens deze conditioneringsprocedure mogen op verzoek van de fabrikant motor en geluiddemper worden gekoeld, zodat de temperatuur die geregistreerd wordt op een niet meer dan 100 mm van het punt van uittrekking van de uitlaatgassen verwijderd punt niet hoger is dan die welke wordt geregistreerd wanneer de bromfiets bij 75 % van S in de hoogste versnelling rijdt. De snelheid van de bromfiets of het motortoerental worden tot op ± 3 % nauwkeurig bepaald.

Figuur Ap1-4

Testapparatuur voor conditionering door pulsering



1. Inlaatflens of -bus voor aansluiting op de achterkant van het testuitlaatsysteem.
2. Handbediende regelklep.
3. Compensatievat met een maximuminhoud van 40 l en een vultijd van ten minste één seconde.
4. Drukschakelaar met een werkingsbereik van 0,05 tot 2,5 bar.
5. Tijdvertragingsschakelaar.
6. Pulsteller.
7. Snelsluitklep, bv. een uitlaatremklep met een diameter van 60 mm, bediend door een pneumatische cilinder met een output van 120 N bij 4 bar. De responstijd (voor zowel openen als sluiten) mag niet meer dan 0,5 seconde bedragen.
8. Evaluatie van het uitlaatgas.
9. Flexibele slang
10. Manometer

- 2.3.2. Schema en opschriften
- 2.3.2.1. Een diagram en een dwarsdoorsnede die de afmetingen van de uitlaatsystemen aangeven, moeten worden toegevoegd aan het informatiedocument beschreven in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 2.3.2.2. Alle originele geluiddempers hebben ten minste het volgende:
- het opschrift "e", gevolgd door de aanduiding van het land dat de typegoedkeuring heeft verleend;
 - de naam of het handelsmerk van de fabrikant van het voertuig; en
 - het merk en het onderdeelidentificatienummer voldoen aan artikel 39 van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- Deze markering moet leesbaar, onuitwisbaar en zichtbaar zijn in de stand waarin de katalysator moet worden gemonteerd.
- 2.3.2.3. Op elke verpakking van oorspronkelijke vervangingsuitlaatinrichtingen moeten duidelijk leesbaar de vermelding "oorspronkelijk onderdeel", de merk- en typeaanduiding verbonden met het merkteken "e" en ook de aanduiding van het land van oorsprong zijn aangebracht.
- 2.3.3. Inlaatgeluiddemper
- Als de aanzuigbuis van de motor is voorzien van een luchtfilter of een inlaatgeluiddemper om te waarborgen dat het toegestane geluidsniveau niet wordt overschreden, dan worden dit filter of deze inlaatgeluiddemper geacht deel uit te maken van de geluiddemper en gelden de voorschriften van punt 2.3 ook voor dit filter en/of deze inlaatgeluiddemper.
3. **Goedkeuring van een type niet-oorspronkelijk uitlaatsysteem of onderdelen ervan als technische eenheid voor bromfietsen op twee wielen**
- Dit punt is van toepassing op de goedkeuring, als technische eenheden, van uitlaatsystemen of onderdelen daarvan die bestemd zijn om op een of meer typen bromfiets te worden aangebracht als niet-oorspronkelijke vervangingsonderdelen.
- 3.1. Definitie
- 3.1.1. "Niet-oorspronkelijk vervangingsuitlaatsysteem of onderdelen hiervan": een onderdeel van een uitlaatsysteem zoals bepaald in punt 1.2 bedoeld voor montage op een brommer om die van het type dat bij de afgifte van het informatiedocument overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013 op de brommer was gemonteerd, te vervangen.
- 3.2. Verzoek om typegoedkeuring onderdeel
- 3.2.1. Het verzoek om goedkeuring van een vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan als technische eenheid moet worden ingediend door de fabrikant van het uitlaatsysteem of door diens gevolmachtigde.
- 3.2.2. Voor elk type vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan waarvoor goedkeuring wordt gevraagd, moet het verzoek vergezeld gaan van de volgende documenten (in drievoud) en gegevens:
- 3.2.2.1. een beschrijving van de typen bromfiets waarvoor de uitlaatinrichting of onderdelen daarvan bestemd zijn wat betreft de kenmerken, vermeld in punt 1.1; de nummers of symbolen die kenmerkend zijn voor het type motor en het type bromfiets moeten worden vermeld;
- 3.2.2.2. een beschrijving van het vervangingsuitlaatsysteem met aanduiding van de plaats van elk onderdeel, alsmede de montagevoorschriften;
- 3.2.2.3. tekeningen van alle onderdelen om ze gemakkelijker te kunnen vinden en een verklaring met betrekking tot de gebruikte materialen. Op deze tekeningen moet ook de voor het verplichte typegoedkeuringsmerk van het onderdeel bestemde plaats worden aangegeven.
- 3.2.3. Op verzoek van de technische dienst moet de aanvrager het volgende voorleggen:
- 3.2.3.1. twee exemplaren van de inrichting waarvoor goedkeuring wordt aangevraagd;
- 3.2.3.2. een uitlaatsysteem van het type waarmee de bromfiets oorspronkelijk bij de afgifte van het informatiedocument was uitgerust;

- 3.2.3.3. een bromfiets die representatief is voor het met het vervangingsuitlaatsysteem uit te rusten type en die zich in een zodanige toestand bevindt dat deze, indien uitgerust met een uitlaatsysteem van het oorspronkelijk aangebrachte type, aan de voorwaarden van een van beide volgende punten voldoet:
 - 3.2.3.3.1. indien de in punt 3.2.3.3 vermelde bromfiets van een type is waarvoor goedkeuring overeenkomstig de voorschriften van dit aanhangsel is verleend:
 - 3.2.3.3.1.1. mag deze bij de rijtest de in punt 2.1.1 bepaalde toepasselijke grenswaarde met niet meer dan 1,0 dB(A) overschrijden;
 - 3.2.3.3.1.2. mag deze bij de test in stilstand de bij de goedkeuring van de bromfiets vastgestelde zoals op de fabrieksplaat vermelde waarde met niet meer dan 3,0 dB(A) overschrijden;
 - 3.2.3.3.2. indien de in punt 3.2.3.3 vermelde bromfiets niet van een type is waarvoor goedkeuring overeenkomstig de voorschriften van dit aanhangsel is verleend, mag deze met niet meer dan 1,0 dB(A) de grenswaarde overschrijden die voor dit type bromfiets van toepassing was op het tijdstip waarop het voor de eerste keer in het verkeer werd gebracht;
- 3.2.3.4. een afzonderlijke motor die identiek is met die van de in punt 3.2.3.3 bedoelde bromfiets voor zover dit door de goedkeuringsinstantie noodzakelijk wordt geacht.
- 3.3. Specificaties
 - 3.3.1. Algemene specificaties

De geluiddemper moet zodanig zijn ontworpen, geconstrueerd en voor montage geschikt zijn dat:

 - 3.3.1.1. de bromfiets onder normale gebruiksomstandigheden en ondanks de trillingen waaraan deze is blootgesteld kan voldoen aan de voorschriften van dit aanhangsel;
 - 3.3.1.2. de geluiddemper, gelet op de gebruiksomstandigheden van de bromfiets, redelijk bestand is tegen corrosieverschijnselen;
 - 3.3.1.3. de hoogte boven de grond van de oorspronkelijk gemonteerde geluiddemper, en de zijdelingse helling van de bromfiets niet worden beperkt;
 - 3.3.1.4. het oppervlak geen al te hoge temperaturen bereikt;
 - 3.3.1.5. de omtrek geen uitstekende delen of scherpe kanten vertoont;
 - 3.3.1.6. de schokdempers en de ophanging voldoende bodemvrijheid hebben;
 - 3.3.1.7. met het oog op de veiligheid voldoende bodemvrijheid wordt geboden voor de pijpen;
 - 3.3.1.8. hij botsbestendig is mits duidelijk gestelde onderhouds- en installatievoorschriften in acht worden genomen.
 - 3.3.2. Specificaties voor de geluidsniveaus
 - 3.3.2.1. De akoestische doelmatigheid van het vervangingsuitlaatsysteem of een onderdeel daarvan wordt gecontroleerd door middel van de methoden, beschreven in de punten 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 en 2.1.5. Wanneer een vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan op het in punt 3.2.3.3 vermelde voertuig is aangebracht, moeten de verkregen geluidsniveauwaarden niet de geluidsniveauwaarden overschrijden die zijn gemeten overeenkomstig punt 3.2.3.3 met behulp van dezelfde bromfiets waarop de originele uitrusting van de geluiddemper is aangebracht, zowel tijdens de test op de weg als tijdens de test in stilstand.
 - 3.3.3. Controle van de prestaties van de bromfiets
 - 3.3.3.1. De vervangingsuitlaat moet kunnen waarborgen dat de prestaties van de bromfiets vergelijkbaar zijn met die welke met de oorspronkelijke uitlaat of een onderdeel daarvan werden verkregen.
 - 3.3.3.2. De vervangingsuitlaat wordt vergeleken met een — eveneens nieuwe — oorspronkelijke uitlaat. Beide uitlaten worden achtereenvolgens op de in punt 3.2.3.3 bedoelde bromfiets aangebracht.
 - 3.3.3.3. Deze test moet worden uitgevoerd door het meten van de motorvermogenscurve. De metingen van het maximumnettovermogen en de maximumsnelheid met de vervangingsgeluiddemper mag niet meer dan $\pm 5\%$ afwijken van die onder dezelfde omstandigheden met de geluiddemper van de oorspronkelijke uitrusting zijn gedaan.

- 3.3.4. Aanvullende bepalingen voor met producten van vezelmateriaal beklede geluiddempers als technische eenheden
- Producten van vezelmateriaal mogen bij de constructie van deze geluiddempers alleen worden toegepast indien wordt voldaan aan de eisen van punt 2.3.1.
- 3.3.5. Beoordeling van de verontreinigende emissies van voertuigen die met een vervangingsgeluiddemper zijn uitgerust
- Het in punt 3.2.3.3 bedoelde voertuig dat uitgerust is met een vervangingsgeluiddemper van het type waarvoor goedkeuring wordt aangevraagd, wordt onderworpen aan de toepasselijke milieutests overeenkomstig de typegoedkeuring van het voertuig.
- Aan de voorschriften betreffende emissies wordt geacht te zijn voldaan, indien de resultaten voldoen aan de grenswaarden die naar gelang de typegoedkeuring van het voertuig zijn vastgesteld zoals bepaald in bijlage VI(D) van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 3.3.6. De opschriften van niet-originele uitlaatsystemen of onderdelen daarvan, moeten voldoen aan de bepalingen van artikel 39 van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 3.4. Typegoedkeuring onderdeel
- 3.4.1. Na voltooiing van de tests bepaald in dit aanhangsel, moet de goedkeuringsinstantie een certificaat afgeven in overeenstemming met het model bepaald in artikel 30, lid 2, van Verordening (EU) nr. 168/2013. Het goedkeuringsnummer moet worden voorafgegaan door de rechthoek met de letter "e", gevolgd door het kennummer of de kenletters van de lidstaat die de goedkeuring heeft verleend of geweigerd. het uitlaatsysteem waarvoor typegoedkeuring als systeem wordt verleend, wordt geacht in overeenstemming te zijn met de bepalingen van de bijlagen II en VI.
-

*Aanhangsel 2***Voorschriften geluidsniveautests voor motorfietsen (categorieën L3e en L4e)****1. Definities**

In dit aanhangsel wordt verstaan onder:

- 1.1. "type motorfiets wat betreft het geluidsniveau en het uitlaatsysteem": motorfietsen die onderling geen essentiële verschillen vertonen ten aanzien van:
 - 1.1.1. motortype (twee- of viertaktmotor, zuigermotor of draaizuigermotor, aantal cilinders en cilinderinhoud, aantal en type carburators of injectiesystemen, plaatsing van de kleppen, netto-maximumvermogen en daarbij behorend toerental). Voor draaizuigermotoren dient het dubbele kamervolume als cilinderinhoud te worden beschouwd;
 - 1.1.2. aandrijving, in het bijzonder het aantal en de overbrengingsverhoudingen van de versnellingen en de eindoverbrengingsverhouding;
 - 1.1.3. aantal, type en plaatsing van de uitlaatsystemen;
- 1.2. "uitlaatsysteem" of "geluiddemper": een volledig samenstel van onderdelen dat noodzakelijk is om het geluid veroorzaakt door de motor van de motorfiets en de uitlaat daarvan te beperken;
 - 1.2.1. "oorspronkelijk uitlaatsysteem of oorspronkelijke geluiddemper": inrichting van het type waarvan het voertuig is voorzien bij de goedkeuring of uitbreiding van goedkeuring. De inrichting kan de oorspronkelijk gemonteerde of een vervangingsinrichting zijn;
 - 1.2.2. "niet-oorspronkelijk uitlaatsysteem of niet-oorspronkelijke geluiddemper": inrichting van een ander type dan dat waarvan het voertuig is voorzien bij de goedkeuring of uitbreiding van goedkeuring. Het systeem mag alleen worden gebruikt als vervangingsuitlaatsysteem of -geluiddemper;
- 1.3. "uitlaatsystemen van verschillend type": inrichtingen die onderling belangrijke verschillen vertonen, welke betrekking kunnen hebben op de volgende kenmerken:
 - 1.3.1. inrichtingen waarvan de onderdelen verschillende merknamen of fabrieksnamen dragen;
 - 1.3.2. inrichtingen waarvan de materiaalkenmerken ten aanzien van enig onderdeel verschillend zijn of waarvan de onderdelen een verschillende vorm of afmeting hebben;
 - 1.3.3. inrichtingen waarvan de werkingsprincipes van ten minste één onderdeel verschillend zijn;
 - 1.3.4. systemen met onderdelen in andere combinaties;
- 1.4. "onderdeel van een uitlaatsysteem": een van de afzonderlijke componenten die samen het uitlaatsysteem (bv. uitlaatpijpen en buizenstelsels, de eigenlijke geluiddemper) en eventueel het luchtinlaatsysteem (luchtfilter) vormen.

Als de motor met een luchtinlaatsysteem (luchtfilter of inlaatgeluiddemper) moet worden uitgerust om aan de toelaatbare geluidsniveaus te voldoen, moet het filter of de demper worden beschouwd als onderdeel dat even belangrijk is als het uitlaatsysteem zelf.

2. Goedkeuring wat betreft het geluidsniveau en het oorspronkelijke uitlaatsysteem als technische eenheid van een type motorfiets

- 2.1. Geluidsmeting aan rijdende motorfietsen (voorwaarden en meetmethode voor controle van het voertuig bij de goedkeuring)

2.1.1. Grenswaarden: zie deel D van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013

2.1.2. Meetapparatuur

2.1.2.1. Akoestische metingen

Het akoestische meetapparaat moet een precisiegeluids niveaumeter zijn overeenkomstig het type als omschreven in Publicatie 179 *Precision sound-level meters*, tweede editie, van de Internationale Elektrotechnische Commissie (IEC). Voor de metingen wordt gebruik gemaakt van de "snelle" respons en het A-filter, die eveneens in deze publicatie worden beschreven.

Aan het begin en het einde van iedere meetreeks moet de geluids niveaumeter volgens de aanwijzingen van de fabrikant met een geschikte geluidsbron (bijvoorbeeld pistonfoon) worden geijkt.

2.1.2.2. Snelheidsmetingen

Het motortoerental en de snelheid van de motorfiets op de testbaan worden bepaald met een nauwkeurigheidsmarge van 3 %.

2.1.3. Meetvoorwaarden

2.1.3.1. Toestand van de motorfiets

Tijdens de metingen moet de motorfiets in rijklare toestand zijn.

Voordat met de metingen wordt begonnen, moet de motorfiets op de normale bedrijfstemperatuur worden gebracht. Indien de motorfiets is uitgerust met automatisch geregelde ventilatoren, moeten deze tijdens de geluidsmetingen ongemoeid worden gelaten. Bij motorfietsen met meer dan één aangedreven wiel wordt alleen de voor normaal wegverkeer aangewezen aandrijving gebruikt. Indien een motorfiets is voorzien van een zijspan, dan wordt dit vóór de test verwijderd.

2.1.3.2. Testbaan

Het testterrein moet uit een centrale acceleratiestrook bestaan, omgeven door een nagenoeg vlakke testzone. De acceleratiestrook moet vlak zijn; het wegdek moet droog zijn en zodanig zijn ontworpen dat het geluidsniveau van het wegdek laag blijft.

Op het proefterrein moeten de voorwaarden aangaande het vrije geluidsveld tussen een geluidsbron in het midden van het versnellingstraject en de microfoon in acht worden genomen tot op 1,0 dB nauwkeurig. Deze voorwaarde wordt geacht te zijn vervuld als zich binnen een straal van 50 m vanaf het middelpunt van de acceleratiezone geen grote geluidweerskaatsende voorwerpen zoals hekken, rotsen, bruggen of gebouwen bevinden. Het wegdek van het testterrein moet voldoen aan de voorschriften van aanhangsel 4.

De microfoon mag niet zodanig worden belemmerd dat het geluidsveld daardoor kan worden beïnvloed; tussen de microfoon en de geluidsbron mag zich niemand bevinden. De persoon die de meetapparatuur afleest moet zich zodanig opstellen dat hij op geen enkele wijze de aanwijzing van het meetapparaat beïnvloedt.

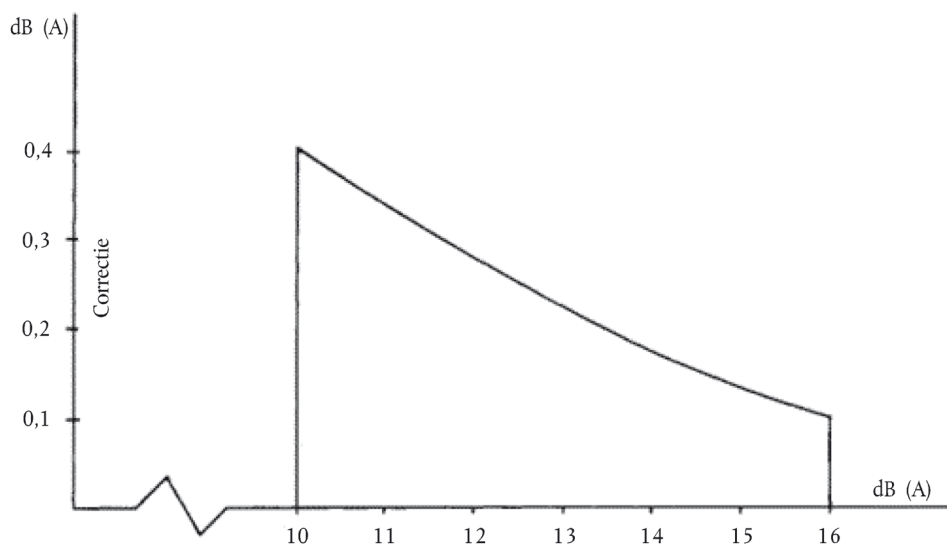
2.1.3.3. Diversen

De metingen mogen niet worden verricht onder slechte atmosferische omstandigheden. Er moet voor worden gezorgd dat de resultaten niet worden beïnvloed door windstoten.

Bij de metingen moet het A-gewogen geluidsniveau van andere geluidsbronnen dan van het geteste voertuig en van de wind minstens 10,0 dB(A) lager zijn dan het door het voertuig veroorzaakte geluidsniveau. De microfoon mag van een passende windkap worden voorzien, mits rekening wordt gehouden met de invloed daarvan op de gevoeligheid en de richtkarakteristieken van de microfoon.

Indien het verschil tussen het omgevingsgeluid en het te meten geluid tussen 10,0 en 16,0 dB(A) ligt, worden de testresultaten berekend door de correctiewaarde van de op de geluidsniveaumeter afgelezen waarden af te trekken zoals in de onderstaande grafiek.

Figuur Ap2-1

Vershil tussen het omgevingsgeluid en het gemeten geluid

Vershil tussen omgevingsgeluid en het gemeten geluid

2.1.4. Meetmethode

2.1.4.1. Aard en aantal van de metingen

Het maximumgeluidsniveau, uitgedrukt in A-gewogen decibel (dB(A)), wordt gemeten gedurende de tijd dat de motorfiets zich tussen de lijnen AA' en BB' voortbeweegt (Figuur Ap2-2). De meting is ongeldig indien een van het algemene geluidsniveau sterk afwijkende piekwaarde wordt geregistreerd.

Aan iedere zijde van de motorfiets worden ten minste twee metingen verricht.

2.1.4.2. Plaatsing van de microfoon

De microfoon moet op $1,2 \pm 0,1$ m hoogte boven het rijbaanvlak worden geplaatst op een afstand van $7,5 \pm 0,2$ m van de referentielijn CC' (figuur Ap2-2) van de rijbaan.

2.1.4.3. Voorwaarden voor de uitvoering

De motorfiets nadert met een constante beginsnelheid overeenkomstig de punten 2.1.4.3.1 en 2.1.4.3.2 de lijn AA'. Zodra de voorkant van de motorfiets de lijn AA' bereikt, wordt de gashendel zo snel als praktisch mogelijk in de stand gebracht die overeenkomt met vol gas. De gashendel blijft in deze stand totdat de achterkant van de motorfiets de lijn BB' bereikt, waarna de gashendel zo snel mogelijk weer in de stand stationair draaien wordt gebracht.

Bij alle metingen moet de motorfiets zodanig recht over het versnellingsstraject worden gereden dat het middenlangsvlak van de motorfiets zo dicht mogelijk bij de lijn CC' ligt.

2.1.4.3.1. Motorfiets met niet-automatische versnellingsbak.

2.1.4.3.1.1. Naderingssnelheid

De motorfiets nadert de lijn AA' met een constante snelheid van

— 50 km/h, of

— met een motortoerental gelijk aan 75 % van het motortoerental waarbij maximaal nettovermogen wordt ontwikkeld

(de laagste waarde is van toepassing).

2.1.4.3.1.2. Keuze van de versnelling

2.1.4.3.1.2.1. Ongeacht de cilinderinhoud worden motorfietsen die zijn uitgerust met een versnellingsbak met vier of minder versnellingen of minder, getest in de tweede versnelling.

2.1.4.3.1.2.2. Motorfietsen die zijn uitgerust met een motor waarvan de cilinderinhoud niet meer bedraagt dan 175 cm^3 en met een versnellingsbak met vijf of meer versnellingen, worden uitsluitend in de derde versnelling getest.

2.1.4.3.1.2.3. Motorfietsen die zijn uitgerust met een motor waarvan de cilinderinhoud meer bedraagt dan 175 cm^3 en met een versnellingsbak met vijf of meer versnellingen, worden getest in de tweede en in de derde versnelling. Van die twee proeven wordt het gemiddelde genomen.

2.1.4.3.1.2.4. Indien tijdens de test in de tweede versnelling (zie de punten 2.1.4.3.1.2.1 en 2.1.4.3.1.2.3) het motortoerental bij het naderen van de eindstreep van de testbaan meer dan 100 % bedraagt van het toerental waarbij maximaal nettovermogen wordt ontwikkeld, wordt de test verricht in de derde versnelling en wordt het daarbij gemeten geluidsniveau als enig resultaat van de test in aanmerking genomen.

2.1.4.3.2 Motorfietsen met automatische versnellingsbak

2.1.4.3.2.1. Motorfietsen zonder handbediende keuzehefboom

2.1.4.3.2.1.1. Naderingssnelheid

De motorfiets nadert de lijn AA' met verschillende constante snelheden van 30, 40 en 50 km/h, of met 75 % van de maximale wegsnelheid indien deze waarde kleiner is. Hierbij wordt de omstandigheid gekozen waarbij het hoogste geluidsniveau wordt voortgebracht.

2.1.4.3.2.2. Motorfietsen voorzien van een handbediende keuzehefboom met X standen voor vooruitrijden.

2.1.4.3.2.2.1. Naderingssnelheid

De motorfiets nadert de lijn AA' met een constante snelheid van:

— minder dan 50 km/h, met een motortoerental van 75 % van de motortoerental waarbij maximaal nettovermogen wordt ontwikkeld; of

— 50 km/h, met een motortoerental van 75 % van het motortoerental waarbij maximaal nettovermogen wordt ontwikkeld.

Indien tijdens de test met een constante snelheid van 50 km/h terugschakeling in de eerste versnelling plaatsvindt, mag de naderingssnelheid van de motorfiets worden opgevoerd tot maximaal 60 km/h teneinde terugschakeling te vermijden.

2.1.4.3.2.2.2. Stand van de manuele keuzehendel

Indien de motorfiets is voorzien van een handbediende keuzehendel met X standen voor vooruitrijden, moet de test worden verricht met de keuzehendel in de hoogste stand; het terugschakelmechanisme (bv. "kick-down") mag niet worden gebruikt. Indien achter de lijn AA' automatische terugschakeling plaatsvindt, wordt de test opnieuw begonnen met gebruikmaking van de op één na hoogste stand en, indien noodzakelijk, de op twee na hoogste stand, teneinde de hoogste stand van de hefboom te verkrijgen waarin de test zonder automatische terugschakeling kan plaatsvinden (zonder gebruik te maken van het "kick-down"-effect).

2.1.4.4. Voor hybride voertuigen van categorie L, moeten de tests twee keer bij de volgende toestanden worden uitgevoerd:

a) toestand A: batterijen moeten maximaal zijn opgeladen; indien meer dan een "hybride modus" beschikbaar is, moet de hybride modus waarin zoveel mogelijk op elektriciteit wordt gereden, voor de test worden gekozen;

b) toestand B: batterijen moeten minimaal zijn opgeladen; indien meer dan een "hybride modus" mogelijk is, moet de hybride modus waarin zoveel mogelijk op brandstof wordt gereden, voor de test worden gekozen.

2.1.5. Resultaten (testrapport)

2.1.5.1. Het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het informatiedossier, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013, moet alle omstandigheden en factoren aangeven die de resultaten van de metingen kunnen beïnvloeden.

- 2.1.5.2. De afgelezen waarden worden afgerond op de dichtstbijzijnde decibel.
- Als het cijfer na het decimaalteken tussen 0 en 4 ligt, dan wordt het totaal naar beneden afgerond; ligt het tussen 5 en 9, dan wordt het naar boven afgerond.
- Alleen metingen die bij twee opeenvolgende tests aan dezelfde kant van de motorfiets met 2,0 dB(A) of minder van elkaar afwijken, mogen worden gebruikt om het informatiedocument af te geven overeenkomstig het model beschreven in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 2.1.5.3. Om rekening te houden met onnauwkeurigheden moet 1,0 dB(A) van elke waarde worden afgetrokken die is verkregen overeenkomstig punt 2.1.5.2.
- 2.1.5.4. Als het gemiddelde van de vier metingen het maximaal toegestane niveau voor de betreffende voertuigcategorie niet overschrijdt, wordt geacht te zijn voldaan aan de grenswaarde bepaald in deel D van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013. Dit gemiddelde moet dan als het resultaat van de test worden gebruikt.
- 2.1.5.5. Als het gemiddelde van de vier resultaten van toestand A en het gemiddelde van vier resultaten van toestand B het maximaal toegestane niveau voor de betreffende voertuigcategorie niet overschrijdt, wordt geacht te zijn voldaan aan de grenswaarde bepaald in deel D van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013.
- Het hoogste gemiddelde moet dan als het resultaat van de test worden gebruikt.
- 2.2. Geluidsmeting aan stilstaande motorfietsen (voorwaarden en meetmethode voor controle van het voertuig in het verkeer)
- 2.2.1. Geluidsdrukniveau op korte afstand
- Om latere geluidstests bij in gebruik zijnde motorfietsen te vergemakkelijken, moet het geluidsdrukniveau volgens de onderstaande voorschriften in de onmiddellijke nabijheid van het uitlaatsysteem worden gemeten en moet het resultaat van die meting worden opgenomen in het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het informatiedocument, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 2.2.2. Meetapparatuur
- Er wordt een precisiegeluidsniveaumeter overeenkomstig punt 2.1.2.1 gebruikt.
- 2.2.3. Meetvoorwaarden
- 2.2.3.1. Toestand van de motorfiets
- Voordat met de metingen wordt begonnen, moet de motor van de motorfiets op de normale bedrijfstemperatuur worden gebracht. Indien de motorfiets is uitgerust met automatisch geregelde ventilatoren, moeten deze tijdens de geluidsmetingen ongemoeid worden gelaten.
- Tijdens de metingen moet de versnellingshendel in de vrijloop staan. Indien het onmogelijk is de aandrijving te ontkoppelen, moet het aangedreven wiel van de motorfiets vrij draaien, bijvoorbeeld door de bromfiets op de standaard te plaatsen.
- 2.2.3.2. Proefterrein (figuur Ap2-2)
- Als proefterrein mag iedere ruimte worden gebruikt waar zich geen belangrijke akoestische storingen voordoen. In het bijzonder geschikt zijn vlakke terreinen die met beton, asfalt of met een ander hard materiaal zijn bedekt en sterk reflecteren; oppervlakken van uitgewalste aarde zijn uitgesloten. Het proefterrein moet de afmetingen van een rechthoek hebben waarvan de zijden ten minste 3 meter van de omtrek van de motorfiets (exclusief het stuur) verwijderd zijn. Binnen deze rechthoek mag zich geen enkele belangrijke hindernis, bijvoorbeeld een persoon — met uitzondering van de waarnemer en de bestuurder — bevinden.
- De motorfiets wordt binnen de genoemde rechthoek zodanig opgesteld dat de meetmicrofoon ten minste 1 meter verwijderd is van eventueel aanwezige trottoirbanden.
- 2.2.3.3. Diversen
- De door omgevingsgeluid en wind veroorzaakte en op het meetinstrument afgelezen waarden moeten ten minste 10,0 dB(A) onder de te meten geluidsniveaus liggen. Op de microfoon mag een geschikt windscherm worden aangebracht mits rekening wordt gehouden met het effect ervan op de gevoeligheid van de microfoon.

2.2.4. Meetmethode

2.2.4.1. Aard en aantal van de metingen

Het A-gewogen maximale geluidsniveau uitgedrukt in decibel (dB(A)) wordt gemeten tijdens de in punt 2.2.4.3 bedoelde periode van werking.

Op elk meetpunt moeten ten minste drie metingen worden verricht.

2.2.4.2. Plaats van de microfoon (figuur Ap2-3)

De microfoon moet ter hoogte van de monding van de uitlaat worden geplaatst, echter in geen geval lager dan 0,2 m boven het rijwegoppervlak. De kop van de microfoon moet gericht zijn naar de opening waaruit de uitlaatgassen stromen en 0,5 m van deze opening verwijderd zijn. De as van de hoofdgevoeligheid van de microfoon moet evenwijdig aan het rijwegoppervlak zijn en een hoek van $45 \pm 10^\circ$ vormen met het loodrechte vlak waarin de emissierichting van de uitlaatgassen ligt.

Met betrekking tot dit loodrechte vlak wordt de microfoon opgesteld aan de kant waar de afstand tussen de microfoon en de omtrek van de motorfiets (exclusief het stuur) maximaal is.

Indien het uitlaatsysteem meer mondingen heeft waarvan de middelpunten onderling niet meer dan 0,3 m verwijderd zijn, wordt de microfoon gericht op de monding die zich het dichtst bij de omtrek van de motorfiets (exclusief het stuur) of het hoogst boven het rijwegoppervlak bevindt. Indien de afstand tussen de middelpunten van de mondingen meer dan 0,3 m bedraagt, worden er voor iedere monding afzonderlijke metingen verricht, waarbij de grootste gemeten waarde wordt aangehouden.

2.2.4.3. Bedrijfsomstandigheden

Het motortoerental moet worden gehouden op:

— $((S)/(2))$ indien S meer dan 5 000 omw./min bedraagt; of

— $((3S)/(4))$ indien S gelijk is aan of minder bedraagt dan 5 000 omw./min,

waarbij " S " het motortoerental is waarbij maximaal nettovermogen wordt ontwikkeld.

Wanneer het constante toerental is bereikt, wordt de gashendel snel weer in de stationaire stand gebracht. Het geluidsniveau wordt gemeten tijdens een periode van werking die een kort ogenblik waarin het toerental constant wordt gehouden en de gehele duur van de vertraging omvat; hierbij geldt als meetwaarde de maximale aanwijzing van de geluidsniveaumeter.

2.2.5. Resultaten (testrapport)

2.2.5.1. Het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het informatiedocument, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013, moet alle relevante gegevens bevatten en met name de gegevens die worden gebruikt bij het meten van het geluidsniveau van de stilstaande motorfiets.

2.2.5.2. Waarden moeten van het meetinstrument worden afgelezen en op de dichtstbijzijnde decibel worden afgerond.

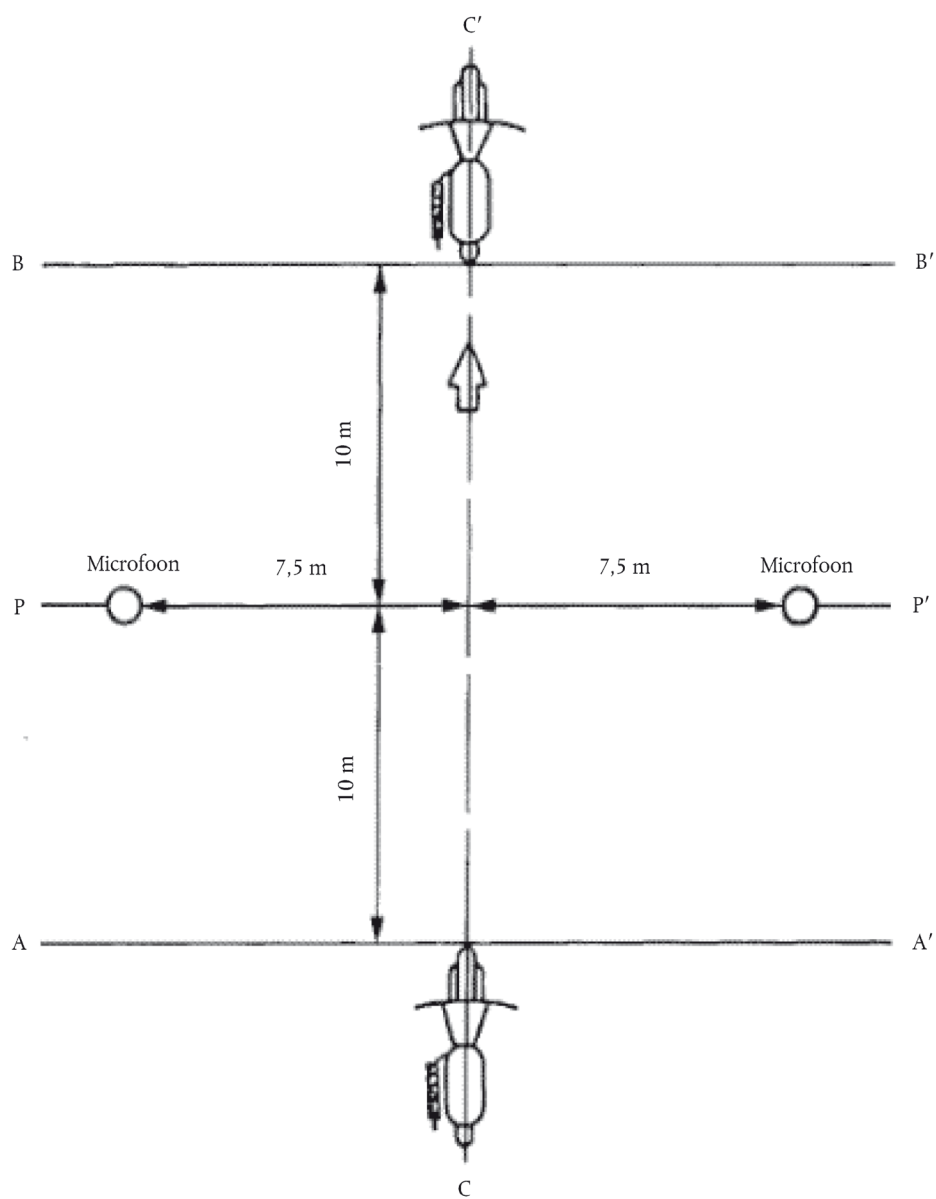
Als het cijfer na het decimaalteken tussen 0 en 4 ligt, dan wordt het totaal naar beneden afgerond; ligt het tussen 5 en 9, dan wordt het naar boven afgerond.

Alleen meetwaarden die bij drie onmiddellijk opeenvolgende metingen werden verkregen en onderling niet meer dan 2,0 dB(A) verschillen, mogen worden gebruikt.

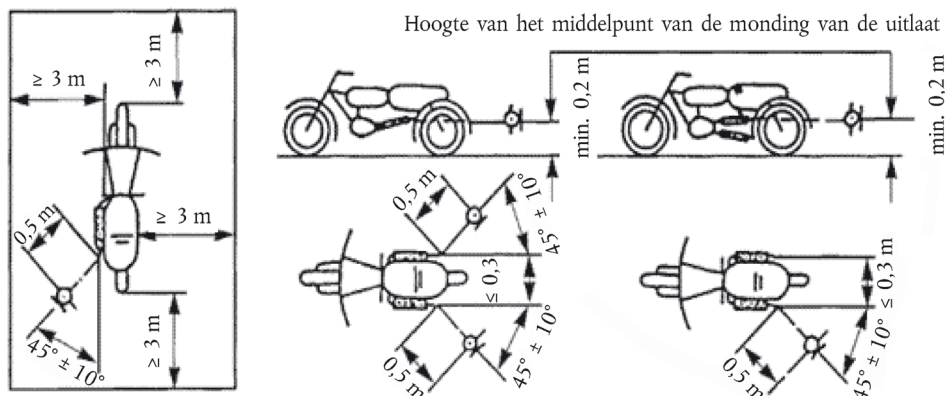
2.2.5.3. Het hoogste van de drie resultaten moet als het testresultaat worden gebruikt.

Figuur Ap2-2

Meting aan een rijdend voertuig



Figuur Ap2-3

Meting aan een stilstaand voertuig

- 2.3. Oorspronkelijk uitlaatsysteem (oorspronkelijke geluiddemper)
- 2.3.1. Voorschriften betreffende geluiddempers die geluiddempende vezelmateriaal bevatten
- 2.3.1.1. Bij de fabricage van geluiddempers mag geluiddempend vezelmateriaal — dat vrij moet zijn van asbest — alleen worden gebruikt indien door passende voorzieningen wordt gewaarborgd dat dit materiaal gedurende de gehele gebruiksduur van de geluiddemper op zijn plaats blijft, en indien aan de voorschriften van de punten 2.3.1.2 of 2.3.1.3 wordt voldaan.
- 2.3.1.2. Het geluidsniveau moet voldoen aan de voorschriften van punt 2.1.1 nadat het vezelmateriaal is verwijderd.
- 2.3.1.3. Het geluiddempend vezelmateriaal mag niet in de delen van de geluiddemper worden aangebracht waar de uitlaatgassen door stromen en het moet aan de volgende voorwaarden voldoen:
- 2.3.1.3.1. het materiaal moet vier uur lang in een oven op een temperatuur van $650 \pm 5^\circ\text{C}$ worden gehouden zonder dat de gemiddelde lengte, diameter of dichtheid van de vezels afneemt;
- 2.3.1.3.2. na een verblijf van één uur in een oven op een temperatuur van $650 \pm 5^\circ\text{C}$ moet ten minste 98 % van het materiaal worden tegengehouden in een zeef met een nominale maaswijdte van $250\ \mu\text{m}$ die voldoet aan de technische norm ISO 3310-1:2000 bij tests overeenkomstig ISO-norm 2559:2011;
- 2.3.1.3.3. Het gewichtsverlies van het materiaal mag niet meer bedragen dan 10,5 % nadat het 24 uur lang bij $90 \pm 5^\circ\text{C}$ is ondergedompeld in een synthetisch condensaat van de volgende samenstelling:
- 1 N broomwaterstofzuur (HBr): 10 ml
 - 1 N zwavelzuur (H_2SO_4): 10 ml
 - Gedistilleerd water tot 1 000 ml.
- Opmerking:* Het materiaal moet vóór de weging worden gewassen met gedistilleerd water en één uur lang bij 105°C worden gedroogd.
- 2.3.1.4. Voordat het systeem overeenkomstig punt 2.1 wordt getest, moet het met behulp van een van de volgende methoden in de normale bedrijfstoestand worden gebracht:
- 2.3.1.4.1. Conditionering door continu gebruik op de weg

- 2.3.1.4.1.1. Afhankelijk van de motorfietscategorie moeten bij de conditioneringscyclus de in tabel Ap2-1 vermelde minimale afstanden worden afgelegd:

Tabel Ap2-1

Minimale afstand die bij de conditioneringscyclus moet worden afgelegd

Voertuig van categorie L3e/L4e (motorfiets) volgens cilinderinhoud (cm ³)	Afstand (km)
1. ≤ 80	4 000
2. $> 80 \leq 175$	6 000
3. > 175	8 000

- 2.3.1.4.1.2. $50 \pm 10 \%$ van deze conditioneringscyclus wordt gereden in stadsverkeer, terwijl de resterende afstand wordt gereden in de vorm van verplaatsingen bij hoge snelheid. De continue wegcyclus mag door een overeenkomstig testbaanprogramma worden vervangen.

- 2.3.1.4.1.3. De twee wijzen van rijden moeten ten minste zesmaal worden afgewisseld.

- 2.3.1.4.1.4. Het volledige testprogramma moet ten minste tien pauzes van ten minste drie uur omvatten teneinde de afkoelings- en condensatie-effecten te reproduceren.

- 2.3.1.4.2. Conditionering door pulsering

- 2.3.1.4.2.1. Het uitlaatsysteem of de onderdelen daarvan moeten op de motorfiets of op de motor zijn gemonteerd.

In het eerste geval wordt de motorfiets op een rollenbank geplaatst. In het tweede geval wordt de motor op een testbank geplaatst.

De testapparatuur, die in figuur Ap2-4 gedetailleerd wordt weergegeven, wordt op de uitlaatopening van het uitlaatsysteem aangesloten. Elke andere uitrusting waarmee vergelijkbare resultaten worden verkregen, is toegestaan.

- 2.3.1.4.2.2. De testapparatuur moet zodanig worden afgesteld dat de uitlaatgasstroom door een snelsluitklep 2 500 maal afwisselend wordt onderbroken en weer doorgelaten.

- 2.3.1.4.2.3. De klep moet opengaan wanneer de uitlaatgastegendruk, gemeten op minstens 100 mm voorbij de inlaatflens, een waarde tussen 0,35 en 0,40 bar bereikt. Staan de motorkarakteristieken dit niet toe, dan moet de klep opengaan wanneer de gastegendruk een waarde haalt die gelijk is aan 90 % van de waarde die kan worden gemeten voordat de motor stilvalt. Zij moet weer sluiten wanneer deze druk niet meer dan 10 % verschilt van de gestabiliseerde waarde met de klep open.

- 2.3.1.4.2.4. De tijdvertragingsschakelaar moet op de afvoertijd van de uitlaatgassen worden afgesteld overeenkomstig punt 2.3.1.4.2.3.

- 2.3.1.4.2.5. Het motortoerental moet 75 % bedragen van het toerental (S) waarbij de motor zijn maximumvermogen ontwikkelt.

- 2.3.1.4.2.6. Het door de bank aangegeven vermogen moet 50 % bedragen van het volgasvermogen, gemeten bij 75 % van het motortoerental (S).

- 2.3.1.4.2.7. Eventuele afvoergaten moeten tijdens de test worden afgesloten.

- 2.3.1.4.2.8. De volledige test mag niet meer dan 48 uur duren. Zo nodig moet om het uur een afkoelingsperiode worden ingelast.

2.3.1.4.3. Conditionering op een testbank

2.3.1.4.3.1. Het uitlaatsysteem moet worden aangesloten op een motor die representatief is voor het type waarmee de motorfiets is uitgerust waarvoor het systeem is ontworpen.

2.3.1.4.3.2. Het geheel moet dan op een testbank worden gemonteerd. De voorbereiding bestaat uit een vast aantal testcycli voor de motorfietscategorie waarvoor het uitlaatsysteem is ontworpen. Tabel Ap2-2 toont het aantal cycli voor elke motorfietscategorie:

Tabel Ap2-2

Aantal testbankcycli voor conditionering

Categorie motorfietsen naar cilinderinhoud (cm ³)	Aantal cycli
1. ≤ 80	6
2. > 80 ≤ 175	9
3. > 175	12

2.3.1.4.3.3. Om de effecten van afkoeling en condensatie te reproduceren, moet na elke testbankcyclus een pauze van ten minste zes uur volgen.

2.3.1.4.3.4. Elke testbankcyclus bestaat uit zes fasen. De bedrijfsomstandigheden van de motor in elke fase en de duur hiervan zijn:

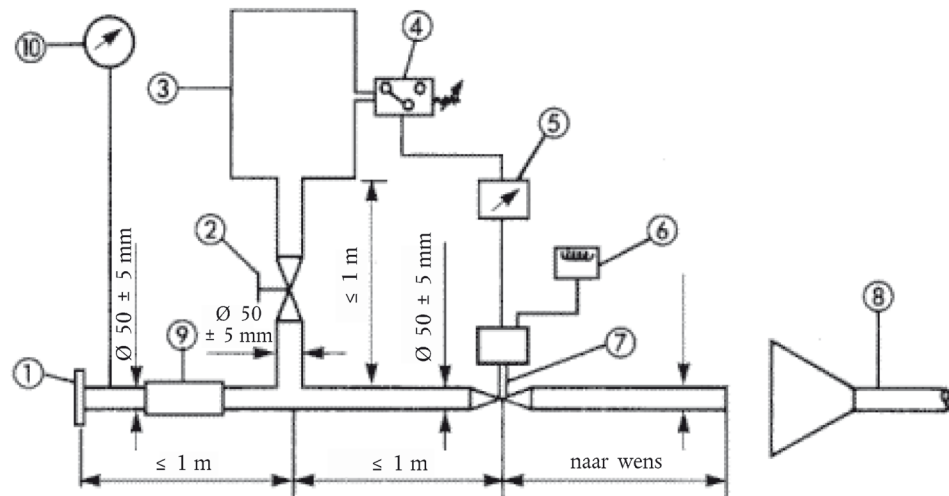
Tabel Ap2-3

Testcyclusfasen voor onderzoek op de testbank

Fase	Omstandigheden	Duur van elke fase (in min)	
		Motoren met cilinderinhoud van minder dan 175 cm ³	Motoren met cilinderinhoud van 175 cm ³ of meer
1	Stationair draaien	6	6
2	25 % belasting bij 75 % S	40	50
3	50 % belasting bij 75 % S	40	50
4	100 % belasting bij 75 % S	30	10
5	50 % belasting bij 100 % S	12	12
6	25 % belasting bij 100 % S	22	22
Totale duur:		2 uur 30 min	2 uur 30 min

2.3.1.4.3.5. Tijdens deze conditioneringsprocedure mogen op verzoek van de fabrikant de motor en geluiddemper worden gekoeld, zodat de temperatuur die geregistreerd wordt op een niet meer dan 100 mm van het punt van uittreding van de uitlaatgassen verwijderd punt niet hoger is dan die welke wordt geregistreerd wanneer de motorfiets met een snelheid van 110 km/h of bij 75 % van S in de hoogste versnelling rijdt. De snelheid van de motorfiets of het motortoerental worden tot op ± 3 % nauwkeurig bepaald.

Figuur Ap2-4

Testapparatuur voor conditionering door pulsering

1. Inlaatflens of -bus voor aansluiting op de achterkant van het testuitlaatsysteem.
2. Handbediende regelklep.
3. Compensatievat met een maximuminhoud van 40 l en een vultijd van ten minste één seconde.
4. Drukschakelaar met een werkbereik van 0,05 tot 2,5 bar.
5. Tijdvertragingsschakelaar.
6. Pulsteller.
7. Snelsluitklep, bv. een uitlaatremklep met een diameter van 60 mm, bediend door een pneumatische cilinder met een output van 120 N bij 4 bar. De responstijd (voor zowel openen als sluiten) mag niet meer dan 0,5 seconde bedragen.
8. Evaluatie van het uitlaatgas.
9. Flexibele slang
10. Manometer

2.3.2. Schema en opschriften

2.3.2.1. Een diagram en een dwarsdoorsnede die de afmetingen van het uitlaatsysteem aangeven, moeten worden bijgevoegd aan het informatiedocument volgens het model beschreven in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

2.3.2.2. Alle originele geluiddempers hebben ten minste het volgende:

- het opschrift "e", gevolgd door de aanduiding van het land dat de typegoedkeuring heeft verleend;
- de naam of het handelsmerk van de fabrikant van het voertuig; en
- merk en identificatienummer van de geluiddemper.

Deze markering moet leesbaar, onuitwisbaar en zichtbaar zijn in de stand waarin de katalysator moet worden gemonteerd.

- 2.3.2.3. Op elke verpakking van oorspronkelijke vervangingsuitlaatinrichtingen moeten duidelijk leesbaar de vermelding "oorspronkelijk onderdeel", de merk- en typeaanduiding verbonden met het merkteken "e" en ook de aanduiding van het land van oorsprong zijn aangebracht.
- 2.3.3. Inlaatgeluiddemper
- Als de aanzuigbuis van de motor is voorzien van een luchtfilter of een inlaatgeluiddemper om te waarborgen dat het toegestane geluidsniveau niet wordt overschreden, dan worden dit filter of deze inlaatgeluiddemper geacht deel uit te maken van de geluiddemper en gelden de voorschriften van punt 2.3 ook voor dit filter en/of deze inlaatgeluiddemper.
3. **Typegoedkeuring van een onderdeel van een niet-origineel uitlaatsysteem of onderdelen daarvan, als technische eenheden, voor motorfietsen**
- Dit aanhangsel is van toepassing op de goedkeuring, als technische eenheden van uitlaatsystemen of onderdelen daarvan die bestemd zijn om op één of meer typen motorfiets te worden aangebracht als niet-oorspronkelijke vervangingsonderdelen.
- 3.1. Definitie
- 3.1.1. "Niet-origineel vervangingsuitlaatsysteem of onderdelen hiervan": een onderdeel van een uitlaatsysteem zoals bepaald in punt 1.2 bedoeld voor montage op een motorfiets om die van het type dat bij de afgifte van het informatiedocument overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013 op de motorfiets was gemonteerd, te vervangen.
- 3.2. Verzoek om typegoedkeuring onderdeel
- 3.2.1. Het verzoek om goedkeuring van een vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan als technische eenheid moet worden ingediend door de fabrikant van het uitlaatsysteem of door diens gevolmachtigde.
- 3.2.2. Voor elk type vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan waarvoor goedkeuring wordt gevraagd, moet het verzoek vergezeld gaan van de volgende documenten (in drievoud) en gegevens:
- 3.2.2.1. een beschrijving van de typen bromfiets waarvoor de uitlaatinrichting (uitlaatinrichtingen) of (een) onderdeel (onderdelen) daarvan bestemd is (zijn) wat betreft de kenmerken, vermeld in punt 1.1 van dit aanhangsel; de nummers of symbolen die kenmerkend zijn voor het type motor en het type motorfiets moeten worden vermeld;
- 3.2.2.2. een beschrijving van het vervangingsuitlaatsysteem met aanduiding van de plaats van elk onderdeel, alsmede de montagevoorschriften;
- 3.2.2.3. tekeningen van alle onderdelen om ze gemakkelijker te kunnen vinden en een verklaring met betrekking tot de gebruikte materialen. Op deze tekeningen moet ook de voor het verplichte typegoedkeuringsmerk van het onderdeel bestemde plaats worden aangegeven.
- 3.2.3. Op verzoek van de technische dienst moet de aanvrager het volgende voorleggen:
- 3.2.3.1. twee exemplaren van de inrichting waarvoor goedkeuring wordt aangevraagd;
- 3.2.3.2. een uitlaatsysteem dat overeenstemt met de inrichting die oorspronkelijk op de motorfiets is gemonteerd toen het informatiedocument overeenkomstig het model bepaald in Verordening (EU) nr. 168/2013 werd afgegeven;
- 3.2.3.3. een motorfiets die representatief is voor het met het vervangingsuitlaatsysteem uit te rusten type en die zich in een zodanige toestand bevindt dat deze, indien uitgerust met een uitlaatsysteem van het oorspronkelijk aangebrachte type, aan de voorwaarden van een van beide volgende punten voldoet:
- 3.2.3.3.1. indien de in punt 3.2.3.3 vermelde motorfiets van een type is waarvoor goedkeuring overeenkomstig de voorschriften van dit aanhangsel is verleend:
- mag deze bij de rijtest de in punt 2.1.1 bepaalde toepasselijke grenswaarde met niet meer dan 1,0 dB(A) overschrijden;
 - mag deze bij de test in stilstand de bij de goedkeuring van de motorfiets vastgestelde zoals op de fabrieksplaat vermelde waarde met niet meer dan 3,0 dB(A) overschrijden.
- 3.2.3.3.2. indien de in punt 3.2.3.3 vermelde motorfiets niet van een type is waarvoor goedkeuring overeenkomstig de voorschriften van dit hoofdstuk is verleend, mag deze met niet meer dan 1,0 dB(A) de grenswaarde overschrijden die voor dit type motorfiets van toepassing is op het tijdstip waarop het voor de eerste maal in het verkeer wordt gebracht;

- 3.2.3.4. een afzonderlijke motor die identiek is met die van de in punt 3.2.3.3 bedoelde motorfiets voor zover dit door de goedkeuringsinstantie noodzakelijk wordt geacht.
- 3.3. Merken en opschriften
- 3.3.1. Niet-originele uitlaatsystemen of onderdelen daarvan moeten overeenkomstig de voorschriften in artikel 39 van Verordening (EU) nr. 168/2013 worden gemarkeerd.
- 3.4. Typegoedkeuring onderdeel
- 3.4.1. Na voltooiing van de tests bepaald in dit aanhangsel, moet de goedkeuringsinstantie een certificaat afgeven in overeenstemming met het model bepaald in artikel 30, lid 2, van Verordening (EU) nr. 168/2013. Het goedkeuringsnummer moet worden voorafgegaan door de rechthoek met de letter "e", gevolgd door het kennummer of de kenletters van de lidstaat die de goedkeuring heeft verleend of geweigerd. Het uitlaatsysteem waarvoor typegoedkeuring als systeem wordt verleend, wordt geacht in overeenstemming te zijn met de bepalingen van de bijlagen II en VI.
- 3.5. Specificaties
- 3.5.1. Algemene specificaties
- De geluiddemper moet zodanig zijn ontworpen, geconstrueerd en voor montage geschikt zijn dat:
- 3.5.1.1. de motorfiets onder normale gebruiksomstandigheden en met name ongeacht de trillingen waaraan deze kan worden blootgesteld, aan de bepalingen van dit aanhangsel voldoet;
- 3.5.1.2. de geluiddemper gelet op de gebruiksomstandigheden van de motorfiets, redelijk bestand is tegen corrosieverschijnselen;
- 3.5.1.3. de hoogte boven de grond van de oorspronkelijk gemonteerde geluiddemper, en de zijdelingse helling van de motorfiets niet worden beperkt;
- 3.5.1.4. het oppervlak geen al te hoge temperaturen bereikt;
- 3.5.1.5. de omtrek geen uitstekende delen of scherpe kanten vertoont;
- 3.5.1.6. de schokdempers en de ophanging voldoende bodemvrijheid hebben;
- 3.5.1.7. met het oog op de veiligheid voldoende bodemvrijheid wordt geboden voor de pijpen;
- 3.5.1.8. de geluiddemper een schokbestendigheid bezit die verenigbaar is met duidelijk omschreven voorschriften voor montage en onderhoud.
- 3.5.2. Specificaties met betrekking tot de geluidsniveaus
- 3.5.2.1. De akoestische doelmatigheid van het vervangingsuitlaatsysteem of een onderdeel daarvan wordt gecontroleerd door middel van de methoden, beschreven in de punten 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4 en 2.1.5.
- Met een vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan op de in punt 3.2.3.3 vermelde motorfiets aangebracht, moeten de verkregen geluidsniveawaarden niet de waarden overschrijden die zijn gemeten overeenkomstig punt 3.2.3.3 met behulp van dezelfde motorfiets waarop de originele uitrusting van de geluiddemper is aangebracht, zowel tijdens de test op de weg als tijdens de test in stilstand.
- 3.5.3. Controle van de prestaties van de motorfiets
- 3.5.3.1. De vervangingsuitlaat moet kunnen waarborgen dat de prestaties van de motorfiets vergelijkbaar zijn met die welke met de oorspronkelijke uitlaat of een onderdeel daarvan werden verkregen.
- 3.5.3.2. De vervangingsuitlaat wordt vergeleken met een — eveneens nieuwe — oorspronkelijke uitlaat. Beide uitlaten worden achtereenvolgens op de in punt 3.2.3.3 bedoelde motorfiets aangebracht.
- 3.5.3.3. Deze test bestaat in het meten van de motorvermogenscurve. De metingen van het netto maximumvermogen en de maximumsnelheid met de vervangingsgeluiddemper mag niet meer dan $\pm 5\%$ afwijken van die onder dezelfde omstandigheden met de geluiddemper van de oorspronkelijke uitrusting zijn gedaan.
- 3.5.4. Aanvullende bepalingen voor met producten van vezelmateriaal beklede geluiddempers als technische eenheden

Producten van vezelmateriaal mogen bij de constructie van deze geluiddempers alleen worden toegepast indien wordt voldaan aan de voorschriften van punt 2.3.1 van deze bijlage.

3.5.5. Beoordeling van de verontreinigende emissies van voertuigen die met een vervangingsgeluiddemper zijn uitgerust

Het in punt 3.2.3.3 bedoelde voertuig dat uitgerust is met een geluiddemper van het type waarvoor typegoedkeuring wordt aangevraagd, wordt onderworpen aan een test van type I, II en V onder de voorwaarden die zijn beschreven in de betreffende aanhangsels II, III en VI overeenkomstig de typegoedkeuring van het voertuig.

Aan de voorschriften betreffende emissies wordt geacht te zijn voldaan, indien de resultaten zich binnen de grenswaarden bevinden die naar gelang de typegoedkeuring van het voertuig zijn vastgesteld.

Aanhangsel 3

Voorschriften voor geluidsniveautests voor driewielige bromfietsen, driewielers en vierwielers (categorieën L2e, L5e, L6e en L7e)**1. Definities**

In dit aanhangsel wordt verstaan onder:

- 1.1. "type bromfiets op drie wielen, driewieler of vierwielers wat betreft het geluidsniveau en het uitlaatsysteem": bromfietsen op drie wielen en driewielers die onderling geen essentiële verschillen vertonen ten aanzien van:
 - 1.1.1. de vormgeving van de carrosserie of de daarvoor gebruikte materialen (in het bijzonder het motorcompartiment en de geluidsisolatie daarvan);
 - 1.1.2. lengte en breedte van het voertuig;
 - 1.1.3. motortype (met elektrische ontsteking of compressieontsteking, twee- of viertaktmotor, zuigermotor of draaizuigermotor, aantal cilinders en cilinderinhoud, aantal en typen carburators of injectiesystemen, plaatsing van de kleppen, netto maximumvermogen en daarbij behorend toerental); voor draaizuigermotoren dient het dubbele kamervolume als cilinderinhoud te worden beschouwd;
 - 1.1.4. aandrijving, in het bijzonder het aantal en de overbrengingsverhoudingen van de versnellingen en de eind-overbrengingsverhouding;
 - 1.1.5. aantal, type en plaatsing van de uitlaatsystemen;
- 1.2. "uitlaatsysteem" of "geluiddemper": een volledig samenstel van onderdelen dat noodzakelijk is om het geluid veroorzaakt door de motor van de bromfiets op drie wielen, de driewieler of de vierwieler en de uitlaat daarvan te beperken;
 - 1.2.1. "oorspronkelijk uitlaatsysteem of oorspronkelijke geluiddemper": inrichting van het type waarvan het voertuig is voorzien bij de goedkeuring of uitbreiding van goedkeuring. De inrichting kan de oorspronkelijk gemonteerde of een vervangingsinrichting zijn;
 - 1.2.2. "niet-oorspronkelijk uitlaatsysteem of niet-oorspronkelijke geluiddemper": inrichting van een ander type dan dat waarvan het voertuig is voorzien bij de goedkeuring of uitbreiding van goedkeuring. De inrichting mag alleen worden gebruikt als vervangingsuitlaatsysteem of -geluiddemper;
- 1.3. "uitlaatsystemen van verschillend type": inrichtingen die onderling belangrijke verschillen vertonen, welke betrekking kunnen hebben op de volgende kenmerken:
 - 1.3.1. inrichtingen waarvan de onderdelen verschillende merknamen of fabrieksnamen dragen;
 - 1.3.2. inrichtingen waarvan de materiaalkenmerken ten aanzien van enig onderdeel verschillend zijn of waarvan de onderdelen een verschillende vorm of afmeting hebben;
 - 1.3.3. inrichtingen waarvan de werkingsprincipes van ten minste één onderdeel verschillend zijn;
 - 1.3.4. systemen met onderdelen in andere combinaties;
- 1.4. "onderdeel van een uitlaatsysteem": een van de afzonderlijke componenten die samen het uitlaatsysteem (bijvoorbeeld uitlaatpijpen en buizenstelsels, de eigenlijke geluiddemper) en eventueel het luchtinlaatsysteem (luchtfilter) vormen.

Indien de motor is voorzien van een luchtinlaatsysteem (luchtfilter of inlaatgeluiddemper) die noodzakelijk is om de grenswaarden van het geluidsniveau in acht te kunnen nemen, dan moet deze inrichting worden beschouwd als een onderdeel dat even belangrijk is als het eigenlijke uitlaatsysteem.

2. Onderdeeltypegoedkeuring wat betreft het geluidsniveau en het oorspronkelijk uitlaatsysteem als technische eenheid van een type bromfiets met drie wielen (L2e), een driewieler (L5e), een lichte vierwieler (L6e) of zware vierwielers (L7e).

- 2.1. Geluidsmeting aan bromfietsen op drie wielen, driewielers of vierwielers (voorwaarden en meetmethode voor controle van het voertuig bij de onderdeeltypegoedkeuring)

2.1.1. Het voertuig, de motor en het uitlaatsysteem moeten zodanig zijn ontworpen, geconstrueerd en bevestigd dat het voertuig onder normale bedrijfsomstandigheden en ook bij eventuele blootstelling aan trillingen kan voldoen aan de voorschriften van dit aanhangsel.

2.1.2. Het uitlaatsysteem moet zodanig zijn ontworpen, geconstrueerd en bevestigd dat deze bestand is tegen de corroderende invloeden waaraan deze is blootgesteld.

2.2. Specificaties voor de geluidsniveaus

2.2.1. Grenswaarden: zie deel D van bijlage VI bij Verordening (EU) nr. 168/2013

2.2.2. Meetapparatuur

2.2.2.1. Het akoestische meetapparaat moet een precisiegeluidsniveaumeter zijn overeenkomstig het type als omschreven in Publicatie 179 *Precision sound-level meters*, tweede editie, van de Internationale Elektrotechnische Commissie (IEC). Voor de metingen wordt gebruik gemaakt van de "snelle" respons en het A-filter, die eveneens in deze publicatie worden beschreven.

Aan het begin en het einde van iedere meetreeks moet de geluidsniveaumeter volgens de aanwijzingen van de fabrikant met een geschikte geluidsbron (bv. een pistonfoon) worden geïjkt.

2.2.2.2. Snelheidsmetingen.

Het motortoerental en de snelheid van het voertuig op de testbaan worden bepaald met een nauwkeurigheidsmarge van 3 %.

2.2.3. Meetvoorwaarden

2.2.3.1. Staat van het voertuig

Tijdens de metingen moet het voertuig bedrijfsklaar zijn (met koelvloeistof, smeermiddelen, brandstof, outillage, reservewiel en bestuurder). Voordat met de metingen wordt begonnen, moet de motor van het voertuig op de normale bedrijfstemperatuur worden gebracht.

2.2.3.1.1. De metingen moeten aan een onbelast voertuig zonder aanhangwagen of oplegger worden verricht.

2.2.3.2. Testbaan

Het testterrein moet uit een centrale acceleratiestrook bestaan, omgeven door een nagenoeg vlakke testzone. De acceleratiestrook moet vlak zijn; het wegdek moet droog zijn en zodanig zijn ontworpen dat het geluidsniveau van het wegdek laag blijft.

Op het testterrein moeten de voorwaarden aangaande het vrije geluidsveld tussen een geluidsbron in het midden van het versnellingstraject en de microfoon in acht genomen worden tot op $\pm 1,0$ dB nauwkeurig. Deze voorwaarde wordt geacht te zijn vervuld als zich binnen een straal van 50 m vanaf het middelpunt van de acceleratiezone geen grote geluidweerskaatsende voorwerpen zoals hekken, rotsen, bruggen of gebouwen bevinden. Het wegdek van het testbaanterrein moet voldoen aan de voorschriften van aanhangsel 4.

De microfoon mag niet zodanig worden belemmerd dat het geluidsveld daardoor kan worden beïnvloed; tussen de microfoon en de geluidsbron mag zich niemand bevinden. De persoon die de meetapparatuur afleest moet zich zodanig opstellen dat hij op geen enkele wijze de aanwijzing van het meetapparaat beïnvloedt.

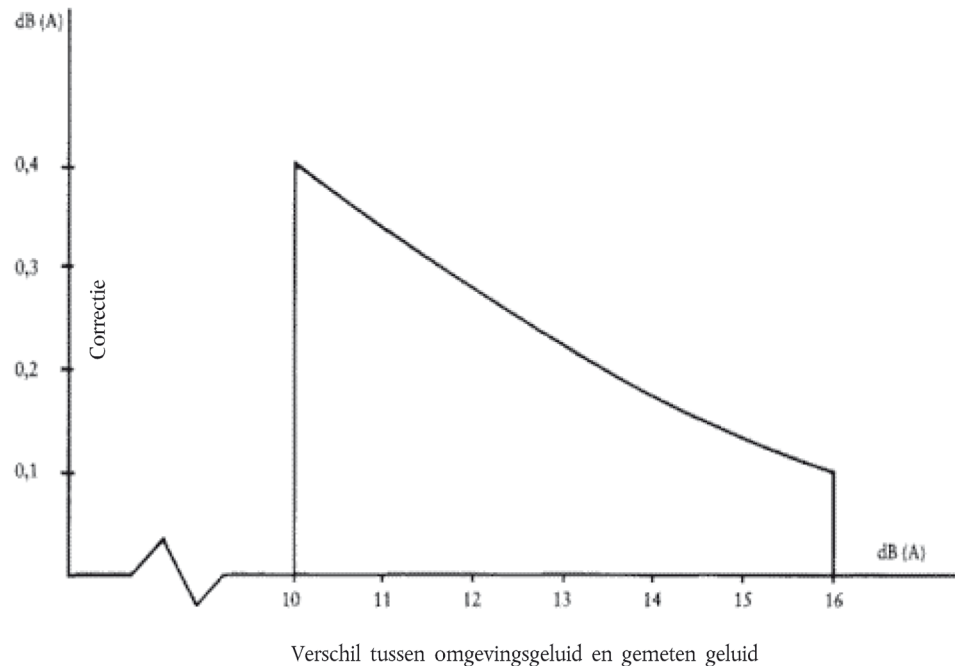
2.2.3.3. Diversen

De metingen mogen niet worden verricht onder slechte atmosferische omstandigheden. Er moet voor worden gezorgd dat de resultaten niet worden beïnvloed door windstoten.

Bij de metingen moet het A-gewogen geluidsniveau van andere geluidsbronnen dan van het geteste voertuig en van de wind minstens 10,0 dB(A) lager zijn dan het door het voertuig veroorzaakte geluidsniveau. Er mag een geschikt windscherm om de microfoon worden aangebracht mits rekening wordt gehouden met het effect daarvan op de gevoeligheid en de richtingseigenschappen van de microfoon.

Indien het verschil tussen het omgevingsgeluid en het te meten geluid tussen 10,0 en 16,0 dB(A) ligt, worden de testresultaten berekend door de correctiewaarde van de op de geluidsniveaumeter afgelezen waarden af te trekken zoals in de onderstaande grafiek.

Figuur Ap3-1

Vershil tussen het omgevingsgeluid en het gemeten geluidsniveau**2.2.4. Meetmethode****2.2.4.1. Aard en aantal van de metingen**

Het maximumgeluidsniveau, uitgedrukt in A-gewogen decibel (dB(A)), wordt gemeten gedurende de tijd dat het voertuig zich tussen de lijnen AA' en BB' voortbeweegt (Figuur Ap3-2). De meting is ongeldig indien een van het algemene geluidsniveau sterk afwijkende piekwaarde wordt vastgesteld.

Aan iedere zijde van het voertuig worden ten minste twee metingen verricht.

2.2.4.2. Plaatsing van de microfoon

De microfoon moet op $1,2 \pm 0,1$ m hoogte boven het rijbaanvlak worden geplaatst op een afstand van $7,5 \pm 0,2$ m van de referentielijn CC' (figuur Ap3-2) van de rijbaan.

2.2.4.3. Voorwaarden voor de uitvoering

Het voertuig nadert met een constante beginsnelheid overeenkomstig punt 2.2.4.4 de lijn AA'. Zodra de voorkant van het voertuig de lijn AA' bereikt, wordt de gashendel zo snel als praktisch mogelijk in de stand gebracht die overeenkomt met vol gas. De gashendel blijft in deze stand totdat de achterkant van het voertuig de lijn BB' bereikt, waarna de gashendel zo snel mogelijk weer in de stand stationair draaien wordt gebracht.

Bij alle metingen moet het voertuig zodanig recht over het versnellingstraject worden gereden dat het middenlangsvlak van het voertuig zo dicht mogelijk bij de lijn CC' ligt.

2.2.4.3.1. Bij gelede voertuigen die uit twee niet-loskoppelbare delen bestaan die als een enkel voertuig worden beschouwd, hoeft wat betreft het passeren van de lijn BB' geen rekening te worden gehouden met de oplegger. Bepaling van de te kiezen constante snelheid**2.2.4.4. Voertuig zonder versnellingsbak****2.2.4.4.1. Het voertuig moet lijn AA' met een constante snelheid naderen die overeenkomt met de laagste van de drie volgende snelheden:**

hetzij de snelheid die wordt bereikt bij een motortoerental dat gelijk is aan driekwart van het toerental waarbij de motor zijn maximumvermogen ontwikkelt, hetzij de snelheid bij driekwart van het maximale motortoerental dat door de snelheidsregelaar mogelijk wordt gemaakt, hetzij 50 km/h.

2.2.4.4.2. Voertuig met handgeschakelde versnellingsbak

Indien het voertuig is voorzien van een versnellingsbak met twee, drie of vier versnellingen, wordt de tweede versnelling gebruikt. Bij een versnellingsbak met meer dan vier versnellingen wordt de derde versnelling gebruikt. Indien de motor hierbij een toerental bereikt dat hoger is dan het toerental bij het maximumvermogen moet in plaats van de tweede of derde versnelling de eerstvolgende hogere versnelling worden

ingeschakeld die het mogelijk maakt lijn BB' van het meettraject te bereiken zonder dit toerental te overschrijden. De extra overversnellingen ("overdrive") mogen niet worden gebruikt. Indien het voertuig van een achteras met dubbele overbrenging is voorzien, moet de overbrenging worden gekozen die overeenkomt met de hoogste snelheid van het voertuig. Het voertuig moet lijn AA' naderen met een constante snelheid die overeenkomt met de laagste van de volgende snelheden: hetzij de snelheid die wordt bereikt bij een motor-toerental dat gelijk is aan driekwart van het toerental waarbij de motor zijn maximumvermogen ontwikkelt, hetzij de snelheid bij driekwart van het maximale motortoerental dat door de snelheidsregelaar mogelijk wordt gemaakt, hetzij 50 km/h.

2.2.4.4.3. Voertuig met automatische versnellingsbak

Het voertuig moet lijn AA' met een constante snelheid naderen die overeenkomt met de laagste van de twee volgende snelheden: 50 km/h of driekwart van de maximumsnelheid. Indien er verschillende standen voor vooruitrijden zijn, moet de stand worden gekozen die de hoogste gemiddelde versnelling van het voertuig tussen de lijnen AA' en BB' oplevert. Er mag geen gebruik worden gemaakt van de stand van de keuzehendel die alleen wordt ingeschakeld voor remmen, parkeren of andere soortgelijke langzame manoeuvres.

2.2.4.5. Voor hybride voertuigen moeten de tests twee keer bij de volgende toestanden worden uitgevoerd:

- a) toestand A: batterijen moeten maximaal zijn opgeladen; indien meer dan een "hybride modus" beschikbaar is, moet de hybride modus waarin zoveel mogelijk op elektriciteit wordt gereden, voor de test worden gekozen;
- b) toestand B: batterijen moeten minimaal zijn opgeladen; indien meer dan een "hybride modus" beschikbaar is, moet de hybride modus waarin zoveel mogelijk op brandstof wordt gereden, voor de test worden gekozen.

2.2.5. Resultaten (testrapport)

2.2.5.1. Het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het informatiedocument, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013 moet alle omstandigheden en invloeden aangeven die de resultaten van de metingen kunnen beïnvloeden.

2.2.5.2. De afgelezen waarden worden afgerond op de dichtstbijzijnde decibel.

Als het cijfer achter de komma 5 is, wordt het totaal naar boven afgerond.

Alleen metingen die bij twee opeenvolgende tests aan dezelfde kant van het voertuig met 2,0 dB(A) of minder van elkaar afwijken, mogen worden gebruikt om het informatiedocument af te geven overeenkomstig het model beschreven in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

2.2.5.3. Om rekening te houden met onnauwkeurigheden moet 1,0 dB(A) van elke waarde worden afgetrokken die is verkregen overeenkomstig punt 2.2.5.2.

2.2.5.4. Als het gemiddelde van de vier metingen het maximaal toegestane niveau voor de betreffende voertuigcategorie niet overschrijdt, wordt geacht te zijn voldaan aan de grenswaarde bepaald in punt 2.2.1. Dit gemiddelde is dan het resultaat van de test.

2.2.5.5. Indien het gemiddelde van vier resultaten bij toestand A en dit gemiddelde van vier resultaten bij toestand B niet hoger is dan het maximaal toegestane niveau voor de categorie waartoe het hybride behoort dat wordt getest, worden de in punt 2.2.1 vastgestelde grenswaarden beschouwd als zijnde voldaan.

Het hoogste gemiddelde moet dan als het resultaat van de test worden gebruikt.

2.3. Geluidsmeting aan stilstaande voertuigen (voor controle van het voertuig in het verkeer)

2.3.1. Geluidsdrukniveau op korte afstand van het voertuig

Om latere geluidstests bij in gebruik zijnde voertuigen te vergemakkelijken, moet het geluidsdrukniveau volgens de onderstaande voorschriften in de onmiddellijke nabijheid van het uitlaatsysteem worden gemeten en moet de meting worden opgenomen in het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het document, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

2.3.2. Meetapparatuur

Er wordt een precisiegeluidsniveaumeter overeenkomstig punt 2.2.2.1 gebruikt.

2.3.3. Meetvoorwaarden

2.3.3.1. Staat van het voertuig

Voordat met de metingen wordt begonnen, moet de motor van het voertuig op de normale bedrijfstemperatuur worden gebracht. Indien het voertuig is uitgerust met automatisch geregelde ventilatoren, moeten deze tijdens de geluidsmetingen ongemoeid worden gelaten.

Tijdens de metingen moet de versnellingshendel in de vrijloop staan. Indien het onmogelijk is de aandrijving te ontkoppelen, dan moeten de aangedreven wielen van de bromfiets of driewieler vrij kunnen draaien, bijvoorbeeld door de bromfiets op de standaard te plaatsen.

2.3.3.2. Proefterrein (figuur Ap3-3)

Als proefterrein mag iedere ruimte worden gebruikt waar zich geen belangrijke akoestische storingen voordoen. In het bijzonder geschikt zijn vlakke terreinen die met beton, asfalt of met een ander hard materiaal zijn bedekt en sterk reflecteren; oppervlakken van uitgewalde aarde zijn uitgesloten. Het proefterrein moet de afmetingen van een rechthoek hebben waarvan de zijden ten minste 3 meter van de omtrek van het voertuig (exclusief het stuur) verwijderd zijn. Binnen deze rechthoek mag zich geen enkele belangrijke hindernis, bijvoorbeeld een persoon — met uitzondering van de waarnemer en de bestuurder — bevinden.

Het voertuig wordt binnen de genoemde rechthoek zodanig opgesteld dat de meetmicrofoon ten minste 1 meter verwijderd is van eventueel aanwezige trottoirbanden.

2.3.3.3. Diversen

De door omgevingsgeluid en wind veroorzaakte en op het meetinstrument afgelezen waarden moeten ten minste 10,0 dB(A) onder de te meten geluidsniveaus liggen. Op de microfoon mag een geschikt windscherm worden aangebracht mits rekening wordt gehouden met het effect ervan op de gevoeligheid van de microfoon.

2.3.4. Meetmethode

2.3.4.1. Aard en aantal van de metingen

Het 1-gewogen maximale geluidsniveau uitgedrukt in decibel (dB(A)) wordt gemeten tijdens de in punt 2.3.4.3 bedoelde periode van werking.

Op elk meetpunt moeten ten minste drie metingen worden verricht.

2.3.4.2. Plaats van de microfoon (figuur Ap3-3)

De microfoon moet ter hoogte van de monding van de uitlaat worden geplaatst, echter in geen geval lager dan 0,2 m boven het rijwegoppervlak. De kop van de microfoon moet gericht zijn naar de opening waaruit de uitlaatgassen stromen en 0,5 m van deze opening verwijderd zijn. De as van de hoofdgevoeligheid van de microfoon moet evenwijdig aan het rijwegoppervlak zijn en een hoek van $45^\circ \pm 10^\circ$ vormen met het loodrechte vlak waarin de emissierichting van de uitlaatgassen ligt.

Met betrekking tot dit loodrechte vlak wordt de microfoon geplaatst aan de kant waar de afstand tussen de microfoon en de omtrek van het voertuig (exclusief het stuur) maximaal is.

Indien het uitlaatsysteem meer mondingen heeft waarvan de middelpunten onderling niet meer dan 0,3 m verwijderd zijn, dan wordt de microfoon op de monding gericht die zich het dichtst bij de omtrek van het voertuig (exclusief het stuur) of het hoogst boven het rijwegoppervlak bevindt. Indien de afstand tussen de middelpunten van de mondingen meer dan 0,3 m bedraagt, worden er voor iedere monding afzonderlijke metingen verricht, waarbij de grootste gemeten waarde wordt aangehouden.

2.3.4.3. Bedrijfsomstandigheden

Het motortoerental moet worden gehouden op:

— $((S)/(2))$ indien S meer dan 5 000 omw./min bedraagt;

— $((3S)/(4))$ indien S gelijk is aan of minder bedraagt dan 5 000 omw./min,

waarbij "S" het motortoerental is waarbij maximaal vermogen wordt ontwikkeld.

Wanneer het constante toerental is bereikt, wordt de gashendel snel weer in de stationaire stand gebracht. Het geluidsniveau wordt gemeten tijdens een periode van werking die een kort ogenblik waarin het toerental constant wordt gehouden en de gehele duur van de vertraging omvat; hierbij geldt de maximale meetwaarde van de geluidsniveaumeter als testwaarde.

2.3.5. Resultaten (testrapport)

2.3.5.1. Het testrapport dat is opgesteld voor afgifte van het informatiedocument, overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013, moet alle relevante gegevens bevatten en met name de gegevens die worden gebruikt bij het meten van het geluidsniveau van het stilstaande voertuig.

2.3.5.2. Waarden moeten van het meetinstrument worden afgelezen en op de dichtstbijzijnde decibel worden afgerond.

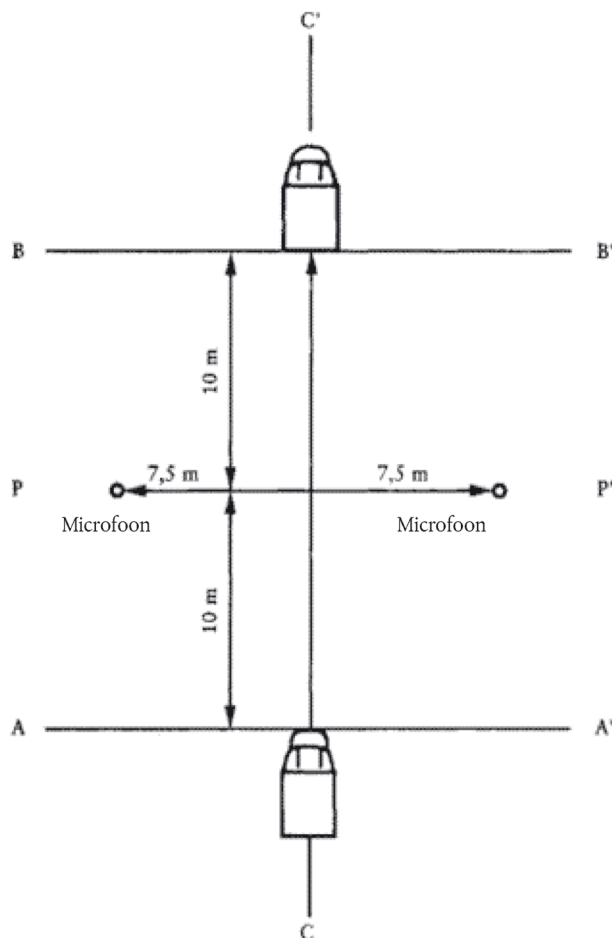
Als het cijfer achter de komma 5 is, wordt het totaal naar boven afgerond.

Alleen meetwaarden die bij drie onmiddellijk opeenvolgende metingen werden verkregen en onderling niet meer dan 2,0 dB(A) verschillen, mogen worden gebruikt.

- 2.3.5.3. Het hoogste van de drie resultaten moet als het testresultaat worden gebruikt.

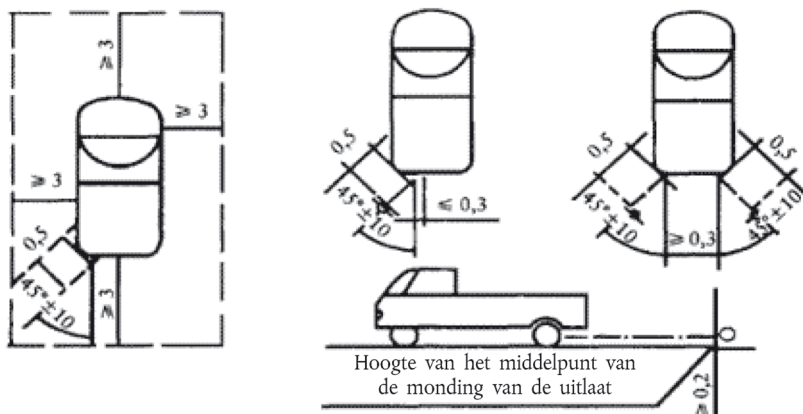
Figuur Ap3-2

Opstelling voor de meting aan een rijdend voertuig



Figuur Ap3-3

Opstelling voor de beproeving van stilstaande voertuigen



- 2.4. Oorspronkelijk uitlaatsysteem (oorspronkelijke geluiddemper)
- 2.4.1. Voorschriften betreffende geluiddempers die geluiddempende vezelmateriaal bevatten
- 2.4.1.1. Bij de fabricage van geluiddempers mag geluiddempend vezelmateriaal — dat vrij moet zijn van asbest — alleen worden gebruikt indien door passende voorzieningen wordt gewaarborgd dat dit materiaal gedurende de gehele gebruiksduur van de geluiddemper op zijn plaats blijft, en indien aan de voorschriften van de punten 2.4.1.2 tot en met 2.4.1.4 wordt voldaan.

- 2.4.1.2. Het geluidsniveau moet voldoen aan de voorschriften van punt 2.2.1 nadat het vezelmateriaal is verwijderd.
- 2.4.1.3. Het geluiddempend vezelmateriaal mag niet worden aangebracht in de delen van de geluiddemper waardoor de uitlaatgassen stromen en het moet aan de volgende voorwaarden voldoen:
- 2.4.1.3.1. Het materiaal moet vier uur lang in een oven op een temperatuur van $650 \pm 5^\circ\text{C}$ worden gehouden zonder dat de gemiddelde lengte, diameter of dichtheid van de vezels afneemt;
- 2.4.1.3.2. Na een verblijf van één uur in een oven op een temperatuur van $923,2 \pm 5^\circ\text{K}$ ($650 \pm 5^\circ\text{C}$) moet ten minste 98 % van het materiaal worden tegengehouden in een zeef met een nominale maaswijdte van $250\ \mu\text{m}$ die voldoet aan de technische norm ISO 3310-1:2000 bij tests overeenkomstig ISO-norm 2559:2011;
- 2.4.1.3.3. Het gewichtsverlies van het materiaal mag niet meer bedragen dan 10,5 % nadat het 24 uur lang bij $362,2 \pm 5^\circ\text{K}$ ($90 \pm 5^\circ\text{C}$) is ondergedompeld in een synthetisch condensaat van de volgende samenstelling:
- 1 N broomwaterstofzuur (HBr): 10 ml
 - 1 N zwavelzuur (H_2SO_4): 10 ml
 - Gedistilleerd water tot 1 000 ml.
- Opmerking:* Het materiaal moet vóór de weging worden gewassen met gedistilleerd water en één uur lang bij 105°C worden gedroogd.
- 2.4.1.4. Voordat het systeem wordt getest, moet het met behulp van een van de volgende methoden in de normale bedrijfstoestand worden gebracht:
- 2.4.1.4.1. Conditionering door continu gebruik op de weg
- 2.4.1.4.1.1. Afhankelijk van de voertuigcategorie moeten bij de voorbereidingscyclus de in tabel Ap3/1 vermelde minimale afstanden worden afgelegd:

Tabel Ap3-1

Minimale afstand die bij de conditioneringscyclus moet worden afgelegd

Voertuigcategorie naar cilinderinhoud (cm^3)	Afstand (km)
1. ≤ 250	4 000
2. $> 250 \leq 500$	6 000
3. > 500	8 000

- 2.4.1.4.1.2. 50 % $\pm$ 10 % of this conditioning cycle shall consist of town driving and the remainder of long-distance runs at high speed; De continue wegcyclus mag door een overeenkomstig testbaanprogramma worden vervangen.
- 2.4.1.4.1.3. De twee wijzen van rijden moeten ten minste zesmaal worden afgewisseld.
- 2.4.1.4.1.4. Het volledige testprogramma moet ten minste tien pauzes van ten minste drie uur omvatten teneinde de afkoelings- en condensatie-effecten te reproduceren.
- 2.4.1.4.2. Conditionering door pulsering
- 2.4.1.4.2.1. Het uitlaatsysteem of de onderdelen daarvan moeten op het voertuig of op de motor zijn gemonteerd.
- In het eerste geval wordt het voertuig op een rollenbank geplaatst. In het tweede geval wordt de motor op een testbank geplaatst.
- De testapparatuur, die in figuur Ap3-4 gedetailleerd wordt weergegeven, wordt op de uitlaatopening van het uitlaatsysteem aangesloten. Elke andere uitrusting waarmee vergelijkbare resultaten worden verkregen, is toegestaan.
- 2.4.1.4.2.2. De testapparatuur moet zodanig worden afgesteld dat de uitlaatgasstroom door een snelsluitklep 2 500 maal afwisselend wordt onderbroken en weer doorgelaten.
- 2.4.1.4.2.3. De klep moet opengaan wanneer de uitlaatgastegendruk, gemeten op minstens 100 mm voorbij de inlaatflens, een waarde tussen 0,35 en 0,40 bar bereikt. Staan de motorkarakteristieken dit niet toe, dan moet de klep opengaan wanneer de gastegendruk een waarde haalt die gelijk is aan 90 % van de maximumwaarde die kan worden gemeten voordat de motor stilvalt. Zij moet weer sluiten wanneer deze druk niet meer dan 10 % verschilt van de gestabiliseerde waarde met de klep open.

- 2.4.1.4.2.4. De tijdvertragingsschakelaar moet op de afvoertijd van de uitlaatgassen worden afgesteld overeenkomstig punt 2.4.1.4.2.3.
- 2.4.1.4.2.5. Het motortoerental moet 75 % bedragen van het toerental (S) waarbij de motor zijn maximumvermogen ontwikkelt.
- 2.4.1.4.2.6. Het door de bank aangegeven vermogen moet 50 % bedragen van het volgasvermogen, gemeten bij 75 % van het motortoerental (S).
- 2.4.1.4.2.7. Eventuele afvoergaten moeten tijdens de test worden afgesloten.
- 2.4.1.4.2.8. De volledige test mag niet meer dan 48 uur duren. Zo nodig moet om het uur een afkoelingsperiode worden ingelast.
- 2.4.1.4.3. Conditionering op een testbank
- 2.4.1.4.3.1. Het uitlaatsysteem moet worden aangesloten op een motor die representatief is voor het type waarmee het voertuig is uitgerust waarvoor het systeem is ontworpen.
- 2.4.1.4.3.2. Het geheel moet dan op een testbank worden gemonteerd. De voorbereiding bestaat uit een aantal testcycli voorgeschreven voor de voertuigcategorie waarvoor het uitlaatsysteem is ontworpen. Het aantal cycli voor elke voertuigcategorie bedraagt:

Tabel Ap3-2

Aantal drukcycli

Voertuigcategorie naar cilinderinhoud (cm ³)	Aantal cycli
1. ≤ 250	6
2. > 250 ≤ 500	9
3. > 500	12

- 2.4.1.4.3.3. Om de effecten van afkoeling en condensatie te reproduceren, moet na elke testbankcyclus een pauze van ten minste zes uur volgen.
- 2.4.1.4.3.4. Elke testbankcyclus bestaat uit zes fasen. De bedrijfsomstandigheden van de motor in elke fase en de duur hiervan zijn:

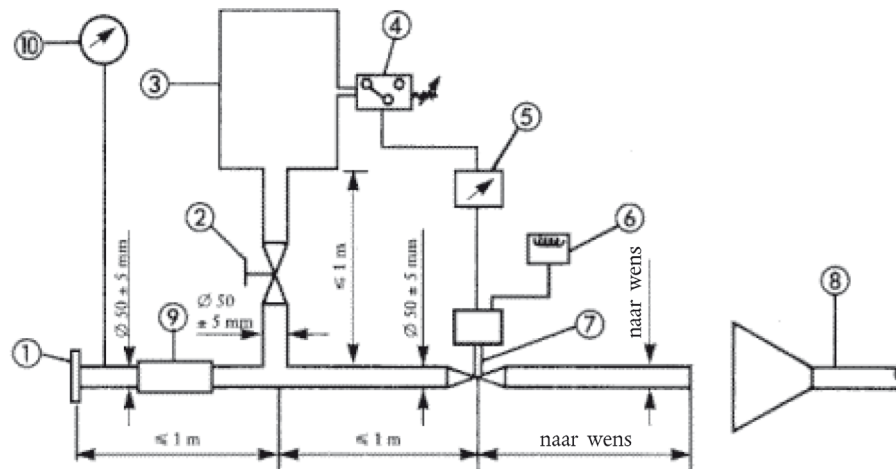
Tabel Ap3-3

Duur van de testfasen

Fase	Omstandigheden	Duur van elke fase (in min)	
1	Stationair draaien	6	6
2	25 % belasting bij 75 % S	40	50
3	50 % belasting bij 75 % S	40	50
4	100 % belasting bij 75 % S	30	10
5	50 % belasting bij 100 % S	12	12
6	25 % belasting bij 100 % S	22	22
Totale duur:		2 uur 30 min	2 uur 30 min

- 2.4.1.4.3.5. Tijdens deze conditioneringsprocedure mogen op verzoek van de fabrikant motor en geluiddemper worden gekoeld, zodat de temperatuur die geregistreerd wordt op een niet meer dan 100 mm van het punt van uittreding van de uitlaatgassen verwijderd punt niet hoger is dan die welke wordt geregistreerd wanneer het voertuig met een snelheid van 110 km/h of bij 75 % van S in de hoogste versnelling rijdt. De snelheid van het voertuig of het motortoerental worden tot op ± 3 % nauwkeurig bepaald.

Figuur Ap3-4

Testapparaat voor conditionering door pulsering

1. Inlaatflens of -bus voor aansluiting op de achterkant van het testuitlaatsysteem.
2. Handbediende regelklep.
3. Compensatievat met een maximuminhoud van 40 l en een vultijd van ten minste één seconde.
4. Drukschakelaar met een werkingsbereik van 0,05 tot 2,5 bar.
5. Tijdvertragingsschakelaar.
6. Pulsteller.
7. Snelsluitklep, bv. een uitlaatremklep met een diameter van 60 mm, bediend door een pneumatische cilinder met een output van 120 N bij 4 bar. De responstijd (voor zowel openen als sluiten) mag niet meer dan 0,5 seconde bedragen.
8. Evaluatie van het uitlaatgas.
9. Flexibele slang
10. Manometer

2.4.2. Schema en opschriften

2.4.2.1. Een diagram en een dwarsdoorsnede die de afmetingen van het uitlaatsysteem aangeven, moeten worden bijgevoegd aan het informatiedocument volgens het model beschreven in artikel 27, lid, 4 van Verordening (EU) nr. 168/2013.

2.4.2.2. Alle originele geluiddempers hebben ten minste het volgende:

- het opschrift "e", gevolgd door de aanduiding van het land dat de typegoedkeuring heeft verleend;
- de naam of het handelsmerk van de fabrikant van het voertuig; en
- merk en identificatienummer van de geluiddemper.

Deze markering moet leesbaar, onuitwisbaar en zichtbaar zijn in de stand waarin de katalysator moet worden gemonteerd.

2.4.2.3. Op elke verpakking van oorspronkelijke vervangingsuitlaatinrichtingen moeten duidelijk leesbaar de vermelding "oorspronkelijk onderdeel", de merk- en typeaanduiding verbonden met het merkteken "e" en ook de aanduiding van het land van oorsprong zijn aangebracht.

2.4.3. Inlaatgeluiddemper

Als de aanzuigbuis van de motor is voorzien van een luchtfilter of een inlaatgeluiddemper om te waarborgen dat het toegestane geluidsniveau niet wordt overschreden, dan worden dit filter of deze inlaatgeluiddemper geacht deel uit te maken van de geluiddemper en gelden de voorschriften van punt 2.4 ook voor dit filter en/of deze inlaatgeluiddemper.

3. Goedkeuring met betrekking tot een type niet-oorspronkelijk uitlaatsysteem of onderdelen daarvan als technische eenheden voor motorfietsen op drie wielen en driewielers.

Dit aanhangsel is van toepassing op de goedkeuring, als technische eenheden, van uitlaatsystemen of onderdelen daarvan die bestemd zijn om op één of meer typen bromfiets op drie wielen en driewielers te worden aangebracht als niet-oorspronkelijke vervangingsinrichting.

- 3.1. Definitie
 - 3.1.1. "Niet-origineel vervangingsuitlaatsysteem of onderdelen hiervan": een onderdeel van een uitlaatsysteem zoals bepaald in punt 1.2 bedoeld voor montage op een bromfiets op drie wielen, driewieler of vierwieler om die van het type dat bij de afgifte van het informatiedocument overeenkomstig het model bedoeld in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013 op de bromfiets op drie wielen, driewieler of vierwieler was gemonteerd, te vervangen.
- 3.2. Verzoek om typegoedkeuring onderdeel
 - 3.2.1. Het verzoek om goedkeuring van een vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan als technische eenheid moet worden ingediend door de fabrikant van het uitlaatsysteem of door diens gevolmachtigde.
 - 3.2.2. Voor elk type vervangingsuitlaatsysteem of onderdeel daarvan waarvoor goedkeuring wordt gevraagd, moet het verzoek vergezeld gaan van de volgende documenten (in drievoud) en gegevens:
 - 3.2.2.1. een beschrijving van de typen voertuig waarvoor de systemen of onderdelen bestemd zijn wat betreft de kenmerken, vermeld in punt 1.1; de nummers of symbolen die kenmerkend zijn voor het type voertuig en het type motorfiets moeten worden vermeld;
 - 3.2.2.2. een beschrijving van het vervangingsuitlaatsysteem met aanduiding van de plaats van elk onderdeel, alsmede de montagevoorschriften;
 - 3.2.2.3. tekeningen van alle onderdelen om ze gemakkelijker te kunnen vinden en een verklaring met betrekking tot de gebruikte materialen. Op deze tekeningen moet ook de voor het verplichte typegoedkeuringsmerk van het onderdeel bestemde plaats worden aangegeven.
 - 3.2.3. Op verzoek van de technische dienst stelt de aanvrager het volgende materiaal ter beschikking:
 - 3.2.3.1. twee exemplaren van de inrichting waarvoor goedkeuring wordt aangevraagd;
 - 3.2.3.2. een uitlaatsysteem dat overeenstemt met het systeem dat oorspronkelijk op het voertuig is gemonteerd toen het informatiedocument overeenkomstig het model bepaald in artikel 27, lid 4, van Verordening (EU) nr. 168/2013 werd afgegeven;
 - 3.2.3.3. een voertuig dat representatief is voor het met het vervangingsuitlaatsysteem uit te rusten type en dat zich in een zodanige toestand bevindt dat het, indien het wordt uitgerust met een uitlaatsysteem van het oorspronkelijk aangebrachte type, aan de voorwaarden van een van beide volgende punten voldoet:
 - 3.2.3.3.1. indien het voertuig van een type is waarvoor goedkeuring overeenkomstig de voorschriften van dit aanhangsel is verleend:

mag deze bij de rijtest de in punt 2.2.1.3 bepaalde grenswaarde met niet meer dan 1,0 dB(A) overschrijden;

mag het bij de test in stilstand de op de voorgeschreven constructieplaat vermelde waarde met niet meer dan 3,0 dB(A) overschrijden;
 - 3.2.3.3.2. indien het voertuig niet van een type is waarvoor goedkeuring overeenkomstig de voorschriften van dit aanhangsel is verleend, mag het met niet meer dan 1,0 dB(A) de grenswaarde overschrijden die voor dit type voertuig van toepassing is op het tijdstip waarop het voor de eerste maal in het verkeer wordt gebracht;
 - 3.2.3.4. een afzonderlijke motor die identiek is met die van het in punt 3.2.3.3 bedoelde voertuig voor zover dit door de goedkeuringsinstantie noodzakelijk wordt geacht.
- 3.3. Merken en opschriften
 - 3.3.1. Niet-originele uitlaatsystemen of onderdelen daarvan moeten overeenkomstig de voorschriften van artikel 39 van Verordening (EU) nr. 168/2013 worden gemarkeerd.
- 3.4. Typegoedkeuring onderdeel
 - 3.4.1. Na voltooiing van de tests bepaald in dit aanhangsel, moet de goedkeuringsinstantie een certificaat afgeven in overeenstemming met het model bepaald in artikel 30, lid 2, van Verordening (EU) nr. 168/2013. Het goedkeuringsnummer moet worden voorafgegaan door de rechthoek met de letter "e", gevolgd door het kennummer of de kenletters van de lidstaat die de goedkeuring heeft verleend of geweigerd.
- 3.5. Specificaties
 - 3.5.1. Algemene specificaties

De geluiddemper moet zodanig zijn ontworpen, geconstrueerd en voor montage geschikt zijn dat:

- 3.5.1.1. het voertuig onder normale gebruiksomstandigheden en ondanks de trillingen waaraan het is blootgesteld, kan voldoen aan de voorschriften van dit aanhangsel;
- 3.5.1.2. de geluiddemper gelet op de corrosieverschijnselen waaraan deze onder normale gebruiksomstandigheden wordt blootgesteld;
- 3.5.1.3. de hoogte boven de grond van de oorspronkelijk gemonteerde geluiddemper, en de zijdelingse helling van het voertuig niet worden beperkt;
- 3.5.1.4. het oppervlak geen al te hoge temperaturen bereikt;
- 3.5.1.5. de omtrek geen uitstekende delen of scherpe kanten vertoont;
- 3.5.1.6. de schokdempers en de ophanging voldoende bodemvrijheid hebben;
- 3.5.1.7. met het oog op de veiligheid voldoende bodemvrijheid wordt geboden voor de pijpen;
- 3.5.1.8. de geluiddemper een schokbestendigheid bezit die verenigbaar is met duidelijk omschreven voorschriften voor montage en onderhoud.
- 3.5.2. Specificaties voor de geluidsniveaus
- 3.5.2.1. De akoestische doelmatigheid van het vervangingsuitlaatsysteem of een onderdeel daarvan wordt gecontroleerd door middel van de methoden, beschreven in de punten 2.3 en 2.4.

Na het aanbrengen van het vervangingsuitlaatsysteem of het onderdeel daarvan op het in punt 3.2.3.3 van dit aanhangsel vermelde voertuig moeten de waarden van het geluidsniveau voldoen aan volgende eisen:
- 3.5.2.1.1. noch bij de rijtest, noch bij de test in stilstand mogen de geluidswaarden worden overschreden die overeenkomstig het bepaalde in punt 3.2.3.3 zijn gemeten aan hetzelfde voertuig met de oorspronkelijke geluiddemper.
- 3.5.3. Test van de voertuigprestaties
- 3.5.3.1. De vervangingsuitlaat moet kunnen waarborgen dat de prestaties van het voertuig vergelijkbaar zijn met die welke met de oorspronkelijke uitlaat of een onderdeel daarvan werden verkregen. De vervangingsuitlaat wordt vergeleken met een — eveneens nieuwe — oorspronkelijke uitlaat.
- 3.5.3.2. Beide uitlaten worden achtereenvolgens op het in punt 3.2.3.3 bedoelde voertuig aangebracht.
- 3.5.3.3. Deze test bestaat in het meten van de motorvermogenscurve. De metingen van het netto maximumvermogen en de maximumsnelheid met de vervangingsgeluiddemper mag niet meer dan $\pm 5\%$ afwijken van die onder dezelfde omstandigheden met de geluiddemper van de oorspronkelijke uitrusting zijn gedaan.
- 3.5.4. Aanvullende bepalingen voor met producten van vezelmateriaal beklede geluiddempers als technische eenheden

Producten van vezelmateriaal mogen bij de constructie van deze geluiddempers alleen worden toegepast indien wordt voldaan aan de voorschriften van punt 2.4.1 van deze bijlage.
- 3.5.5. Beoordeling van de verontreinigende emissies van voertuigen die met een vervangingsgeluiddemper zijn uitgerust.

Het in punt 3.2.3.3 bedoelde voertuig dat uitgerust is met een geluiddemper van het type waarvoor typegoedkeuring wordt aangevraagd, wordt onderworpen aan een test van type I, II en V onder de voorwaarden die zijn beschreven in de betreffende aanhangsels overeenkomstig de typegoedkeuring van het voertuig.

Aan de voorschriften betreffende emissies wordt geacht te zijn voldaan, indien de resultaten zich binnen de grenswaarden bevinden die naar gelang de typegoedkeuring van het voertuig zijn vastgesteld.

Aanhangsel 4

Specificaties van de testbaan

0. Inleiding

Dit aanhangsel bevat specificaties voor de fysische eigenschappen van het wegdek van de testbaan en specificaties voor de uitvoering van dit wegdek.

1. Vereiste oppervlakeigenschappen

Het wegdek wordt conform deze verordening geacht als de textuur en het poriëngehalte of de geluidsabsorptiecoëfficiënt van het wegdek zijn gemeten en aan alle voorschriften van de punten 1.1 tot en met 1.4 voldoen en aan de voorschriften voor het ontwerp (punt 2.2) is voldaan.

1.1. Poriëngehalte

Het poriëngehalte V_v van het voor de verharding van de testbaan gebruikte mengsel mag niet meer bedragen dan 8 %. De meetprocedure hiervoor is beschreven in punt 3.1.

1.2. Geluidsabsorptiecoëfficiënt

Indien het wegdek niet aan het voorschrift inzake het poriëngehalte voldoet, is het slechts aanvaardbaar als de geluidsabsorptiecoëfficiënt $\alpha \leq 0,10$. De meetprocedure hiervoor is beschreven in punt 3.2.

Aan de eis in de punten 1.1 en 1.2 is eveneens voldaan indien alleen de geluidsabsorptie α is gemeten en indien $\alpha \leq 0,10$.

1.3. Textuurdiepte

De textuurdiepte TD, gemeten volgens de volumetrische methode (zie punt 3.3.), moet bedragen:

$$TD \geq 0,4 \text{ mm.}$$

1.4. Homogeniteit van het wegdek

Alles dient in het werk te worden gesteld om ervoor te zorgen dat het oppervlak binnen het testgebied zo homogeen mogelijk wordt. Dit geldt voor de textuur en voor het poriëngehalte; daarnaast moet echter worden opgemerkt dat, indien op sommige plaatsen efficiënter wordt gewalst dan op andere, dit tot verschillen in textuur kan leiden en dat ongelijkmatigheden kunnen optreden met oneffenheden als gevolg.

1.5. Testperiode

Om na te gaan of het wegdek aan de voorschriften van deze specificatie inzake textuur en poriëngehalte of inzake geluidsabsorptie blijft voldoen, moet het wegdek met de volgende tussenpozen periodiek worden getest op:

a) poriëngehalte of geluidsabsorptie:

- wanneer het wegdek nieuw is; als het nieuwe wegdek aan de voorschriften voldoet, zijn periodieke tests niet meer nodig;
- als het nieuwe wegdek niet aan de voorschriften voldoet, kan het er later misschien wel aan voldoen, aangezien verhardingen metertijd meestal dichter en compacter worden;

b) textuurgediepte (TD):

- wanneer het wegdek nieuw is,
- bij het begin van de geluidsmeting (NB: ten minste vier weken na de aanleg van het wegdek),
- vervolgens elk jaar daarna.

2. Ontwerp van de testbaan

2.1. Gebied

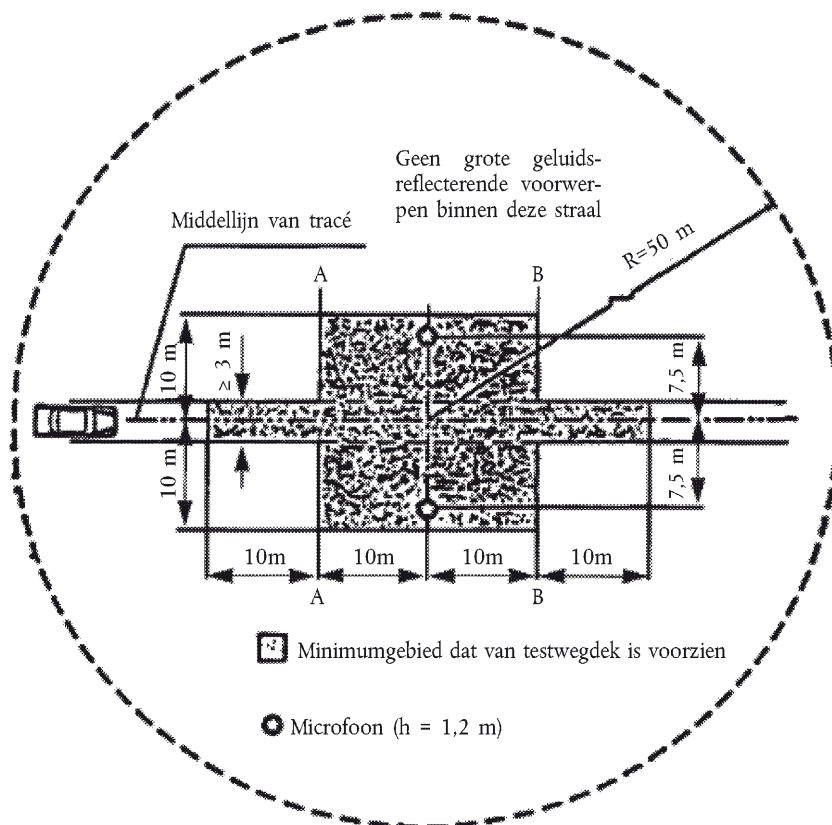
Bij het ontwerp van de testbaan moet er ten minste voor worden gezorgd dat, op het gedeelte van de testbaan waar het eigenlijke testen van de voertuigen plaatsvindt, het gespecificeerde testmateriaal als wegdek is aangebracht, met voldoende marges voor veilig en praktisch rijden. Hiertoe moet de baan ten minste 3 m breed zijn en zich

in de lengte aan ieder uiteinde ten minste 10 m voorbij de lijnen AA en BB uitstrekken. Figuur Ap4-1 is de plattegrond van een geschikte testbaan; tevens wordt hierin aangegeven welke oppervlakte machinaal moet worden voorbereid en verdicht en van het gespecificeerde, voor proeven bestemde wegdek moet worden voorzien.

Figuur Ap4-1

Minimumvoorschriften voor de testbaan

Het gearceerde deel wordt „testgebied” genoemd



2.2. Ontwerpvoorschriften met betrekking tot het wegdek

Het testwegdek moet aan vier ontwerpvoorschriften voldoen:

- zij moet zijn uitgevoerd in dicht asfaltbeton;
- de korrelgrootte van het toegepaste steenslag mag maximaal 8 mm bedragen (met een tolerantie van 6,3 tot 10 mm);
- de dikte van de deklaag moet zijn ≥ 30 mm;
- het bindmiddel dient te bestaan uit niet-gemodificeerde bitumen van een kwaliteit die rechtstreekse penetratie mogelijk maakt.

Figuur Ap4-2 toont een zeefkromme van het minerale granulaat dat de gewenste eigenschappen oplevert. Deze kromme is bestemd als fingerwijzing voor de bouwer van de testbaan. Daarnaast geeft tabel Ap4-1 richtsnoeren voor het verkrijgen van de gewenste textuur en duurzaamheid. De zeefkromme beantwoordt aan de volgende formule:

Vergelijking Ap4-1:

$$P \text{ (doorlatingspercentage)} = 100 (d/d_{\max})^{1/2}$$

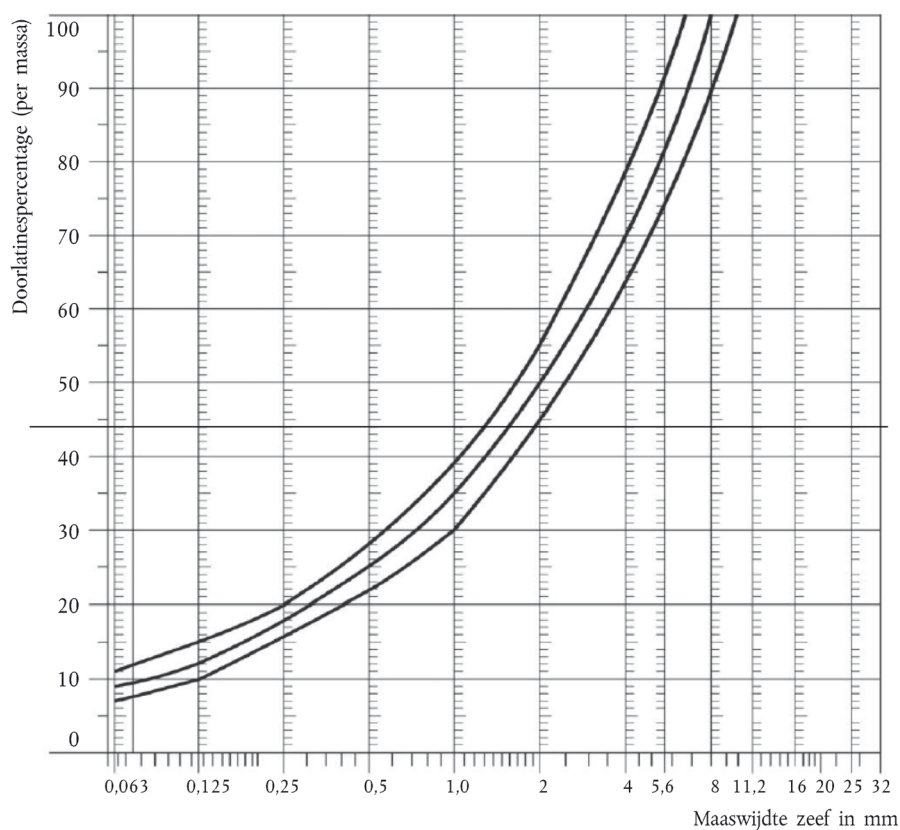
waarin:

- d maaswijdte van de vierkante zeefmazen in mm
- $d_{\max}$ 8 mm voor de gemiddelde kromme
- $d_{\max}$ 10 mm voor de kromme van de benedentolerantie
- $d_{\max}$ 6,3 mm voor de kromme van de boventolerantie

Daarnaast:

- de zandfractie ($0,063 \text{ mm} < \text{maaswijdte van de vierkante zeefmazen} < 2 \text{ mm}$) mag niet meer dan 55 % natuurlijk zand bevatten en dient ten minste 45 % fijn zand te bevatten;
- de grond en de ondergrond moeten een voldoende mate van stabiliteit en gelijkmatigheid mogelijk maken, overeenkomstig de beste praktijken in de wegenbouw;
- er moet gebruik gemaakt worden van steenslag (met een breukvlakpercentage van 100 %) afkomstig van een materiaal met een grote breukvastheid;
- het in het mengsel gebruikte steenslag moet gewassen zijn;
- op het wegdek mag geen extra steenslag worden toegevoegd;
- de hardheid van het bindmiddel, uitgedrukt in penetratiewaarde, moet al naargelang het klimaat 40 tot 60, 60 tot 80 of zelfs 80 tot 100 bedragen. De regel is dat een zo hard mogelijk, maar in de praktijk gangbaar bindmiddel wordt gebruikt;
- de temperatuur van het mengsel vóór het walsen moet zodanig zijn dat het vereiste poriëngehalte door later walsen wordt bereikt. Om aan de specificaties van de punten 1.1 tot en met 1.4 met betrekking tot de dichtheid te voldoen, dient er rekening te worden gehouden met de temperatuur van het mengsel, een passend aantal passages en de keuze van het voor de verdichting te gebruiken voertuig.

Figuur Ap4-2

Zeefkromme van het aggregaat in het asfaltmengsel, met toleranties

Tabel Ap4-1

Richtsnoeren voor het ontwerp

	Streefwaarden		Toleranties
	Per totale massa van het mengsel	per massa van de korrels	
Massa van het steenslag, maaswijdte van de vierkante zeefmazen (SM) $> 2 \text{ mm}$	47,6 %	50,5 %	± 5
Massa van het zand $0,063 < \text{SM} < 2 \text{ mm}$	38,0 %	40,2 %	± 5
Massa van de vulstof $\text{SM} < 0,063 \text{ mm}$	8,8 %	9,3 %	± 2

	Streefwaarden		Toleranties
	Per totale massa van het mengsel	per massa van de korrels	
Massa van het bindmiddel (bitumen)	5,8 %	n.v.t.	± 0,5
Maximale afmeting van het split	8 mm		6,3-10
Hardheid van het bindmiddel	(zie hierna)		
Polijstgetal (PSV)	> 50		
Verdichtingsgraad met betrekking tot de Marshall-dichtheid	98 %		

3. Testmethoden

3.1 Meten van het poriëngehalte

Voor deze meting moeten op minstens vier verschillende plaatsen op de testbaan boormonsters worden genomen, gelijk verdeeld over het testgebied tussen de lijnen AA en BB (zie figuur Ap4-1). Om een gebrek aan homogeniteit en eenvormigheid van de wielsporen te voorkomen, worden de boormonsters niet in de eigenlijke sporen genomen, maar in de nabijheid ervan. Er worden ten minste twee boormonsters in de nabijheid van de wielsporen genomen en ten minste één ongeveer halverwege tussen de sporen en elke microfoonpositie.

Indien het vermoeden bestaat dat de homogeniteit te wensen overlaat (zie punt 1.4), wordt binnen het testgebied op een groter aantal punten boormonsters genomen.

Het poriëngehalte wordt voor elk monster bepaald. Vervolgens wordt de gemiddelde waarde voor de monsters berekend en die waarde wordt getoetst aan de eis van punt 1.1. Bovendien mag geen enkel monster een poriëngehalte van meer dan 10 % hebben.

De bouwer van het testwegdek wordt erop geattendeerd dat er problemen kunnen ontstaan wanneer het testgebied via buizen of elektrische draden wordt verwarmd. Uit dit gebied moeten monsters worden genomen, en dergelijke installaties moeten zorgvuldig worden gepland met het oog op latere boormonsternemingen. Het verdient aanbeveling om enkele plaatsen van ongeveer 200 × 300 mm zonder buizen of draden te laten of zo diep te leggen dat zij geen schade oplopen bij het nemen van de boormonsters in het oppervlak.

3.2. Geluidsabsorptiecoëfficiënt

De geluidsabsorptiecoëfficiënt (normale invalshoek) moet worden gemeten door middel van de impedantiebuis-methode die wordt gebruikt bij de procedure aangegeven in ISO 10534-1:1996: "Akoestiek: Bepaling van de geluidsabsorptiecoëfficiënt en de impedantie in impedantiebuizen – Deel 1: Methode met gebruik van de verhouding van de staande golf".

Dezelfde voorschriften zijn van toepassing op testmonsters voor het poriëngehalte (zie punt 3.1).

De geluidsabsorptie moet gemeten worden in het gebied tussen 400 en 800 Hz en in het gebied tussen 800 en 1 600 Hz (ten minste op de centrale frequenties van de 1/3-octaaftanden), en voor deze twee frequentiegebieden moeten de maximumwaarden worden bepaald. Om het eindresultaat te bereiken, wordt voor alle testscores het gemiddelde van deze waarden berekend.

3.3. Volumetrische meting van de macrottextuur

De textuurdiepte op minstens tien gelijk uit elkaar liggende punten in de wielsporen van het testtraject worden gemeten; daarbij moet de gemiddelde waarde met de gespecificeerde minimumtextuurdiepte worden vergeleken. Zie voor de beschrijving van de procedure bijlage F bij ISO 10844:2011.

4. Stabiliteit in de tijd en onderhoud

4.1. Invloed van veroudering

Het wordt verwacht dat het op de testbaan gemeten rolgeluidsniveau in de eerste zes tot twaalf maanden na de aanleg licht zal stijgen.

Het wegdek zal minstens vier weken na de aanleg zijn vereiste eigenschappen bereiken.

De stabiliteit in de tijd wordt vooral bepaald door het slijt- en verdichtingseffect veroorzaakt door de voertuigen die over het wegoppervlak rijden. Deze stabiliteit moet periodiek worden geverifieerd, zoals vermeld in punt 1.5.

4.2. Onderhoud van het wegdek

Losse deeltjes en stof die de werkelijke textuurdiepte aanzienlijk kunnen verminderen, moeten van het wegdek worden verwijderd. Zout kan het wegdek tijdelijk of zelfs permanent aantasten, waardoor het geluid toeneemt. Het gebruik van zout wordt dus niet aanbevolen om de weg ijsvrij te maken.

4.3. Vervanging van het wegdek van het testgebied

Doorgaans hoeft de teststrook waarover de voertuigen rijden (3 m breed volgens figuur Ap4-1) niet te worden vervangen, mits het testgebied daarbuiten bij meting aan de voorschriften inzake het poriëngehalte of de geluidsabsorptie voldeed.

5. Documentatie over het wegdek en de daarop uitgevoerde tests

5.1. Documentatie over de testbaan

In een document met de beschrijving van de testbaan moeten de volgende gegevens worden verstrekt:

- a) de ligging van de testbaan;
- b) soort bindmiddel, hardheid van het bindmiddel, type aggregaat, theoretische maximumdichtheid van het beton (DR), dikte van de slijtlaag en zeefkromme, bepaald aan de hand van op de testbaan genomen monsters;
- c) verdichtingsmethode (bv. soort wals, massa van de wals, aantal passages);
- d) temperatuur van het mengsel, temperatuur van de omgevingslucht en windsnelheid bij de aanleg van het wegdek;
- e) datum van aanleg van het wegdek en naam van de aannemer;
- f) alle of ten minste de recentste testresultaten, met inbegrip van:
 - i) het poriëngehalte van elk monster;
 - ii) de plaatsen in het testgebied waar de monsters voor de poriënmetingen zijn genomen;
 - iii) de geluidsabsorptiecoëfficiënt van elk monster (indien gemeten), die de resultaten voor elk monster en elk frequentiegebied en ook het algemene gemiddelde vermeldt;
 - iv) de plaatsen in het testgebied waar de monsters voor het meten van de absorptie zijn genomen;
 - v) de textuurdiepte, met inbegrip van het aantal tests en de standaardafwijking;
 - vi) de instantie die verantwoordelijk is voor de tests i) en iii) en de gebruikte soort apparatuur;
 - vii) de datum waarop de test(s) is (zijn) verricht en die waarop de monsters van de testbaan zijn genomen.

5.2. Documentatie van geluidstests van voertuigen

In het document met de beschrijving van de geluidsproeven van voertuigen moet worden vermeld of aan alle voorschriften is voldaan. Er wordt gebruik gemaakt van een document overeenkomstig punt 5.1.

BIJLAGE X

Testprocedures en technische voorschriften met betrekking tot prestaties van de aandrijfleenheid

Nummer aanhangsel	Titel aanhangsel	Bladzijde
1.	Voorschriften voor de methode voor het meten van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig	289
1.1.	Procedure voor het bepalen van de correctiecoëfficiënt voor het circuit voor de snelheidstest van het voertuig	293
2.	Voorschriften met betrekking tot de methoden voor het meten van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van een aandrijving die een verbrandingsmotor of een hybride aandrijvingstype bevat	294
2.1.	Bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van elektrische-ontstekingsmotoren voor voertuigcategorieën L1e, L2e en L6e	295
2.2.	Bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van elektrische-ontstekingsmotoren voor voertuigcategorieën L3e, L4e, L5e en L7e	301
2.2.1.	Meting van het maximumkoppel en maximum netto motorvermogen door middel van de motortemperatuurmethode	307
2.3.	Bepaling van het maximumkoppel en het maximumnettovermogen van voertuigen van categorie L uitgerust met een compressieontstekingsmotor	308
2.4.	Bepaling van het maximumkoppel en het maximumnettovermogen van voertuigen van categorie L uitgerust met hybride aandrijving	315
3.	Voorschriften met betrekking tot de methoden voor het meten van het maximumkoppel en het nominaal continu maximumvermogen van een puur elektrisch aandrijftype	316
4.	Voorschriften met betrekking tot de methode voor het meten van het nominaal continu maximumvermogen, de uitschakelafstand en maximumondersteuningsfactor van een voertuig van categorie L1e ontworpen met pedalen, bepaald in artikel 3, lid 94b, van Verordening (EU) nr. 168/2013	317

1. Inleiding

- 1.1. Deze bijlage bevat voorschriften voor de prestaties van de aandrijfleenheden van voertuigen van categorie L, met name wat betreft het meten van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid, het maximumkoppel, het maximale nettovermogen of het continu nominale maximumvermogen. Bovendien worden voor voertuigen van categorie L1e die met pedalen zijn ontworpen voorschriften vastgesteld om de uitschakelafstand en de maximumondersteuningsfactor van de aandrijfleenheden vast te stellen.
- 1.2. De voorschriften zijn specifiek toegespitst op voertuigen van categorie L die zijn uitgerust met aandrijfleenheden zoals bedoeld in artikel 4, lid 3, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

2. Testprocedures

De in de aanhangsels 1 tot en met 4 vastgestelde testprocedures worden gebruikt voor de typegoedkeuring van voertuigen van categorie L.

*Aanhangsel 1***Voorschriften voor de methode voor het meten van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig****1. Toepassingsgebied**

Meting van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig is verplicht voor voertuigen van categorie L die zijn begrensd in de door de constructie bepaalde maximumsnelheid van het voertuig overeenkomstig bijlage I bij Verordening (EU) nr. 168/2013 met betrekking tot (sub)categorieën L1e, L2e, L6e en L7e-B1 en L7e-C.

2. Testvoertuig

- 2.1. De testvoertuigen die worden gebruikt voor tests voor prestaties van de aandrijfeenheid moeten met betrekking tot de prestaties van de aandrijfeenheid representatief zijn voor het voertuigtype dat in serie wordt geproduceerd en op de markt is gebracht.
- 2.2. Voorbereiding van het testvoertuig
 - 2.2.1. Het voertuig moet schoon zijn en alleen de aanvullende onderdelen die tijdens de test nodig zijn voor het functioneren van het voertuig, mogen in werking zijn.
 - 2.2.2. De afstelling van het brandstof- en ontstekingssysteem, de viscositeit van de verschillende oliesoorten voor de bewegende delen en de bandenspanning moeten in overeenstemming zijn met de voorschriften van de fabrikant.
 - 2.2.3. De motor, de aandrijving en de banden van het voertuig moeten op een juiste manier volgens de voorschriften van de fabrikant zijn ingereden.
 - 2.2.4. Vóór de test moeten alle delen van het testvoertuig bij de normale bedrijfstemperatuur in thermisch evenwicht verkeren.
 - 2.2.5. De massa van het testvoertuig moet gelijk zijn aan de massa in rijkklare toestand.
 - 2.2.6. De gewichtsverdeling over de wielen van het testvoertuig moet zijn zoals bedoeld door de fabrikant.

3. Bestuurder

- 3.1. Voertuig zonder cabine
 - 3.1.1. De bestuurder moet een massa van 75 ± 5 kg en een lengte van $1,75 \pm 0,05$ m hebben. Voor bromfietsen zijn deze toleranties beperkt tot respectievelijk ± 2 kg en $\pm 0,02$ m.
 - 3.1.2. De bestuurder moet een nauwsluitende overall of gelijkwaardige kleding dragen.
 - 3.1.3. De bestuurder moet op de daartoe bestemde zitplaats zitten, met zijn voeten op de pedalen of voetsteunen en zijn armen normaal uitgestrekt. Wanneer voertuigen een maximumsnelheid van meer dan 120 km/h bereiken wanneer de bestuurder zich in zittende positie bevindt, moet de bestuurder volgens de aanbevelingen van de fabrikant zijn uitgerust en zijn gepositioneerd en moet gedurende de test volledige controle over het voertuig hebben. De rijpositie moet gedurende de test dezelfde zijn en met foto's in het testrapport worden beschreven en weergegeven.

3.2. Voertuig met cabine

- 3.2.1. De bestuurder moet een massa van 75 ± 5 kg hebben. Voor bromfietsen is deze tolerantie beperkt tot ± 2 kg.

4. Kenmerken van de testbaan

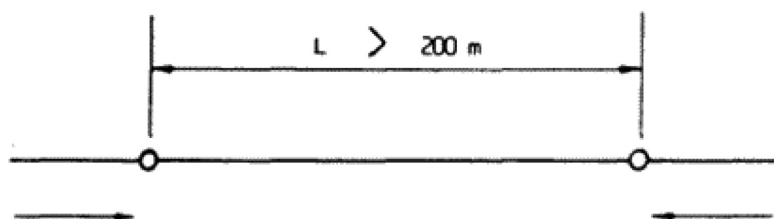
- 4.1. De tests moeten plaatsvinden op een weg:
 - 4.1.1. waarop de maximumsnelheid van het voertuig over het gehele in punt 4.2 gedefinieerde meettraject kan worden gehandhaafd. De toegangsweg tot het meettraject moet dezelfde eigenschappen (wegdek en langspaniel) hebben als het meettraject zelf en moet lang genoeg zijn zodat het voertuig zijn maximumsnelheid kan bereiken;
 - 4.1.2. die schoon, glad, droog en geasfalteerd is of over een gelijkwaardige deklaag beschikt;
 - 4.1.3. die een helling in lengterichting heeft van ten hoogste 1 % en een verkanting van ten hoogste 3 %. Het hoogteverschil tussen twee willekeurige punten van het meettraject mag niet meer dan 1 m bedragen.

4.2. De mogelijke vormen van het meettraject zijn in de punten 4.2.1, 4.2.2 en 4.2.3 aangegeven.

4.2.1.

Figuur Ap1-1

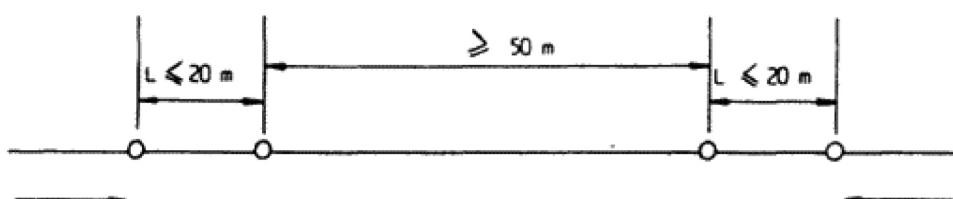
Type 1



4.2.2.

Figuur Ap1-2

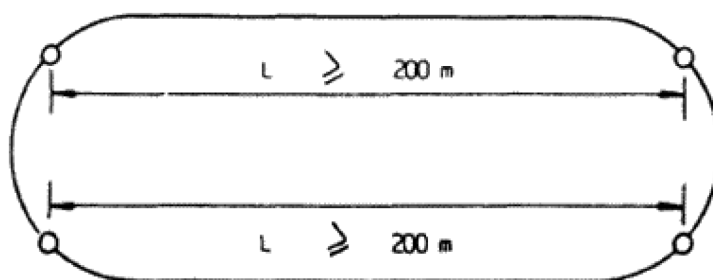
Type 2



4.2.3.

Figuur Ap1-3

Type 3



4.2.3.1. De twee meettrajecten L moeten dezelfde lengte hebben en nagenoeg parallel lopen.

4.2.3.2. Indien beide meettrajecten L gekromd zijn, moeten de centrifugaalkrachten in afwijking van het bepaalde in punt 4.1.3 door het dwarsprofiel van de bochten worden gecompenseerd.

4.2.3.3. In plaats van de twee meettrajecten L (zie punt 4.2.3.1), mag het totale circuit als meettraject worden gekozen. In dit geval dient de straal van de bochten minimaal 200 m te bedragen en moeten de centrifugaalkrachten worden gecompenseerd door het dwarsprofiel van de bochten.

4.3. De keuze van de lengte L van het meettraject moet worden afgestemd op de precisie van de apparatuur en van de gebruikte methode voor de bepaling van de tijd t waarin het traject wordt afgelegd, zodat de werkelijke snelheid met een maximale onnauwkeurigheid van $\pm 1\%$ kan worden bepaald. Indien de meetapparatuur met de hand wordt bediend, mag de lengte L van het meettraject niet kleiner zijn dan 500 m. Indien een meettraject van het type 2 is gekozen, moet de tijd t met elektronische meetapparatuur worden bepaald.

5. **Atmosferische omstandigheden**

Luchtdruk: 97 ± 10 kPa.

Omgevingstemperatuur tussen 278,2 K en 318,2 K.

Relatieve vochtigheid: 30 tot 90 %.

Gemiddelde windsnelheid, gemeten 1 m boven de grond: < 3 m/s, inclusief windstoten van < 5 m/s.

6. Testprocedures

- 6.1. L1e-voertuigen uitgerust met vermogensgestuurde trapondersteuning moeten worden getest overeenkomstig de testprocedure zoals bepaald in punt 4.2.6 van 15194:2009, over de maximumsnelheid van een voertuig met ondersteuning van een elektrische motor. Als het L1e-voertuig volgens die testprocedure wordt getest, kunnen punt 6.2 tot en met 6.9 worden weggelaten.
- 6.2. Er moet gebruik worden gemaakt van de versnelling waarin het voertuig op een horizontaal rijvlak zijn maximale snelheid bereikt. De gashendel moet helemaal open worden gehouden en elke bedrijfsmodus voor aandrijving die door de gebruiker kan worden geselecteerd, moet worden geactiveerd om maximale prestaties van de aandrijving te leveren.
- 6.3. De bestuurder van voertuigen zonder cabine moet in de in punt 3.1.3 bepaalde houding blijven.
- 6.4. Het voertuig dient het meettraject met constante snelheid te bereiken. Meettrajecten van het type 1 of 2 moeten achtereenvolgens in beide richtingen worden afgelegd.
- 6.4.1. Bij meettrajecten van het type 2 is het toegestaan de test in slechts één richting uit te voeren, indien het voertuig door de eigenschappen van dit circuit zijn maximale snelheid in een van beide richtingen niet kan bereiken. In dat geval:
- 6.4.1.1. moet het parcours vijfmaal onmiddellijk na elkaar worden afgelegd;
- 6.4.1.2. mag de axiale component van de wind een snelheid van niet meer dan 1 m/s hebben.
- 6.5. Bij meettrajecten van het type 3 moeten de beide trajecten L zonder onderbreking na elkaar in een en dezelfde richting worden afgelegd.
- 6.5.1. Indien het gehele circuit het meettraject vormt, moet dit in een en dezelfde richting ten minste tweemaal worden afgelegd. Het verschil tussen de langste en de kortste gemeten tijd mag niet meer dan 3 % bedragen.
- 6.6. Voor de brandstof en het smeermiddel moeten de door de fabrikant aanbevolen soorten worden gebruikt.
- 6.7. De totale tijd t die nodig is om het meettraject in beide richtingen af te leggen, moet worden bepaald met een maximale onnauwkeurigheid van 0,7 %.
- 6.8. Bepaling van de gemiddelde snelheid
- Bij de test wordt de gemiddelde snelheid V (km/h) op onderstaande wijze bepaald.
- 6.8.1. Meettraject van het type 1 of 2

Vergelijking Ap1-1:

$$v = \frac{3,6 \cdot 2 \cdot L}{t} = \frac{7,2 \cdot L}{t}$$

waarin:

L = lengte (m) van het meettraject,

t = totale tijd (s) die nodig is om beide meettrajecten L (m) af te leggen.

- 6.8.2. Meettraject van het type 2 dat slechts in een van beide richtingen wordt afgelegd:

Vergelijking Ap1-2:

$$v = v_a$$

waarin:

Vergelijking Ap1-3:

$$v_a = \text{voertuigsnelheid gemeten voor elke testrit (km/h)} = v = \frac{3,6 \cdot L}{t}$$

waarin:

L = lengte (m) van het meettraject,

t = totale tijd (s) die nodig is om beide meettrajecten L (m) af te leggen.

6.8.3. Meettraject van het type 3

6.8.3.1. Indien het meettraject uit twee deeltrajecten L bestaat (zie punt 4.2.3.1)

Vergelijking Ap1-4:

$$v = \frac{3,6 \cdot 2 \cdot L}{t} = \frac{7,2 \cdot L}{t}$$

waarin:

L = lengte (m) van het meettraject,

t = totale tijd (s) die nodig is om beide meettrajecten L (m) af te leggen.

6.8.3.2. Indien het gehele circuit het meettraject vormt (zie punt 3.1.4.2.3.3)

Vergelijking Ap1-5:

$$v = v_a \cdot k$$

waarin:

Vergelijking Ap1-6:

$$v_a = \text{snelheid van het voertuig (km/h)} = v = \frac{3,6 \cdot L}{t}$$

waarin:

L = lengte van het traject dat daadwerkelijk op het circuit is afgelegd (m)

t = tijd die nodig is om een volledige ronde af te leggen

Vergelijking Ap1-7:

$$t = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^a \cdot t_i$$

waarin:

n = aantal rondes

t_i = tijd (s) die nodig is om elke ronde af te leggen

k = correctiefactor (1,00 ≤ 1,05); deze factor is specifiek voor het gebruikte circuit en wordt experimenteel bepaald overeenkomstig aanhangsel 1.1.

6.9. De gemiddelde snelheid moet ten minste twee maal op rij worden gemeten.

7. **Maximumsnelheid van het voertuig**

De maximumsnelheid van het testvoertuig moet worden uitgedrukt in km/h door middel van het gehele getal dat zo min mogelijk afwijkt van het rekenkundige gemiddelde van de waarden van de bij twee opeenvolgende tests gemeten voertuigsnelheden die niet meer dan 3 % van elkaar verschillen. Als het rekenkundige gemiddelde precies tussen twee opeenvolgende gehele getallen ligt, wordt afgerond naar het grootste van beide getallen.

8. **Toleranties maximumsnelheid van het voertuig**

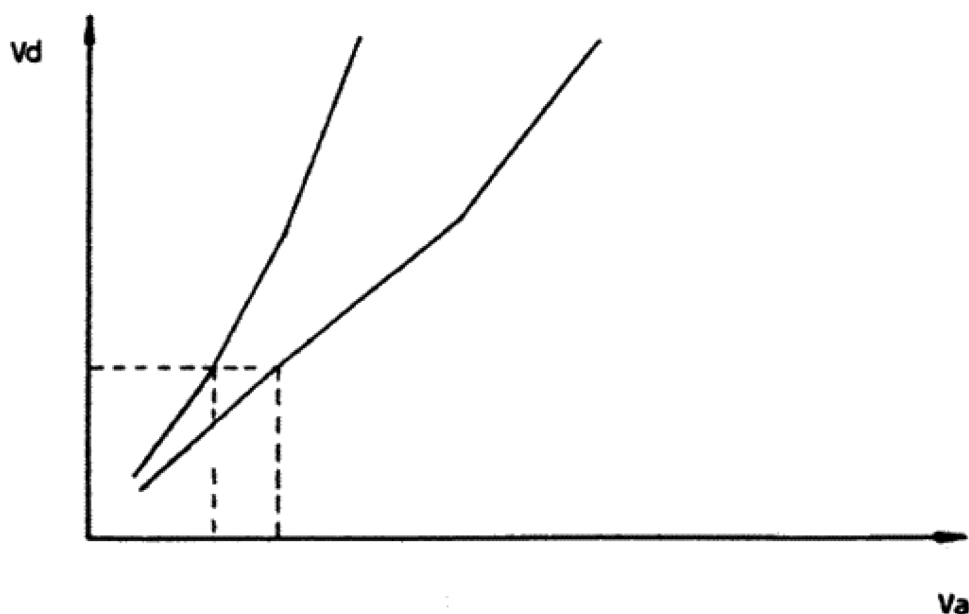
8.1. De maximumsnelheid van het voertuig, zoals bepaald door de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie, kan met ± 5 % afwijken van de waarde in punt 7.

Aanhangsel 1.1

Procedure voor het bepalen van de correctiecoëfficiënt voor het circuit voor de snelheidstest van het voertuig

1. Coëfficiënt k met betrekking tot het circuit moet worden uitgezet tegen de maximaal toegestane voertuigsnelheid.
2. Coëfficiënt k moet voor verschillende voertuigsnelheden worden uitgezet op een manier dat het verschil tussen twee opeenvolgende voertuigsnelheden niet meer is dan 30 km/h.
3. Voor elke voertuigsnelheid die is geselecteerd, moet de test worden uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van deze verordening, op twee manieren:
 - 3.1. Voertuigsnelheid gemeten in een rechte lijn v_d .
 - 3.2. Voertuigsnelheid gemeten op het circuit v_a .
4. Voor elke voertuigsnelheid die wordt gemeten, moeten de waarden v_a en v_d in een grafiek zoals die in figuur Ap1.1-1 worden ingevoerd, met de opeenvolgende punten verbonden met een deel van een rechte lijn.

Figuur Ap1.1-1



5. Bij elke voertuigsnelheid volgt de coëfficiënt k uit de volgende formule:

Vergelijking Ap1.1-1:

$$k = \frac{v_d}{v_a}$$

*Aanhangsel 2***Voorschriften met betrekking tot de methoden voor het meten van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van een aandrijving die een verbrandingsmotor of een hybride aandrijvingstype bevat****1. Algemene voorschriften**

- 1.1. Aanhangsel 2.1 dient voor de bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van (elektrische-ontstekings-)motoren voor voertuigcategorieën L1e, L2e en L6e.
- 1.2. Aanhangsel 2.2 dient voor de bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van (elektrische-ontstekings-)motoren voor voertuigcategorieën L3e, L4e, L5 en L7e.
- 1.3. Aanhangsel 2.3 dient voor de bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van voertuigen van categorie L uitgerust met een elektrische-ontstekingsmotor.
- 1.4. Aanhangsel 2.4 dient voor de bepaling van het totale maximumkoppel en het totale maximumvermogen van voertuigen van categorie L uitgerust met een hybride aandrijving.
- 1.5. Het systeem voor het meten van het koppel moet zodanig zijn gekalibreerd dat rekening wordt gehouden met wrijvingsverliezen. In de onderste helft van het meetbereik van de dynamometerbank mag de nauwkeurigheid $\pm 2\%$ van het gemeten koppel bedragen.
- 1.6. De tests mogen worden verricht in testruimten met klimaatregeling waarbij de atmosferische omstandigheden kunnen worden geregeld.
- 1.7. In geval van niet-conventionele aandrijvingstypen en systemen, en hybride toepassingen, moet de fabrikant kenmerken opgeven die gelijkwaardig zijn aan de in deze verordening bedoelde kenmerken.

2. Voorschrift voor controle koppel voor L7e-B-terreinquads

Om aan te tonen dat een L7e-B-terreinquad is ontwikkeld voor en in staat is om als terreinwagen te rijden en dus voldoende koppel kan ontwikkelen, moet het representatieve testvoertuig in staat zijn om een helling van $\geq 25\%$ op te rijden, berekend voor een voertuig zonder aanhanger. Voor het begin van de verificatietest moet het voertuig op de helling (voertuigsnellheid = 0 km/h) worden geparkeerd.

Aanhangsel 2.1

Bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van elektrische-ontstekingsmotoren voor voertuigcategorieën L1e, L2e en L6e**1. Nauwkeurigheid van metingen van maximumkoppel en netto maximumvermogen onder volle belasting**

- 1.1. Koppel: $\pm 2\%$ van het gemeten koppel.
- 1.2. Toerental: de meting moet tot op $\pm 1\%$ van de volledige aangegeven waarde nauwkeurig zijn.
- 1.3. Brandstofverbruik $\pm 2\%$ voor alle gebruikte voorzieningen.
- 1.4. Temperatuur van de inlaatlucht van de motor: $\pm 2\text{ K}$.
- 1.5. Luchtdruk: $\pm 70\text{ Pa}$.
- 1.6. Druk aan de uitlaat en onderdruk van de inlaatlucht: $\pm 25\text{ Pa}$.

2. Meting van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van de motor**2.1. Aanvullende onderdelen****2.1.1. Vereiste aanvullende onderdelen**

Tijdens de test moeten de aanvullende onderdelen voor bedrijf van de motor in de betreffende toepassing (zoals bepaald in tabel Ap2.1-1) zich op de testbank bevinden, zoveel mogelijk in de positie die ze voor die toepassing zouden innemen.

2.1.2. Tabel Ap2.1-1**Aanvullende onderdelen die voor de test van de prestaties van de aandrijfeenheid moeten worden gemonteerd om het koppel en nettomotorvermogen te bepalen**

Nr.	Aanvullende onderdelen	Aangebracht voor de koppel- en nettovermogenstest
1	Luchtinlaatsysteem — Inlaatspruitstuk — LuchtfILTER — Inlaatgeluiddemper — Emissiebeheersingssysteem krukas — Elektrische stuurvoorziening, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
2	Uitlaatsysteem — Spruitstuk — Pijpleiding ⁽¹⁾ — Geluiddemper — Uitlaatpijp — Elektrische stuurvoorziening, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
3	Carburateur	Indien achter elkaar geplaatst: ja
4	Brandstofinspuitsysteem — Filter vóór de inspuiting — Filter — Brandstofpomp en hogedrukpomp indien van toepassing — Persluchtpomp in het geval van directe inspuiting met behulp van luchtdruk — Pijpleiding	Indien achter elkaar geplaatst: ja

Nr.	Aanvullende onderdelen	Aangebracht voor de koppel- en nettovermogenstest
	— Injector — Luchttoevoerventiel ⁽²⁾, wanneer gemonteerd — Brandstofdruk-/stroomregelaar, waar gemonteerd	
5	Maximumtoerental- of vermogensbegrenzers	Indien achter elkaar geplaatst: ja
6	Vloeistofkoelingsapparatuur — Radiator — Ventilator ⁽³⁾ — Waterpomp — Thermostaat ⁽⁴⁾	Indien achter elkaar geplaatst: ja ⁽⁵⁾
7	Luchtkoeling — Behuizing — Blower — Voorziening(en) voor koeltemperatuurregulering — Hulpblower voor de testbank	Indien achter elkaar geplaatst: ja
8	Elektrische apparatuur	Indien achter elkaar geplaatst: ja ⁽⁶⁾
9	Voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing ⁽⁷⁾	Indien achter elkaar geplaatst: ja
9	Smeersysteem — Oliespuit	Indien achter elkaar geplaatst: ja

⁽¹⁾ Als het moeilijk is om het standaarduitlaatsysteem te gebruiken, kan er met instemming van de fabrikant een uitlaatsysteem worden gemonteerd die een gelijkwaardige drukval veroorzaakt. In het testlaboratorium, wanneer de motor draait, mag het afzuigstelsel voor uitlaatgassen een druk in de afzuigrook veroorzaken op het punt waarop het systeem op het uitlaatsysteem van het voertuig is aangesloten, die met ± 740 Pa (7,40 mbar) afwijkt van de luchtdruk, tenzij de fabrikant voor de test een hogere tegendruk goedkeurt.

⁽²⁾ Het luchttoevoerventiel moet de pneumatische injectiepompregelaar aansturen.

⁽³⁾ Wanneer een ventilator of blower is losgekoppeld, moet het netto motorvermogen in eerste instantie worden weergegeven met de ventilator (of blower) losgekoppeld, gevolgd door het netto motorvermogen met de ventilator (of blower) aangekoppeld. Wanneer een vaste elektrisch of mechanisch aangedreven ventilator niet op de testbank kan worden gemonteerd, moet het vermogen dat door die ventilator wordt opgenomen, worden bepaald bij dezelfde toerentallen als die worden gebruikt wanneer het motorvermogen wordt gemeten. Dat vermogen wordt afgetrokken van het gecorrigeerde vermogen om het nettovermogen te verkrijgen.

⁽⁴⁾ De thermostaat mag in volledig geopende toestand worden geblokkeerd.

⁽⁵⁾ Op de testbank worden de radiator, de ventilator, het ventilatorhuis, de waterpomp en de thermostaat ten opzichte van elkaar in dezelfde positie geplaatst als in het voertuig. Als de radiator, de ventilator, het ventilatorhuis, de waterpomp of thermostaat een positie op de testbank hebben die verschilt van dat in het voertuig, moet dit worden beschreven en in het testrapport worden genoteerd. De circulatie van de koelvloeistof mag uitsluitend door de waterpomp van de motor worden bewerkstelligd. De koeling mag hetzij via de radiator van de motor, hetzij via een externe kringloop plaatsvinden, op voorwaarde dat het drukverlies van deze kringloop vrijwel gelijk blijven aan die van het koelsysteem van de motor. Indien gemonteerd, moet de afdekplaat van de motor open zijn.

⁽⁶⁾ Minimumvermogen van de generator: de generator levert de stroom die strikt noodzakelijk is voor de voeding van de aanvullende onderdelen die essentieel zijn voor de werking van de motor. De batterij mag tijdens de test niet worden opgeladen.

⁽⁷⁾ Anti-verontreinigingsvoorzieningen kunnen bijvoorbeeld de volgende zijn: een uitlaatgasrecirculatiesysteem (EGR), een katalysator, een thermische reactor, een secundair luchttoevoersysteem en een beveiligingssysteem voor de brandstofverdamper.

2.1.3. Niet aan te brengen aanvullende onderdelen

Bepaalde aanvullende onderdelen die alleen noodzakelijk zijn om met het voertuig te kunnen rijden en die eventueel op de motor zijn gemonteerd, moeten voor de tests worden verwijderd.

Indien de uitrusting niet kan worden verwijderd, mag het vermogen dat deze uitrusting in onbelaste toestand opneemt, worden vastgesteld en bij het gemeten motorvermogen worden opgeteld.

- 2.1.4. Op de testbank worden de radiator, de ventilator, het ventilatorhuis, de waterpomp en de thermostaat ten opzichte van elkaar in dezelfde positie geplaatst als in het voertuig. Als de radiator, de ventilator, het ventilatorhuis, de waterpomp of thermostaat een positie op de testbank hebben die verschilt van dat in het voertuig, moet de positie op de testbank worden beschreven en in het testrapport worden genoteerd.

2.2. Afstelling

De wijze van afstellen bij de tests ter bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen is aangegeven in tabel Ap2.1-2.

Tabel Ap2.1-2

Afstelling

1	Afstelling van de carburateur(s)	Afstelling uitgevoerd overeenkomstig de specificaties van de fabrikant voor serieproductie wordt toegepast, zonder enige andere wijziging, op het betreffende gebruik.
2	Afstelling van het debiet van de brandstofinspuitpomp	
3	Afstelling ontsteking of insputing (vervroegingskromme)	
4	(Elektronische) gashendel	
5	Elke andere afstelling van toerentalbegrenzer	
6	Afstelling en voorzieningen systeem voor (geluids- en uitlaat-) emissiebeperking	

2.3. Testvoorwaarden

- 2.3.1. De proeven voor de bepaling van het maximumkoppel en het netto-maximumvermogen moeten bij volledig geopende gastoevoer worden uitgevoerd, waarbij de motor is uitgerust als in tabel Ap2.1-1.
- 2.3.2. De metingen moeten onder normale en gestabiliseerde bedrijfsomstandigheden worden verricht, waarbij de luchttoevoer naar de motor toereikend moet zijn. De motor moet onder de door de fabrikant aanbevolen omstandigheden zijn ingereden. In de verbrandingskamers mag aanslag voorkomen, maar in beperkte hoeveelheden.
- 2.3.3. De geselecteerde testomstandigheden, zoals bijvoorbeeld de temperatuur van de inlaatlucht, moeten zoveel mogelijk met de referentieomstandigheden (zie punt 3.2) overeenstemmen om de correctiefactor te beperken.
- 2.3.4. De temperatuur van de lucht aan de inlaat van de motor (omgevingslucht) moet worden gemeten op een afstand van ten hoogste 0,15 m vóór de inlaat van de luchtfilter of, bij ontbreken van een filter, op een afstand van ten hoogste 0,15 m van de opening van de luchtinlaat. De thermometer of het thermokoppel moet tegen stralingswarmte zijn beschermd en direct in de luchtstroom zijn geplaatst. Deze moet ook tegen brandstofdamp zijn beschermd. Teneinde een representatieve gemiddelde inlaattemperatuur te verkrijgen, moeten de metingen op een voldoende aantal plaatsen worden verricht.
- 2.3.5. Er mogen geen metingen worden verricht voordat het koppel, het toerental en de temperaturen gedurende ten minste 30 seconden vrijwel constant zijn gebleven.
- 2.3.6. Zodra het toerental voor de metingen is ingesteld, mag de waarde hiervan niet meer dan $\pm 2\%$ afwijken..
- 2.3.7. De waargenomen waarden voor rembelasting en temperatuur van de inlaatlucht worden gelijktijdig gemeten en moeten het gemiddelde vormen van twee constante opeenvolgende waarden. In het geval van de rembelasting mag de waarde niet meer dan 2% afwijken.
- 2.3.8. Waar een automatisch geactiveerde voorziening wordt gebruikt om het toerental en brandstofverbruik te meten, moet de meting ten minste tien seconden duren; als de meetvoorziening handmatig wordt gestuurd, moet die periode ten minste 20 seconden zijn.
- 2.3.9. De temperatuur van de koelvloeistof aan de uitlaat van de motor moet binnen een grens van $\pm 5\text{ K}$ van de door de fabrikant opgegeven hoogste insteltemperatuur van de thermostaat worden gehouden. Indien de fabrikant geen temperatuur voorschrijft, moet deze $353,2 \pm 5\text{ K}$ bedragen.

Bij luchtgekoelde motoren moet de temperatuur op een door de fabrikant aangegeven punt binnen een bereik van $+ 0/- 20$ K van de door de fabrikant gespecificeerde maximumwaarde onder referentieomstandigheden worden gehouden.

2.3.10. De brandstoftemperatuur wordt aan de inlaat van de carburateur of van het brandstofinspuitsysteem gemeten en binnen de door de fabrikant aangegeven grenzen gehouden.

2.3.11. De temperatuur van het smeermiddel, gemeten in het carter of, voorzover gemonteerd, aan de uitlaat van de oliekoeler, moet binnen de door de motorfabrikant aangegeven grenswaarden blijven.

2.3.12. De temperatuur van de uitlaatgassen moet loodrecht op de uitlaatflens (-flenzen), het (de) uitlaatspruitstuk(ken) of van de uitlaatopeningen worden gemeten.

2.3.13. Testbrandstof

De te gebruiken testbrandstof moet de referentiebrandstof zijn die bepaald is in aanhangsel 2 van bijlage II.

2.4. Testprocedure

De metingen moeten bij een aantal toerentallen worden verricht dat voldoende is om de volledige vermogenscurve tussen de door de fabrikant aanbevolen laagste en hoogste geregelde toerentallen op de juiste wijze te bepalen. De toerentallen waarbij de motor respectievelijk het maximumkoppel en het maximumvermogen levert, moeten binnen dit bereik vallen. Bij elk toerental moet het gemiddelde van ten minste twee gestabiliseerde metingen worden bepaald.

2.5. De te registreren gegevens moeten de in het model van het testrapport bepaalde gegevens zijn, zoals beschreven in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

3. Correctiefactoren voor het vermogen en het koppel

3.1. Definitie van factoren α_1 en α_2

3.1.1. α_1 en α_2 zijn factoren waarmee het gemeten koppel en vermogen moet worden vermenigvuldigd om het koppel en het vermogen van een motor te bepalen, daarbij rekening houdend met het rendement van de overbrenging (factor α_2) die tijdens de test wordt gebruikt, en om ze binnen de atmosferische referentieomstandigheden te houden, bepaald in 3.2.1 (factor α_1). De vermogenscorrectieformule ziet er als volgt uit:

Vergelijking Ap2.1-1:

$$P_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot P$$

waarin:

P_0 = het gecorrigeerde vermogen (d.w.z. het vermogen bij referentieomstandigheden aan het eind van de krukas);

α_1 = de correctiefactor voor atmosferische referentieomstandigheden;

α_2 = de correctiefactor voor het rendement van de overbrenging;

P = het gemeten vermogen (waargenomen vermogen).

3.2. Atmosferische referentieomstandigheden

3.2.1. Temperatuur: 298,2 K (25 °C)

3.2.2. Droge referentiedruk (P_{so}): 99 kPa (990 mbar)

Opmerking: De droge referentiedruk is gebaseerd op een totale druk van 100 kPa en een waterdampdruk van 1 kPa.

3.2.3. Atmosferische testomstandigheden

3.2.3.1. Tijdens de test moeten de atmosferische omstandigheden zich binnen het volgende bereik bevinden:

$$283,2 \text{ K} < T < 318,2 \text{ K}$$

waarbij T de testtemperatuur (K) is.

3.3. Bepaling van de correctiefactor α_1 ⁽¹⁾

Vergelijking Ap2.1-2:

$$\alpha_1 = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \cdot \left(\frac{T}{298}\right)^{0,6}$$

waarin:

T = de absolute temperatuur van de ingenomen lucht

p_s = de droge atmosferische druk in kilopascal (kPa), d.w.z. de totale luchtdruk verminderd met de waterdamp-druk.

3.3.1. Vergelijking Ap2.1-2 is alleen van toepassing indien:

$$0,93 \leq \alpha_1 \leq 1,07$$

Indien de grenswaarden worden overschreden, moet de verkregen gecorrigeerde waarde en de testomstandigheden (temperatuur en druk) nauwkeurig in het testrapport worden vermeld.

3.4. Bepaling van de correctiefactor voor het mechanische rendement van de overbrenging α_2

In het geval dat:

— aan de krukas wordt gemeten, is deze factor gelijk aan 1;

— niet aan de krukas wordt gemeten, wordt deze factor volgens de volgende formule berekend:

Vergelijking Ap2.1-2:

$$\alpha_2 = \frac{1}{n_t}$$

waarin n_t het rendement is van de overbrenging tussen de krukas en het meetpunt.

Het rendement van de overbrenging n_t wordt bepaald door het product (vermenigvuldiging) van de rendementen n_j van de diverse elementen van de overbrenging:

Vergelijking Ap2.1-3:

$$n_t = n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_j$$

3.4.1. Tabel Ap2.1-3

Rendement n_j van elk van de onderdelen van de overbrenging

Type		Rendement
Tandwiel	recht tandwiel	0,98
	tandwiel met schuine vertanding	0,97
	kegeltandwiel	0,96
Ketting	rol	0,95
	tandketting	0,98

⁽¹⁾ De test mag worden verricht in testruimten met temperatuurbeheersing waarbij de atmosferische omstandigheden kunnen worden geregeld.

Type		Rendement
Snaar	tandriem	0,95
	v-snaar	0,94
Hydraulische koppeling of omzetter	Hydraulische koppeling ⁽¹⁾ ⁽²⁾	0,92
	Hydraulische omzetter ⁽¹⁾ ⁽²⁾	0,92

⁽¹⁾ De test mag worden verricht in testruimten met temperatuurbeheersing waarbij de atmosferische omstandigheden kunnen worden geregeld.

⁽²⁾ Indien niet geblokkeerd.

4. Toleranties bij de meting van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen

Het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van de motor zoals bepaald door de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie moet een maximaal toelaatbare tolerantie hebben van:

Tabel Ap2.1-4

Toelaatbare meettoleranties

Gemeten vermogen	Toelaatbare tolerantie maximumkoppel en maximumvermogen
< 1 kW	≤ 10 %
1 kW ≤ gemeten vermogen ≤ 6 kW	≤ 5 %

Toerentaltolerantie bij het uitvoeren van metingen van het maximumkoppel en netto maximumvermogen: ≤ 3 %

Aanhangsel 2.2

Bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van elektrische-ontstekingsmotoren voor voertuigcategorieën L3e, L4e, L5e en L7e**1. Nauwkeurigheid van de metingen van netto maximumvermogen en maximumkoppel onder volle belasting:**

- 1.1. Koppel: $\pm 1\%$ van het gemeten koppel ⁽¹⁾.
- 1.2. Toerental: de meting moet tot op $\pm 1\%$ van de volledige aangegeven waarde nauwkeurig zijn.
- 1.3. Brandstofverbruik: $\pm 1\%$ voor alle gebruikte apparatuur samen.
- 1.4. Temperatuur van de inlaatlucht van de motor: $\pm 1\text{ K}$.
- 1.5. Luchtdruk: $\pm 70\text{ Pa}$.
- 1.6. Uitlaatdruk en drukval inlaatlucht: $\pm 25\text{ Pa}$.

2. Tests om het maximumkoppel en netto maximumvermogen te meten**2.1. Aanvullende onderdelen****2.1.1. Vereiste aanvullende onderdelen**

Tijdens de test moeten de aanvullende onderdelen die voor de werking van de motor bij de voorgenomen toepassing noodzakelijk zijn (zoals bepaald in tabel Ap2.2-1) op de testbank worden aangebracht, voor zover mogelijk op de plaats die zij normaliter voor de beoogde toepassing zouden innemen.

2.1.2.

Tabel Ap2.2-1

Aanvullende onderdelen die voor de test van de prestaties van de aandrijfeenheid moeten worden gemonteerd om het koppel en nettomotorvermogen te bepalen

Nr.	Aanvullende onderdelen	Aangebracht voor de koppel- en nettovermogenstest
1	Luchtinlaatsysteem — Inlaatspruitstuk — Luchtfilter — Inlaatgeluiddemper — Emissiebeheersingssysteem krukas — Elektrische stuurvoorziening, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
2	Verwarming inlaatspruitstuk	Indien achter elkaar geplaatst: ja (indien mogelijk moet dit systeem in de gunstigste stand worden gezet).
3	Uitlaatsysteem — Uitlaatspruitstuk — Uitlaatreinigingssysteem (secundair luchtsysteem) (wanneer geïnstalleerd) — Pijpleiding ¹ — Geluiddemper ¹ — Uitlaatpijp ¹ — Elektrische stuurvoorziening, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
4	Carburateur	Indien achter elkaar geplaatst: ja

⁽¹⁾ De voorziening voor het meten van het koppel moet zodanig zijn gekalibreerd dat rekening wordt gehouden met wrijvingsverliezen. Deze nauwkeurigheid kan $\pm 2\%$ zijn voor de metingen die op vermogensniveaus worden uitgevoerd van minder dan 50 % van de maximumwaarde. In alle gevallen zal het $\pm 1\%$ zijn voor de meting van het maximumkoppel.

Nr.	Aanvullende onderdelen	Aangebracht voor de koppel- en nettovermogenstest
5	Brandstofinspuitsysteem — Filter vóór de insputing — Filter — Brandstofpomp en hogedrukpomp indien van toepassing — Hogedrukleidingen — Injector — Luchttoevoerventiel ² , wanneer gemonteerd — Brandstofdruk-/stroomregelaar, waar gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
6	Maximumtoerental- of vermogensbegrenzers	Indien achter elkaar geplaatst: ja
7	Vloeistofkoelingsapparatuur — Motorkap — Radiator — Ventilator ³ — Ventilatorhuis — Waterpomp — Thermostaat ⁴	Indien achter elkaar geplaatst: ja ⁵
8	Luchtkoeling — Behuizing — Blower ³ — Voorziening(en) voor koeltemperatuurregulering — Hulpblower voor de testbank	Indien achter elkaar geplaatst: ja
9	Elektrische apparatuur	Indien achter elkaar geplaatst: ja ⁶
10	Hogedrukcompressor of turbocompressor, wanneer gemonteerd — Direct door de motor en/of door de uitlaatgassen aangedreven compressor — Tussenkoeler ⁽¹⁾ — Pomp of ventilator van de koelinrichting (aangedreven door de motor) — Debietregelvoorziening voor het koelmiddel, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
11	Voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing ⁷	Indien achter elkaar geplaatst: ja
12	Smeersysteem — Oliespuit — Oliekoeler, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja

(¹) Met tussenkoelers uitgeruste motoren worden getest met tussenkoeling, ongeacht of het vloeistofkoeling of luchtkoeling betreft. Indien de fabrikant hieraan echter de voorkeur geeft, mag de luchtgekoelde tussenkoeling worden vervangen door een testbank. In beide gevallen wordt de meting van het vermogen bij elk toerental verricht met dezelfde drukval van de motorlucht over de tussenkoeler op het testbanksysteem als die welke door de fabrikant zijn opgegeven voor gebruik van het systeem op het complete voertuig.

2.1.3. Te verwijderen aanvullende onderdelen

Bepaalde aanvullende onderdelen die alleen noodzakelijk zijn om met het voertuig te kunnen rijden en die daarbij op de motor kunnen zijn gemonteerd, moeten voor de tests worden verwijderd.

Indien aanvullende onderdelen niet kunnen worden verwijderd, mag het vermogen dat deze in onbelaste toestand opnemen, worden vastgesteld en bij het gemeten motorvermogen worden opgeteld.

2.2. Afstelling

De wijze van afstellen bij de tests ter bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen is aangegeven in tabel Ap2.1-2.

Tabel Ap2.2-2

Afstelling

1	Afstelling van de carburateur(s)	Afstelling uitgevoerd overeenkomstig de specificaties van de fabrikant voor serieproductie wordt toegepast, zonder enige andere wijziging, op het betreffende gebruik.
2	Afstelling van het debiet van de inspuitspuitpomp	
3	Afstelling ontsteking of insputing (vervroegingskromme)	
4	(Elektronische) gashendel	
5	Elke andere afstelling van toerentalbegrenzer	
6	Afstelling en voorzieningen systeem voor (geluids- en uitlaat-) emissiebeperking	

2.3. Testvoorwaarden

2.3.1. De tests voor maximumkoppel en nettovermogen moeten bij vol gas worden uitgevoerd, waarbij de motor is uitgerust zoals bepaald in tabel Ap2.2-1.

2.3.2. De metingen moeten onder normale, constante bedrijfsomstandigheden worden uitgevoerd, waarbij de luchttoevoer naar de motor toereikend moet zijn. De motor moet volgens de aanbevelingen van de fabrikant zijn ingereden. In de verbrandingskamers mag aanslag voorkomen, maar slechts in beperkte mate.

2.3.3. De geselecteerde testomstandigheden, zoals bijvoorbeeld de temperatuur van de inlaatlucht, moeten zoveel mogelijk met de referentieomstandigheden (zie punt 3.2) overeenstemmen om grootte van de correctiefactor te beperken.

2.3.4. Indien het koelsysteem van de testbank voldoet aan de minimumeisen die aan een goede testopstelling worden gesteld, doch de motor desondanks niet voldoende kan worden gekoeld zodat de metingen niet onder normale en gestabiliseerde bedrijfsomstandigheden kunnen plaatsvinden, dan mag de in aanhangsel 1 beschreven methode worden gebruikt.

2.3.5. De minimumeisen waaraan de testopstelling moet voldoen en de voorwaarden waaronder de proeven volgens aanhangsel 1 mogen worden uitgevoerd, worden als volgt gedefinieerd:

2.3.5.1 v_1 is de maximumsnelheid van het voertuig;

v_2 is de maximale stromingssnelheid van de koellucht aan de uitlaat van de ventilator;

$\emptyset$ is de doorsnede van de koelluchtstroom.

2.3.5.2. Als $v_2 \geq v_1$ en $\emptyset \geq 0,25 \text{ m}^2$, dan is aan de minimumvoorwaarden voldaan. Indien het onmogelijk blijkt de bedrijfsomstandigheden te stabiliseren, dan moet de in aanhangsel 1 beschreven methode worden toegepast.

2.3.5.3 Als $v_2 < v_1$ of $\emptyset < 0,25 \text{ m}^2$:

2.3.5.3.1. indien het mogelijk blijkt de bedrijfsomstandigheden te stabiliseren, dan moet de in punt 3.3 beschreven methode worden toegepast;

2.3.5.3.2. indien het niet mogelijk is om de bedrijfsomstandigheden te stabiliseren:

2.3.5.3.2.1. indien $v_2 \geq 120 \text{ km/h}$ en $\emptyset \geq 0,25 \text{ m}^2$, dan voldoet de testopstelling aan de minimumeisen en mag de in aanhangsel 1 beschreven methode worden toegepast;

2.3.5.3.2.2. indien $v_2 \geq 120 \text{ km/h}$ en/of $\emptyset < 0,25 \text{ m}^2$, dan voldoet de testopstelling niet aan de minimumeisen en moet het koelsysteem van de testapparatuur worden verbeterd.

2.3.5.3.2.3. In dit geval kan de test echter worden uitgevoerd door middel van de methode beschreven in aanhangsel 1, na goedkeuring van de fabrikant en de goedkeuringsinstantie.

2.3.6. De temperatuur van de lucht aan de inlaat van de motor (omgevingslucht) moet worden gemeten op een afstand van ten hoogste 0,15 m vóór de inlaat van het luchtfilter of, bij het ontbreken van een filter, op een afstand van ten hoogste 0,15 m van de opening van de luchtinlaat. De thermometer of het thermokoppel moet tegen stralingswarmte zijn afgeschermd en direct in de luchtstroom zijn geplaatst. Zij moeten tevens tegen brandstofneerslag zijn afgeschermd.

Om een representatieve, gemiddelde inlaatteratuur te verkrijgen, moeten op een voldoende aantal plaatsen metingen worden verricht.

2.3.7. Er zullen geen gegevens worden verzameld alvorens het koppel, het toerental en de temperaturen gedurende ten minste 30 seconden vrijwel constant zijn gebleven.

2.3.8. Tijdens een test of aflezing mag het toerental niet meer dan $\pm 1\%$ of $\pm 10 \text{ min}^{-1}$ afwijken van het gekozen toerental, waarbij de grootste waarde moet worden genomen.

2.3.9. De waargenomen waarden voor rembelasting en temperatuur van de inlaatlucht worden gelijktijdig gemeten en moeten het gemiddelde vormen van twee constante opeenvolgende waarden. In het geval van de rembelasting mag de waarde niet meer dan 2% afwijken.

2.3.10. De temperatuur van het koelmiddel aan de uitlaat uit de motor moet binnen een grens van $\pm 5 \text{ K}$ worden gehouden van de door de fabrikant voorgeschreven hoogste thermostatisch geregelde temperatuur. Indien de fabrikant geen temperatuur voorschrijft, bedraagt deze $353,2 \pm 5 \text{ K}$.

Bij luchtgekoelde motoren moet de temperatuur op een door de fabrikant aangegeven punt worden gehouden tussen $+0/-20 \text{ K}$ van de maximumtemperatuur die door de fabrikant onder de referentieomstandigheden is voorgeschreven.

2.3.11. De brandstoftemperatuur wordt gemeten aan de inlaat van de carburator of aan het inspuitsysteem en gehandhaafd binnen de door de fabrikant aangegeven grenzen.

2.3.12. De temperatuur van het smeermiddel, gemeten in het carter of, voorzover gemonteerd, aan de uitlaat van de oliekoeler, moet binnen de door de motorfabrikant aangegeven grenswaarden blijven.

2.3.13. De temperatuur van de uitlaatgassen moet loodrecht op de uitlaatflens (-flenzen), het (de) uitlaatspruitstuk(ken) of van de uitlaatopeningen worden gemeten.

2.3.14. Waar een automatisch geactiveerde voorziening wordt gebruikt om het motortoerental en brandstofverbruik te meten, moet de meting ten minste tien seconden duren; als de meetvoorziening handmatig wordt gestuurd, moet die periode ten minste 20 seconden zijn.

2.3.15. Testbrandstof

De te gebruiken testbrandstof moet de referentiebrandstof zijn die bepaald is in aanhangsel 2 van bijlage II.

2.3.16. Als het niet mogelijk is om de standaardgeluiddemper van de uitlaat te gebruiken, moet er voor de test een voorziening worden gebruikt die overeenstemt met de normale bedrijfsomstandigheden van de motor en met de specificaties van de fabrikant.

Vooraf tijdens de laboratoriumtests, wanneer de motor draait, moet de uitlaatgasafzuiger op het punt waar het uitlaatsysteem op de testbank is aangesloten, in de uitlaatgasafzuigbuis niet tot een drukverschil met de luchtdruk leiden van meer dan $\pm 740 \text{ Pa}$ ($7,4 \text{ mbar}$), tenzij de fabrikant nadrukkelijk de bestaande tegendruk voor de test heeft gespecificeerd. In dat geval moet de laagste van de twee drukken worden gebruikt.

2.4. Testprocedure

De metingen moeten bij een aantal toerentallen worden verricht dat voldoende is om de volledige vermogenscurve tussen de door de fabrikant aanbevolen laagste en hoogste toerentallen op de juiste wijze te bepalen. De toerentallen waarbij de motor respectievelijk het maximumkoppel en het maximumvermogen levert, moeten binnen dit bereik vallen. Bij elk toerental moet het gemiddelde van ten minste twee gestabiliseerde metingen worden bepaald.

2.5. Te registreren gegevens

De te registreren gegevens moeten de in het model van het testrapport bepaalde gegevens zijn, zoals beschreven in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

3. Correctiefactoren voor het vermogen en het koppel

3.1. Definitie van factoren α_1 en α_2

- 3.1.1. α_1 en α_2 zijn factoren waarmee het gemeten koppel en vermogen moet worden vermenigvuldigd om het koppel en het vermogen van een motor te bepalen, daarbij rekening houdend met het rendement van de overbrenging (factor α_2) die tijdens de test wordt gebruikt, en om ze binnen de atmosferische referentieomstandigheden te houden, bepaald in 3.2.1 (factor α_1). De vermogenscorrectieformule ziet er als volgt uit:

Vergelijking Ap2.2-1:

$$P_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot P$$

waarin:

P_0 = het gecorrigeerde vermogen (d.w.z. het vermogen bij referentieomstandigheden aan het eind van de krukas);

α_1 = de correctiefactor voor atmosferische referentieomstandigheden;

α_2 = de correctiefactor voor het rendement van de overbrenging;

P = het gemeten vermogen (waargenomen vermogen).

3.2. Atmosferische referentieomstandigheden

3.2.1. Temperatuur: 298,2 K (25 °C)

3.2.2. Droge referentiedruk (P_{so}): 99 kPa (990 mbar)

Opmerking: De droge referentiedruk is gebaseerd op een totale druk van 100 kPa en een waterdampdruk van 1 kPa.

3.2.3. Atmosferische testomstandigheden

3.2.3.1. Tijdens de test moeten de atmosferische omstandigheden zich binnen het volgende bereik bevinden:

$$283,2 \text{ K} < T < 318,2 \text{ K}$$

waarbij T de testtemperatuur (K) is.

3.3. Bepaling van de correctiefactor α_1 ⁸

Vergelijking Ap2.2-2:

$$\alpha_1 = \left(\frac{99}{P_s} \right)^{3,2} \cdot \left(\frac{T}{298} \right)^{0,6}$$

waarin:

T = de absolute temperatuur van de ingenomen lucht

P_s = de droge atmosferische druk in kilopascal (kPa), d.w.z. de totale luchtdruk verminderd met de waterdampdruk.

3.3.1. Vergelijking Ap2.2-2 is alleen van toepassing indien:

$$0,93 \leq \alpha_1 \leq 1,07$$

Indien de grenswaarden worden overschreden, moet de verkregen gecorrigeerde waarde worden genoteerd en de testomstandigheden (temperatuur en druk) nauwkeurig in het testrapport worden vermeld.

3.4. Bepaling van de correctiefactor voor het mechanische rendement van de overbrenging α_2

In het geval dat:

— aan de krukas wordt gemeten, is deze factor gelijk aan 1;

— niet aan de krukas wordt gemeten, wordt deze factor volgens de volgende formule berekend:

Vergelijking Ap2.2-2:

$$a_2 = \frac{1}{n_t}$$

waarin n_t het rendement is van de overbrenging tussen de krukas en het meetpunt.

Het rendement van de overbrenging n_t wordt bepaald door het product (vermenigvuldiging) van de rendementen n_j van de diverse elementen van de overbrenging:

Vergelijking Ap2.2-3:

$$n_t = n_1 \cdot n_2 \cdot \dots \cdot n_j$$

3.4.1.

Tabel Ap2.1-3

Rendement n_j van elk van de onderdelen van de overbrenging

Type		Rendement
Tandwiel	recht tandwiel	0,98
	tandwiel met schuine vertanding	0,97
	kegeltandwiel	0,96
Ketting	rol	0,95
	tandketting	0,98
Snaar	tandriem	0,95
	v-snaar	0,94
Hydraulische koppeling of omzetter	Hydraulische koppeling ⁹	0,92
	Hydraulische omzetter ⁹	0,92

4. Toleranties bij de meting van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen

Het maximumkoppel en het netto maximumvermogen van de motor zoals bepaald door de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie moet een maximaal toelaatbare tolerantie hebben van:

Tabel Ap2.2-4

Toelaatbare meettoleranties

Gemeten vermogen	Toelaatbare tolerantie maximumkoppel en maximumvermogen
≤ 11 kW	≤ 5 %
> 11 kW	≤ 2 %

Toerentaltolerantie bij het uitvoeren van metingen van het maximumkoppel en netto maximumvermogen:
 $\leq 1,5$ %

*Aanhangsel 2.2.1***Meting van het maximumkoppel en maximum netto motorvermogen door middel van de motortemperatuur-methode****1. Testvoorwaarden**

- 1.1. De tests voor de bepaling van het maximumkoppel en het netto-maximumvermogen moeten bij volledig geopende gastoevoer worden uitgevoerd, waarbij de motor is uitgerust als in tabel Ap2.2-1
- 1.2. De metingen moeten onder normale bedrijfsomstandigheden worden verricht, waarbij de luchttoevoer naar de motor toereikend moet zijn. Motoren moeten onder de door de fabrikant aanbevolen omstandigheden zijn ingereden. In de verbrandingskamers van elektrische-ontstekingsmotoren mag aanslag voorkomen, maar in beperkte hoeveelheden.

De geselecteerde testomstandigheden, zoals bijvoorbeeld de temperatuur van de inlaatlucht, moeten zoveel mogelijk met de referentieomstandigheden (zie punt 3.2) overeenstemmen om de grootte van de correctiefactor te beperken.
- 1.3. De temperatuur van de lucht die door de motor wordt ingenomen, moet worden gemeten op een afstand van ten hoogste 0,15 m vóór de inlaat van het luchtfilter of, bij ontbreken van een filter, op een afstand van ten hoogste 0,15 m van de opening van de luchtinlaat. De thermometer of het thermokoppel moet tegen stralingswarmte zijn beschermd en direct in de luchtstroom zijn geplaatst. Zij moeten tevens tegen brandstofneerslag zijn afgeschermd. Om een representatieve, gemiddelde inlaattemperatuur te verkrijgen, moeten op een voldoende aantal plaatsen metingen worden verricht.
- 1.4. Tijdens een meting mag het motortoerental met niet meer dan $\pm 1\%$ afwijken van het geselecteerde toerental terwijl er metingen worden verricht.
- 1.5. De waarde van de remlast voor de testmotor moet van de rollenbank worden afgelezen wanneer de temperatuur van de motorbewaking de ingestelde waarde heeft bereikt, terwijl het motortoerental vrijwel constant wordt gehouden.
- 1.6. De waarden van de remlast, het brandstofverbruik en de temperatuur van de luchtinlaat moeten tegelijkertijd worden gemeten; de aflezing die voor meetdoeleinden wordt gebruikt, is het gemiddelde van twee constante waarden. Voor remlast en brandstofverbruik mogen deze waarden met maximaal 2 % verschillen.
- 1.7. Het aflezen van waarden voor het brandstofverbruik moet beginnen wanneer het zeker is dat de motor een specifiek toerental heeft bereikt.

Waar een automatisch geactiveerde voorziening wordt gebruikt om het motortoerental en brandstofverbruik te meten, moet de meting ten minste tien seconden duren; als de meetvoorziening handmatig wordt gestuurd, moet die periode ten minste 20 seconden zijn.
- 1.8. Wanneer de motor vloeistofkoeling heeft, moet de temperatuur van het koelmiddel aan de uitlaat uit de motor binnen een grens van $\pm 5\text{ K}$ worden gehouden van de door de fabrikant voorgeschreven hoogste thermostatisch geregelde temperatuur. Indien de fabrikant geen temperatuur voorschrijft, bedraagt de geregistreerde temperatuur $353,2 \pm 5\text{ K}$.

Wanneer de motor luchtkoeling heeft, moet de temperatuur aan de pakkingring van de bougie de door de fabrikant gespecificeerde temperatuur $\pm 10\text{ K}$ zijn. Als de fabrikant geen temperatuur heeft gespecificeerd, moet de geregistreerde temperatuur $483 \pm 10\text{ K}$ zijn.
- 1.9. De temperatuur aan de pakkingring van de bougie op luchtgekoelde motoren moet worden gemeten met een thermometer met thermokoppel en afdichtingsring.
- 1.10. De brandstoftemperatuur aan de inlaat van de inspuitspomp of carburateur moet worden gehandhaafd binnen de door de fabrikant aangegeven grenzen.
- 1.11. De temperatuur van het smeermiddel, gemeten in het carter of, voorzover gemonteerd, aan de uitlaat van de oliekoeler, moet binnen de door de fabrikant aangegeven grenswaarden zijn.
- 1.12. De temperatuur van de uitlaatgassen moet loodrecht op de flens (flenzen) van de uitlaatpoort(en) of het (de) uitlaatspruitstuk(ken) worden gemeten.
- 1.13. De te gebruiken brandstof is die welke is bepaald in aanhangsel 2 van bijlage II.
- 1.14. Als het niet mogelijk is om de standaardgeluiddemper van de uitlaat voor de test te gebruiken, moet er een voorziening worden gebruikt die overeenstemt met het normale toerental van de motor volgens de specificaties van de fabrikant. Vooral wanneer de motor in het testlaboratorium draait, moet het uitlaatasafzuigstelsel geen drukverschil veroorzaken ten opzichte van de luchtdruk van $\pm 740\text{ Pa}$ (7,40 mbar) in de afzuigrook op het punt van aansluiting op het uitlaatsysteem van het voertuig, tenzij de fabrikant nadrukkelijk voor de test de bestaande tegendruk heeft gespecificeerd. In dat geval moet de laagste van de twee drukken worden gebruikt.

Aanhangsel 2.3

Bepaling van het maximumkoppel en het maximumnettovermogen van voertuigen van categorie L uitgerust met een compressieontstekingsmotor**1. Nauwkeurigheid van de meting van koppel en vermogen onder volle belasting**1.1. Koppel: $\pm 1\%$ van het gemeten koppel

1.2. Motortoerental

De meting moet tot op $\pm 1\%$ van de volledige aangegeven waarde nauwkeurig zijn. Het toerental van de motor moet bij voorkeur worden gemeten met behulp van een automatisch gesynchroniseerde toerenteller en stopwatch (of teller-chronometer). Brandstofverbruik:

1.3. $\pm 1\%$ van het gemeten verbruik.1.4. Brandstoftemperatuur: $\pm 2\text{ K}$.1.5. Temperatuur van de inlaatlucht van de motor: $\pm 2\text{ K}$.1.6. Luchtdruk: $\pm 100\text{ Pa}$.1.7. Druk in het inlaatspruitstuk ⁽¹⁾: $\pm 50\text{ Pa}$.1.8. Druk in de uitlaatpijp van het voertuig: 200 Pa .**2. Tests om het maximumkoppel en netto maximumvermogen te meten**

2.1. Aanvullende onderdelen

2.1.1. Vereiste aanvullende onderdelen

Tijdens de test is het mogelijk de aanvullende onderdelen die voor de werking van de motor bij de voorgenomen toepassing noodzakelijk zijn (zoals bepaald in tabel Ap2.3-1) op de testbank aan te brengen, voor zover mogelijk op de plaats die zij normaliter voor de beoogde toepassing zouden innemen.

2.1.2. *Tabel Ap2.3-1***Aanvullende onderdelen die voor de test van de prestaties van de aandrijfeenheid moeten worden gemonteerd om het koppel en nettomotorvermogen te bepalen**

Nr.	Aanvullende onderdelen	Aangebracht voor de koppel- en nettovermogenstest
1	Luchtinlaatsysteem — Inlaatspruitstuk — LuchtfILTER ⁽¹⁾ — Inlaatgeluiddemper — Emissiebeheersingssysteem krukas — Elektrische stuurvoorziening, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
2	Verwarming inlaatspruitstuk	Indien achter elkaar geplaatst: ja (indien mogelijk moet dit systeem in de gunstigste stand worden gezet).
3	Uitlaatsysteem — Uitlaatgasreiniger — Uitlaatspruitstuk — Pijpleiding ⁽²⁾ — Geluiddemper ⁽²⁾ — Uitlaatpijp ⁽²⁾ — Uitlaatrem ⁽³⁾ — Elektrische stuurvoorziening, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja

⁽¹⁾ Voor de beoogde toepassing moet het volledige luchtinlaatsysteem worden gemonteerd:

- wanneer het gevaar bestaat dat het motorvermogen merkbaar wordt beïnvloed,
- bij tweetaktmotoren,
- wanneer de fabrikant daarom verzoekt. In de overige gevallen mag een gelijkwaardig systeem worden gebruikt en moet worden gecontroleerd of de inlaatdruk niet meer dan 100 Pa afwijkt van de door de fabrikant opgegeven grenswaarde voor een schoon luchtfILTER.

Nr.	Aanvullende onderdelen	Aangebracht voor de koppel- en netto-vermogenstest
5	Brandstofinspuitsysteem — Filter vóór de inspuiting — Filter — Brandstofpomp ⁽⁴⁾ en hogedrukpomp indien van toepassing — Hogedrukleidingen — Injector — Luchtinlaatklep ⁽⁵⁾ , wanneer gemonteerd — Brandstofdruk-/stroomregelaar, waar gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
6	Maximumtoerental- of vermogensbegrenzers ⁽¹⁾	Indien achter elkaar geplaatst: ja
7	Vloeistofkoelingsapparatuur — Motorkap — Luchtuitlaat motorkap — Radiator — Ventilator ⁽³⁾ — Ventilatorhuis — Waterpomp — Thermostaat ⁽⁴⁾	Indien achter elkaar geplaatst: ja ⁽⁵⁾
8	Luchtkoeling — Behuizing — Blower ⁽⁶⁾ ⁽⁷⁾ — Voorziening(en) voor koeltemperatuurregulering — Hulpblower voor de testbank	Indien achter elkaar geplaatst: ja
9	Elektrische apparatuur	Indien achter elkaar geplaatst: ja ⁽⁸⁾
10	Hogedrukcompressor of turbocompressor, wanneer gemonteerd — Direct door de motor en/of door de uitlaatgassen aangedreven compressor — Tussenkoeler ⁽²⁾ — Pomp of ventilator van de koelinrichting (aangedreven door de motor) — Debietregelvoorziening voor het koelmiddel, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja
11	Voorzieningen voor verontreinigingsbeheersing ⁽⁷⁾	Indien achter elkaar geplaatst: ja
12	Smeersysteem — Oliespuit — Oliekoeler, wanneer gemonteerd	Indien achter elkaar geplaatst: ja

⁽¹⁾ Voor de beoogde toepassing moet het volledige luchtinlaatsysteem worden gemonteerd:

- wanneer het gevaar bestaat dat het motorvermogen merkbaar wordt beïnvloed,
- bij tweetaktmotoren,
- wanneer de fabrikant daarom verzoekt. In de overige gevallen mag een gelijkwaardig systeem worden gebruikt en moet worden gecontroleerd of de inlaatdruk niet meer dan 100 Pa afwijkt van de door de fabrikant opgegeven grenswaarde voor een schoon luchtfilter.

⁽²⁾ Het volledige uitlaatsysteem voor de beoogde toepassing moet zijn gemonteerd:

- wanneer het gevaar bestaat dat het motorvermogen merkbaar wordt beïnvloed,
- bij tweetaktmotoren,
- wanneer de fabrikant daarom verzoekt. In de overige gevallen mag van een gelijkwaardig systeem gebruik worden gemaakt op voorwaarde dat de aan de uitgang van het uitlaatsysteem gemeten druk niet meer dan 1 000 Pa afwijkt van de door de fabrikant opgegeven waarde. De uitgang van het uitlaatsysteem wordt gedefinieerd als een punt dat zich 150 mm achter het uiteinde van het op de motor gemonteerde deel van het uitlaatsysteem bevindt.

⁽³⁾ Als de motor voorzien is van een uitlaatreiniger, moet de klep volledig open staan.

⁽⁴⁾ De brandstoftoevoerdruk mag eventueel worden aangepast om de bij de gebruikstoepassing heersende druk te reproduceren (met name indien gebruik wordt gemaakt van een terugvoersysteem voor de brandstof).

⁽⁵⁾ De luchtinlaatklep is de bedieningsklep van de pneumatische drukregelaar van de inspuitspuit. De regelaar of het inspuitsysteem kunnen voorzieningen omvatten die van invloed kunnen zijn op de hoeveelheid ingespoten brandstof.

- (⁶) Op de testbank worden de radiator, de ventilator, het ventilatorhuis, de waterpomp en de thermostaat ten opzichte van elkaar in dezelfde positie geplaatst als in het voertuig. Als een van deze dingen een positie op de testbank hebben die verschilt van dat in het voertuig, moet dit worden beschreven en in het testrapport worden genoteerd. De koelvloeistofcirculatie mag uitsluitend door de waterpomp van de motor worden gestuurd. De koeling van de vloeistof mag hetzij via de radiator van de motor, hetzij via een externe kringloop plaatsvinden, op voorwaarde dat het drukverlies van deze kringloop en de druk aan de inlaat van de pomp vrijwel gelijk blijven aan die van het koelsysteem van de motor. Indien er een radiatorhoes is, moet deze geopend zijn. Indien het om praktische redenen niet mogelijk is de ventilator, de radiator en het ventilatorhuis op de motor te monteren, wordt het vermogen dat wordt opgenomen door de ventilator die in de juiste stand ten opzichte van de radiator en het ventilatorhuis (voorzover aanwezig) afzonderlijk is gemonteerd, vastgesteld bij draaisnelheden die overeenkomen met de motortoerentallen die bij het meten van het motorvermogen werden gebruikt, hetzij door berekening aan de hand van standaardkenmerken, hetzij door middel van praktische tests. Dit vermogen, gecorrigeerd naar de in punt 4.2 gedefinieerde atmosferische standaardomstandigheden, wordt van het gecorrigeerde vermogen afgetrokken.
- (⁷) Indien een ontkoppelbare of progressief werkende ventilator of blower deel uitmaakt van het koelsysteem, wordt de test uitgevoerd met ontkoppelde ventilator of blower of met de progressief werkende ventilator of blower bij maximale slip.
- (⁸) Minimumvermogen van de generator: de generator moet de strikt noodzakelijke stroom leveren voor de voeding van de voor de werking van de motor onontbeerlijke aanvullende onderdelen. Indien een accu moet worden aangesloten, wordt een volle accu in goede staat gebruikt.

2.1.3. Te verwijderen aanvullende onderdelen

Bepaalde aanvullende onderdelen die alleen noodzakelijk zijn om met het voertuig te kunnen rijden en die daarbij op de motor kunnen zijn gemonteerd, moeten voor de tests worden verwijderd.

Dit kunnen bijvoorbeeld zijn:

- de luchtcompressor voor het remsysteem,
- de pomp van de stuurbekrachtiging,
- de pomp van het veersysteem,
- het klimaatregelingssysteem.

Indien de aanvullende onderdelen niet kunnen worden verwijderd, mag het vermogen dat deze in onbelaste toestand opneemt, worden vastgesteld en bij het gemeten motorvermogen worden opgeteld.

2.1.4. Aanvullende onderdelen voor het starten van compressieontstekingsmotoren

Voor de aanvullende onderdelen die dienen voor het starten van compressieontstekingsmotoren, worden beide onderstaande gevallen in aanmerking genomen:

de generator is aangesloten en levert eventueel de stroom voor de aanvullende onderdelen die noodzakelijk zijn voor de werking van de motor;

indien er elektrisch werkende aanvullende onderdelen zijn die voor de werking van de motor noodzakelijk zijn, wordt de generator gemonteerd voor de stroomvoorziening van deze aanvullende onderdelen. In het andere geval wordt de generator verwijderd.

In beide gevallen wordt het systeem voor het produceren en opslaan van de voor het starten noodzakelijke energie aangesloten en werkt het onbelast.

2.2. Afstelling

De wijze van afstellen bij de tests ter bepaling van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen is aangegeven in tabel Ap2.3-2.

Tabel Ap2.3-2

afstelling

1	Afstelling van het debiet van de inspuitspuitpomp	Afstelling uitgevoerd overeenkomstig de specificaties van de fabrikant voor serieproductie wordt toegepast, zonder enige andere wijziging, op het betreffende gebruik.
2	Afstelling ontsteking- of inspuiting (timingkromme)	
3	(Elektronische) gashendel	
4	Elke andere afstelling van toerentalbegrenzer	
5	Afstelling en voorzieningen systeem voor (geluids- en uitlaat-) emissiebeperking	

2.3. Testvoorwaarden

- 2.3.1. De tests voor maximumkoppel en nettovermogen moeten bij een instelling van de brandstofinspuitspuitpomp bij volledige belasting worden uitgevoerd, waarbij de motor is uitgerust zoals bepaald in tabel Ap2.3-1.

- 2.3.2. De metingen moeten onder normale, constante bedrijfsomstandigheden worden uitgevoerd, waarbij de luchttoevoer naar de motor toereikend moet zijn. De motor moet volgens de aanbevelingen van de fabrikant zijn ingereden. In de verbrandingskamers mag aanslag voorkomen, maar slechts in beperkte mate.
- 2.3.3. De geselecteerde testomstandigheden, zoals bijvoorbeeld de temperatuur van de inlaatlucht, moeten zoveel mogelijk met de referentieomstandigheden (zie punt 3.2) overeenstemmen om grootte van de correctiefactor te beperken.
- 2.3.4. De temperatuur van de lucht aan de inlaat van de motor (omgevingslucht) moet worden gemeten op een afstand van ten hoogste 0,15 m vóór de inlaat van het luchtfilter of, bij het ontbreken van een filter, op een afstand van ten hoogste 0,15 m van de opening van de luchtinlaat. De thermometer of het thermokoppel moet tegen stralingswarmte zijn afgeschermd en direct in de luchtstroom zijn geplaatst. Zij moeten tevens tegen brandstofneerslag zijn afgeschermd.
- Om een representatieve, gemiddelde inlaattemperatuur te verkrijgen, moeten op een voldoende aantal plaatsen metingen worden verricht.
- 2.3.7. Er zullen geen gegevens worden verzameld alvorens het koppel, het toerental en de temperaturen gedurende ten minste 30 seconden vrijwel constant zijn gebleven.
- 2.3.8. Tijdens een test of aflezing mag het toerental niet meer dan $\pm 1\%$ of $\pm 10 \text{ min}^{-1}$ afwijken van het gekozen toerental, waarbij de grootste waarde moet worden genomen.
- 2.3.9. De waargenomen waarden voor rembelasting en temperatuur van de inlaatlucht worden gelijktijdig gemeten en moeten het gemiddelde vormen van twee constante opeenvolgende waarden. In het geval van de rembelasting mag de waarde niet meer dan 2 % afwijken.
- 2.3.10. De temperatuur van het koelmiddel aan de uitlaat uit de motor moet binnen een grens van $\pm 5 \text{ K}$ worden gehouden van de door de fabrikant voorgeschreven hoogste thermostatisch geregelde temperatuur. Indien de fabrikant geen temperatuur voorschrijft, bedraagt deze $353,2 \pm 5 \text{ K}$.
- Bij luchtgekoelde motoren moet de temperatuur op een door de fabrikant aangegeven punt worden gehouden tussen $+0 / - 20 \text{ K}$ van de maximumtemperatuur die door de fabrikant onder de referentieomstandigheden is voorgeschreven.
- 2.3.11. De brandstoftemperatuur wordt gemeten aan de inlaat van het inspuitsysteem en gehandhaafd binnen de door de fabrikant aangegeven grenzen.
- 2.3.12. De temperatuur van het smeermiddel, gemeten in het carter of, voorzover gemonteerd, aan de uitlaat van de oliekoeler, moet binnen de door de motorfabrikant aangegeven grenswaarden blijven.
- 2.3.13. De temperatuur van de uitlaatgassen moet loodrecht op de uitlaatflens (-flenzen), het (de) uitlaatspruitstuk(ken) of van de uitlaateningen worden gemeten.
- 2.3.14. Voor handhaving van de temperaturen binnen de in de punten 2.3.10, 2.3.11 en 2.3.12 gestelde grenswaarden mag eventueel gebruik worden gemaakt van een hulpregelsysteem.
- 2.3.15. Waar een automatisch geactiveerde voorziening wordt gebruikt om het motortoerental en brandstofverbruik te meten, moet de meting ten minste tien seconden duren; als de meetvoorziening handmatig wordt gestuurd, moet die periode ten minste 20 seconden zijn.
- 2.3.16. Testbrandstof
- De te gebruiken testbrandstof moet de referentiebrandstof zijn die bepaald is in aanhangsel 2 van bijlage II.
- 2.3.17. Als het niet mogelijk is om de standaardgeluiddemper van de uitlaat voor de test te gebruiken, moet er een voorziening worden gebruikt die overeenstemt met de normale bedrijfsomstandigheden van de motor, zoals gespecificeerd door de fabrikant.
- Vooral tijdens de laboratoriumtests, wanneer de motor draait, moet de uitlaatgasafzuiger op het punt waar het uitlaatsysteem op de testbank is aangesloten, in de uitlaatgasafzuigbuis niet tot een drukverschil met de luchtdruk leiden van meer dan $\pm 740 \text{ Pa}$ (7,4 mbar), tenzij de fabrikant nadrukkelijk de bestaande tegendruk voor de test heeft gespecificeerd.
- 2.4. Testprocedure
- De metingen moeten bij een aantal toerentallen worden verricht dat voldoende is om de volledige vermogenscurve tussen de door de fabrikant aanbevolen laagste en hoogste toerentallen op de juiste wijze te bepalen. De toerentallen waarbij de motor respectievelijk het maximumkoppel en het maximumvermogen levert, moeten binnen dit bereik vallen. Bij elk toerental moet het gemiddelde van ten minste twee gestabiliseerde metingen worden bepaald.

2.5. Meting van de absorptiecoëfficiënt van de rookgassen

In het geval van compressieontstekingsmotoren moeten de uitlaatgassen worden onderzocht tijdens de test voor naleving van de voorschriften voor tests van type II.

2.6. Te registreren gegevens

De te registreren gegevens zijn de gegevens bepaald in het model van het testrapport, zoals beschreven in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

3. **Correctiefactoren voor het vermogen en het koppel**

3.1. Definitie van factoren α_d en α_2

- 3.1.1. α_d en α_2 zijn factoren waarmee het gemeten koppel en vermogen moet worden vermenigvuldigd om het koppel en het vermogen van een motor te bepalen, daarbij rekening houdend met het rendement van de overbrenging (factor α_2) die tijdens de test wordt gebruikt, en om ze binnen de atmosferische referentieomstandigheden te houden, bepaald in 3.2.1 (factor α_d). De vermogenscorrectieformule ziet er als volgt uit:

Vergelijking Ap2.3-1:

$$P_0 = \alpha_d \cdot \alpha_2 \cdot P$$

waarin:

P_0 = het gecorrigeerde vermogen (d.w.z. het vermogen bij referentieomstandigheden aan het eind van de krukas);

α_d = de correctiefactor voor atmosferische referentieomstandigheden;

α_2 = de correctiefactor voor het rendement van de overbrenging (zie punt 3.4 van aanhangsel 2.2);

P = het gemeten vermogen (waargenomen vermogen).

3.2. Atmosferische referentieomstandigheden

3.2.1. Temperatuur: 298,2 K (25 °C)

3.2.2. Droge referentiedruk (P_{s0}): 99 kPa (990 mbar)

Opmerking: De droge referentiedruk is gebaseerd op een totale druk van 100 kPa en een waterdampdruk van 1 kPa.

3.2.3. Atmosferische testomstandigheden

3.2.3.1 Tijdens de test moeten de atmosferische omstandigheden zich binnen het volgende bereik bevinden:

$$283,2 \text{ K} < T < 318,2 \text{ K}$$

$$80 \text{ kPa} \leq p_s \leq 110 \text{ kPa}$$

waarin:

T = testtemperatuur (K);

p_s = de droge atmosferische druk in kilopascal (kPa), d.w.z. de totale luchtdruk verminderd met de waterdampdruk.

3.3. Bepaling van de correctiefactor α_d ⁽¹⁾

Vergelijking Ap2.3-2:

De vermogenscorrectiefactor (α_d) voor compressieontstekingsmotoren bij constant brandstoftoevoerdebiet wordt verkregen met de formule:

$$\alpha_d = (f_a) f_m$$

waarin:

f_a = de atmosferische factor

f_m = de kenmerkende parameter voor elk type motor en afstelling is.

⁽¹⁾ Minimumvermogen van de generator: de generator moet de strikt noodzakelijke stroom leveren voor de voeding van de voor de werking van de motor onontbeerlijke aanvullende onderdelen. Indien een accu moet worden aangesloten, wordt een volle accu in goede staat gebruikt.

3.3.1. Atmosferische factor f_a

Deze factor weerspiegelt de effecten van de omgevingsomstandigheden (druk, temperatuur en vochtigheid) op de door de motor aangezogen lucht. De formule voor het berekenen van de atmosferische factor verschilt naargelang het motortype.

3.3.1.1 Motoren met natuurlijke aanzuiging en mechanische drukvulling

Vergelijking Ap2.3-3

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

waarin:

T = de absolute temperatuur van de ingenomen lucht (K)

P_s = de droge atmosferische druk in kilopascal (kPa), d.w.z. de totale luchtdruk verminderd met de waterdampdruk.

3.3.1.2 Motoren met turbodruk vulling met of zonder koeling van de inlaatlucht

Vergelijking Ap2.3-4

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

3.3.2. Motorfactor f_m

f_m is een functie van q_c (gecorrigeerd brandstofdebiet) en wordt als volgt berekend:

Vergelijking Ap2.3-5

$$f_m = 0,036 \cdot q_c - 1,14$$

waarin:

Vergelijking Ap2.3-6

$$q_c = \frac{q}{r}$$

waarin:

q = het brandstofdebiet in milligrammen per cyclus en per liter totaal verplaatst volume (mg/(liter · cyclus))

r = de drukverhouding tussen de inlaat en de uitlaat van de compressor is ($r = 1$ bij motoren met natuurlijke aanzuiging)

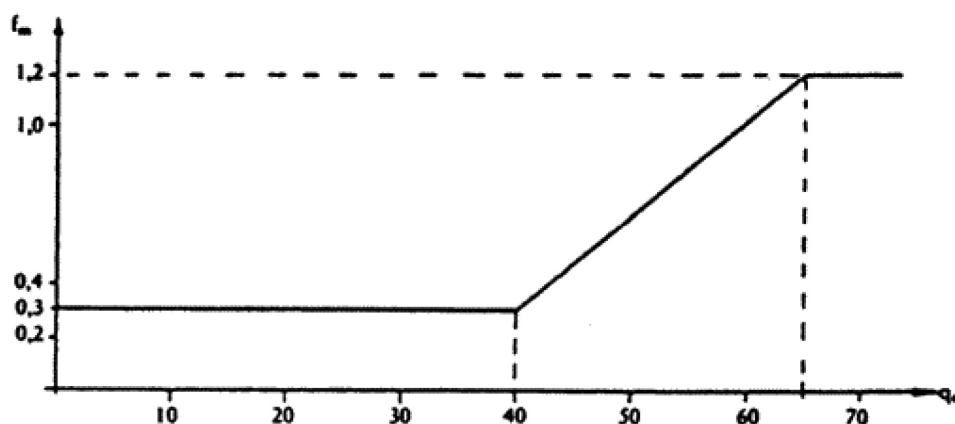
3.3.2.1. Deze formule geldt voor een waarde-interval van q_c begrepen tussen 40 mg/(liter · cyclus) en 65 mg/(liter · cyclus).

Als q_c lager is dan 40 mg/(liter · cyclus), zal worden uitgegaan van een constante waarde van f_m gelijk aan 0,33 ($f_m = 0,3$).

Bij waarden van q_c die hoger liggen dan 65 mg/(liter · cyclus) zal worden uitgegaan van een constante waarde van f_m die gelijk is aan 1,2 ($f_m = 1,2$) (zie de figuur).

3.3.2.2. *Figuur Ap2.3-1*

Kenmerkende parameter f_m voor elk type motor en afstelling als functie van gecorrigeerd brandstofdebiet



3.3.3. Voorwaarden waaraan in het laboratorium moet zijn voldaan

De test is alleen geldig indien de correctiefactor α_d zodanig is dat:

$$0,9 \leq \alpha_d \leq 1,1$$

Als deze grenswaarden worden overschreden, wordt de verkregen gecorrigeerde waarde verstrekt en worden de testomstandigheden (temperatuur en druk) nauwkeurig in het testrapport vermeld.

4. Toleranties bij de meting van het maximumkoppel en het netto maximumvermogen

De toleranties bepaald in punt 4 van aanhangsel 2.2 zijn van toepassing.

*Aanhangsel 2.4***Bepaling van het maximumkoppel en het maximumnettovermogen van voertuigen van categorie L uitgerust met hybride aandrijving****1. Voorschriften****1.1. Hybride aandrijving met een verbrandingsmotor met elektrische ontsteking**

Het totale maximumvermogen en totale maximumvermogen van de hybride aandrijvingseenheid van de verbrandingsmotor en elektrische motor wordt gemeten volgens de voorschriften van aanhangsel 2.2.

1.2. Hybride aandrijving met een verbrandingsmotor met compressieontsteking

Het totale maximumvermogen en totale maximumvermogen van de hybride aandrijvingseenheid van de verbrandingsmotor en elektrische motor wordt gemeten volgens de voorschriften van aanhangsel 2.3.

1.3. Hybride aandrijving met een elektrische motor

Punt 1.1 of 1.2 zijn van toepassing, en bovendien moeten het maximumvermogen en continu nominale maximumvermogen van de elektrische motor overeenkomstig de voorschriften van aanhangsel 3 worden gemeten.

1.4. Als de hybride technologie die in het voertuig wordt gebruikt, hybride bedrijfsomstandigheden met meerdere modi toelaat, moet dezelfde procedure voor elke modus worden herhaald en de hoogst gemeten waarde van de prestaties van de aandrijfeenheid moet als het eindtestresultaat van de testprocedure van de prestaties van de aandrijfeenheid worden genomen.**2. Verplichting van de fabrikant**

De fabrikant van het voertuig moet ervoor zorgen dat de testopstelling van het testvoertuig uitgerust met een hybride aandrijving leidt tot het maximaal bereikbare totale koppel en vermogen dat wordt gemeten. Elke achter elkaar geplaatste voorziening die tot hogere prestaties van de aandrijfeenheid leidt wat betreft door de constructie bepaalde maximumsnelheid, totaal maximumkoppel of totaal maximumvermogen moet als een manipulatievoorziening worden beschouwd.

*Aanhangsel 3***Voorschriften met betrekking tot de methoden voor het meten van het maximumkoppel en het nominaal continu maximumvermogen van een puur elektrisch aandrijftype****1. Voorschriften**

- 1.1. Voertuigen van categorie L uitgerust met een puur elektrische aandrijving moeten voldoen aan alle betreffende voorschriften met betrekking tot de metingen van het maximumkoppel en het maximumvermogen gedurende dertig minuten van elektrische aandrijvingen bepaald in VN/ECE-reglement nr. 85.
 - 1.2. Bij wijze van uitzondering, als de fabrikant aan de technische dienst naar tevredenheid van de goedkeurende instantie kan aantonen dat het voertuig fysiek niet in staat is om de snelheid gedurende dertig minuten te rijden, mag in plaats daarvan de maximumsnelheid gedurende vijftien minuten worden gebruikt.
-

Aanhangsel 4

Voorschriften met betrekking tot de methode voor het meten van het nominaal continu maximumvermogen, de uitschakelafstand en maximumondersteuningsfactor van een voertuig van categorie L1e ontworpen met pedalen, bepaald in artikel 3, lid 94b, van Verordening (EU) nr. 168/2013

1. Toepassingsgebied

- 1.1. Voertuig van subcategorie L1e-A;
- 1.2. Voertuig van subcategorie L1e-B uitgerust met trapondersteuning, bepaald in artikel 3, lid 94b, van Verordening (EU) nr. 168/2013.

2. Vrijstelling

L1e-voertuigen binnen het toepassingsgebied van dit aanhangsel moet worden vrijgesteld van de voorschriften van aanhangsel 1.

3. Testprocedures en -voorschriften

- 3.1. Testprocedure voor het meten van de door de constructie bepaalde maximumsnelheid tot welke de hulpmotor trapondersteuning biedt.

De testprocedure en metingen moeten worden uitgevoerd conform aanhangsel 1, of conform punt 4.2.6.2 van EN 15194:2009.

- 3.2. Testprocedure voor het meten van het continu nominale maximumvermogen

Het continu nominale maximumvermogen wordt gemeten overeenkomstig de in aanhangsel 3 vastgestelde testprocedures.

- 3.3. Testprocedure voor het meten van het maximumpiekvermogen

- 3.3.1. Aanvaardbaar bereik maximumpiekvermogen vergeleken met continu nominaal maximumvermogen

Het maximumpiekvermogen moet $\leq 1,6 \times$ continu nominaal maximumvermogen zijn, gemeten als mechanisch afgegeven vermogen bij de as van de motoreenheid.

- 3.3.2. Toleranties

De maximumwaarden van continu nominaal piekvermogen kunnen met $\pm 5\%$ afwijken van het resultaat van de in aanhangsel 3 vastgestelde metingen.

- 3.3.3. Vermogenscorrectiefactoren

- 3.3.3.1 Definitie van factor α_1 en α_2

- 3.3.3.1.1. α_1 en α_2 zijn factoren waarmee het gemeten koppel en vermogen moet worden vermenigvuldigd om het koppel en het vermogen van een motor te bepalen, daarbij rekening houdend met het rendement van de overbrenging (factor α_2) die tijdens de test wordt gebruikt, en om ze binnen de atmosferische referentieomstandigheden te houden, bepaald in 3.2.1 (factor α_1). De vermogenscorrectieformule ziet er als volgt uit:

Vergelijking Ap4-1:

$$P_0 = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot P$$

waarin:

P_0 = het gecorrigeerde vermogen (d.w.z. het vermogen bij referentieomstandigheden aan het eind van de krukas);

α_1 = de correctiefactor voor atmosferische referentieomstandigheden en meetonzekerheden moet 1,10 zijn;

α_2 = de correctiefactor voor de efficiëntie van de overbrenging en moet 1,05 zijn, tenzij de echte waarden van de aandrijvingsverliezen worden bepaald;

P = het gemeten vermogen (waargenomen vermogen) bij de band.

- 3.3.4. Atmosferische testomstandigheden
- 3.3.4.1 Tijdens de test moeten de atmosferische omstandigheden zich binnen het volgende bereik bevinden:
- $$278,2 \text{ K} < T < 318,2 \text{ K}$$
- waarin:
- $$T = \text{testtemperatuur (K)}$$
- 3.3.5. Voorbereiding van de tests
- 3.3.5.1 Het testvoertuig moet op een testbank worden gemonteerd.
- 3.3.5.2 Het testvoertuig moet door de betreffende batterij worden gevoed. Als er verschillende typen batterijen voor het voertuig bestaan, moet de batterij met maximaal vermogen worden gebruikt.
- 3.3.5.3 De aandrijvingsbatterij(en) moet(en) volledig zijn opgeladen.
- 3.3.5.4 Een motor van de testbank moet op de slinger of slingeras van het testvoertuig worden aangesloten (slingermotor van de testbank). Deze motor moet variabel zijn met betrekking tot toerental en koppel om de rijacties van de bestuurder te simuleren. De slingermotor van de testbank moet een toerental van 90 min^{-1} hebben en een maximumkoppel van 50 Nm om het typische prestatiebereik van bestuurders te kunnen afdekken.
- 3.3.5.5 Een rem of een motor moet aan een remtrommel onder het achterwiel van het testvoertuig worden bevestigd om de verliezen en traagheid van het voertuig te simuleren.
- 3.3.5.6 Voor voertuigen die zijn uitgerust met een motor die het voorwiel aandrijft, moet er een extra rem of een extra motor aan een remtrommel onder het voorwiel worden bevestigd om de verliezen en de traagheid van het voertuig te simuleren.
- 3.3.5.7 Als het ondersteuningsniveau van het voertuig variabel is, moet het op maximale ondersteuning worden ingesteld.
- 3.3.5.8 Perifere voorzieningen die door de stroomvoorziening van het voertuig moeten worden gedemonteerd of worden uitgeschakeld. Als dergelijke voorzieningen noodzakelijk voor ondersteuning van de motor zijn, kunnen ze aan blijven indien de fabrikant dit naar de technische dienst toe en naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie voldoende heeft aangetoond.
- 3.3.5.9 Voor het begin van de meting moet de trapsnelheid van de slingermotor van de testbank van lage naar hoge trapsnelheid worden gezwaaid totdat er een maximaal mechanisch afgegeven vermogen wordt bereikt. Voor deze voorconditionering moet er een tussenliggende versnelling van het voertuig worden gebruikt bij een gemiddeld vermogen van de slingermotor van de testbank van 25 Nm.
- 3.3.5.10 Vervolgens moet het koppel van de slingermotor van de testbank worden gevarieerd om het maximaal mechanisch afgegeven vermogen van de motor te bereiken. Na afstelling van het koppel van de slingermotor van de testbank moet de versnelling van het voertuig worden afgesteld voor maximaal afgegeven vermogen. De omstandigheden van de slingermotor van de testbank met maximaal afgegeven vermogen van het voertuig moet worden gerapporteerd en gebruikt voor het meten van het maximumvermogen. Tijdens de meting moeten deze worden bewaakt. Voor dit deel van de handelingen moeten de remmen/motoren van de testbank voor het voorwiel en het achterwiel zodanig worden afgesteld dat de rotatiesnelheden gelijk blijven.
- 3.4. Testprocedure voor het meten en berekenen van het maximummotorvermogen
- 3.4.1. Het maximumvermogen moet gedurende vijf minuten (maximaal vijf minuten vermogen) worden gemeten. Als het vermogen niet constant is, moet het gemiddelde vermogen tijdens de meting van vijf minuten worden genomen als het maximumvermogen gedurende vijf minuten.
- 3.4.2. Het maximummotorvermogen van het voertuig moet worden berekend op basis van de som van het motorvermogen van de mechanische rem min het mechanische opgenomen vermogen van de slingermotor van de testbank.
- 3.4.3. Te registreren gegevens
- De te registreren gegevens zijn de gegevens bepaald in het model van het testrapport, zoals beschreven in artikel 32, lid 1, van Verordening (EU) nr. 168/2013.
- 3.5. Testprocedure voor het meten van de uitschakelafstand
- Na het stoppen met trappen, moet de ondersteuning van de motor uitschakelen in een rijafstand van $\leq 3 \text{ m}$. De snelheid van het testvoertuig is 90 % van de maximale ondersteuningssnelheid. De metingen moeten overeenkomstig ISO 15194:2009 worden uitgevoerd.

- 3.5. Testprocedure voor het meten van de maximumondersteuningsfactor
- 3.5.1. De omgevingstemperatuur ligt tussen 278,2 K en 318,2 K.
- 3.5.2. Het testvoertuig moet door de betreffende aandrijvingsbatterij worden gevoed. Voor deze testprocedure moet de aandrijvingsbatterij met maximaal vermogen worden gebruikt.
- 3.5.3. De batterij moet met behulp van de door de voertuigfabrikant te specificeren lader volledig worden opgeladen.
- 3.5.4. Een motor van de testbank moet op de slinger of slingeras van het testvoertuig worden aangesloten. De slingermotor van de testbank moet de rijhandeling van de bestuurde simuleren en moet in staat zijn om verschillende toerentallen en koppels te draaien. Deze moet een toerental van 90 omw./min bereiken en een continue nominaal maximumvermogen van 50 Nm.
- 3.5.5. Een rem op een motor die de verliezen en de traagheid van het voertuig simuleert, moet op een remtrommel onder het achterwiel van het testvoertuig worden bevestigd.
- 3.5.6. Voor voertuigen die zijn uitgerust met een motor die het voorwiel aandrijft, moet er een extra rem of een extra motor aan een remtrommel onder het voorwiel worden bevestigd om de verliezen en de traagheid van het voertuig te simuleren.
- 3.5.7. Als het ondersteuningsniveau van het voertuig variabel is, moet het op maximale ondersteuning worden ingesteld.
- 3.5.8. De volgende bedrijfspunten moeten worden getest:

Tabel Ap4-1

Bedrijfspunten voor het testen van de maximumondersteuningsfactor

Bedrijfspunt	Gesimuleerd afgegeven vermogen van de bestuurder (+/- 10 %) in (W)	Doelsnelheid voertuig ⁽ⁱ⁾ (+/- 10 %) in (km/h)	Gewenste trapsnelheid ⁽ⁱⁱ⁾ in (omw./min)
A	80	20	60
B	120	35	70
C	160	40	80

⁽ⁱ⁾ Als de doelsnelheid niet kan worden bereikt, moet de meting worden uitgevoerd bij de maximaal behaalde voertuig-snelheid.

⁽ⁱⁱ⁾ Kies de versnelling die het dichtst bij de vereiste aantal omwentelingen per minuut zit voor het bedrijfspunt.

- 3.5.9. De maximumondersteuningsfactor wordt berekend met de volgende formule:

Vergelijking Ap4-1:

$$\text{Ondersteuningsfactor} = \frac{\text{mechanisch motorvermogen van het testvoertuig}}{\text{gesimuleerd opgenomen vermogen bestuurder}}$$

waarin:

Het mechanische motorvermogen van het testvoertuig moet worden berekend op basis van de som van het motorvermogen van de mechanische rem min het mechanische opgenomen vermogen van de slingermotor van de testbank (in W).

BIJLAGE XI

Voertuigaandrijvingsfamilie met betrekking tot demonstratietesten van de milieuprestaties**1. Inleiding**

- 1.1. Om de testlast voor fabrikanten in verband met het aantonen van de milieuprestaties van voertuigen te beperken, mogen deze voertuigen al voertuigaandrijvingsfamilie worden gegroepeerd. Door de fabrikant worden naar tevredenheid van de goedkeuringsinstantie een of meer basisvoertuigen uit deze groep voertuigen geselecteerd om gebruikt te worden om de milieuprestatietests I tot en met VIII te demonstreren. Basisvoertuigen waarmee de test van type IX inzake het geluidsniveau wordt gedemonstreerd, moeten voldoen aan de in punt 2 van bijlage IX vermelde VN/ECE-reglementen.
- 1.2. Een voertuig van categorie I kan beschouwd blijven worden als behorende bij dezelfde voertuigaandrijvingsfamilie, op voorwaarde dat de variant, de versie, de aandrijving, het verontreinigingsbeheersingssysteem en OBD-parameters die in tabel 11-1 zijn weergegeven gelijk zijn of zich binnen de voorgeschreven en bepaalde toleranties blijven.
- 1.3. Toewijzing voertuig en aandrijvingsfamilie met betrekking tot milieutests
Voor de milieutesttypen I tot en met XIII moet er een representatief basisvoertuig worden geselecteerd binnen de grenzen bepaald door de indelingscriteria vastgesteld in punt 3.

2. Definities

- 2.1. „variabele nokkenfasering of zuighoogte”: de zuighoogte, de duur van openen en sluiten of timing van de inlaat of uitlaatkleppen kan worden aangepast terwijl de motor draait;
- 2.2. „communicatieprotocol”: een systeem van digitale berichtformaten en regels voor berichten die in of tussen berekensystemen of eenheden worden uitgewisseld;
- 2.3. „common rail”: een brandstofaanvoersysteem naar de motor waarin er een gezamenlijke hoge druk in stand wordt gehouden;
- 2.4. „tussenkoeler”: een warmtewisselaar die afvalwarmte uit de perslucht verwijderd door een laadapparaat voordat de lucht in de motor komt, waardoor de volumetrische efficiëntie wordt verbeterd door een verhoogde dichtheid van lading ingenomen lucht;
- 2.5. „elektronische gashendel” (electronic throttle control, ETC): een sturingssysteem die bestaat uit het voelen van de invloed van de bestuurder via het acceleratiepedaal of -hendel, gegevensverwerking door de regeleenheid(regel-eenheden), wat leidt tot inschakelen van de gasklep en terugkoppeling van de positie van de gasklep naar de regeleenheid om de luchtinname van de verbrandingsmotor te regelen;
- 2.6. „laaddrukregelaar”: een voorziening om het niveau van de laaddruk te regelen die ontstaat in het innamesysteem van een turbomotor of motor met drukvulling;
- 2.7. „SCR-systeem” („selective catalytic reduction”, selectieve katalytische reductie): een systeem dat is staat is om gasvormige verontreinigende stoffen om te zetten in gevaarlose of inerte gassen door een verbruiksreagens in te spuiten, dat een reactieve stof is om uitlaatemissies te verminderen en dat in een katalysator wordt geabsorbeerd;
- 2.8. „lean NOx-absorptiesysteem”: een opslag van NOx die op het uitlaatsysteem van een voertuig is gemonteerd, waarvan het NOx uit het uitlaatgas wordt gehaald door het vrijkomen van een reactieve stof in de uitlaatsroom;
- 2.9. „koudstartvoorziening”: een voorziening waarmee het lucht/brandstofmengsel van de motor tijdelijk wordt verrijkt, waardoor het starten wordt vergemakkelijkt;
- 2.10. „hulpstartvoorziening”: een voorziening waarmee het starten van de motor wordt vergemakkelijkt zonder verrijking van het lucht/brandstofmengsel, zoals gloeibougies, wijziging van de inspuittiming en aanpassing van de vonkafgifte;

„uitlaatgasrecirculatiesysteem (EGR-systeem)”: een deel van de uitlaatgasstroom wordt teruggeleid naar of blijft in de verbrandingskamer van een motor om de verbrandingstemperatuur te verlagen;

3. **Indelingscriteria**

3.1. Test van typen I, II, V, VII en VIII („X” in de tabel 11-1 betekent „van toepassing”)

Tabel 11-1

Indelingscriteria voor aandrijvingsfamilie met betrekking tot tests van type I, II, V, VII en VIII.

#	Beschrijving indelingscriteria	Test van type I	Test van type II	Test van type V	Test van type VII	Test van type VIII	
						Fase I	Fase II
1.	Voertuig						
1.1.	categorie;	X	X	X	X	X	X
1.2.	subcategorie;	X	X	X	X	X	X
1.3.	de traagheid van varianten of versies van voertuigen binnen twee traagheidscategorieën boven of onder de nominale traagheidscategorie;	X		X	X	X	X
1.4.	totale overbrengingsverhoudingen (+/- 8%);	X		X	X	X	X
2.	Kenmerken aandrijvingsfamilie						
2.1.	aantal motoren of elektrische motoren;	X	X	X	X	X	X
2.2.	hybride bedrijfsmodus (-modi) (parallel/opevolgend/anders);	X	X	X	X	X	X
2.3.	aantal cilinders van de verbrandingsmotor;	X	X	X	X	X	X
2.4.	cilinderinhoud (+/- 2 %) ⁽¹⁾ van de verbrandingsmotor;	X	X	X	X	X	X
2.5.	aantal en regeling (variabele nokkenfasering of zuighoogte) van verbrandingsmotorkleppen;	X	X	X	X	X	X
2.6.	monofuel / bifuel / flexfuel H ₂ NG / multifuel;	X	X	X	X	X	X
2.7.	brandstofsysteem (carburateur / spoelpoort / indirecte brandstofinspuiting / directe brandstofinspuiting / common rail / pompverstuiver / anders);	X	X	X	X	X	X
2.8.	brandstofopslag ⁽²⁾ ;					X	X
2.9.	type koelsysteem van verbrandingsmotor;	X	X	X	X	X	X
2.10.	verbrandingscyclus (elektrische-ontstekingsmotor / compressieontstekingsmotor / tweetaktmotor / viertaktmotor / anders);	X	X	X	X	X	X
2.11.	luchtinlaatsysteem (natuurlijke aanzuiging / met compressie (turbocompressor / hogedrukcompressor) / tussenkoeler / laaddrukregelaar) en luchtinlaatregeling (mechanische gashendel / elektronische gashendel / geen gashendel);	X	X	X	X	X	X

#	Beschrijving indelingscriteria	Test van type I	Test van type II	Test van type V	Test van type VII	Test van type VIII	
						Fase I	Fase II
3.	Kenmerken van het verontreinigingsbeheersingssysteem						
3.1.	aandrijvingssysteem (niet) uitgerust met katalysator(en);	X	X	X	X		X
3.1.	type katalysator(en);	X	X	X	X		X
3.1.1.	aantal en elementen van katalysatoren;	X	X	X	X		X
3.1.2.	grootte van de katalysatoren (monolietvolume +/- 15 %);	X	X	X	X		X
3.1.3.	werkingsprincipe van katalysatoractiviteit (oxidatie, drieweg, verwarmd, SRC, anders);	X	X	X	X		X
3.1.4.	massa edelmetaal (identiek of groter);	X	X	X	X		X
3.1.	verhouding edelmetaal (+/- 15 %);	X	X	X	X		X
3.1.5.	onderlaag (structuur en materiaal);	X	X	X	X		X
3.1.6.	celdichtheid;	X	X	X	X		X
3.1.7.	Type katalysatorhuis;	X	X	X	X		X
3.2.	aandrijvingssysteem (niet) uitgerust met deeltjesfilter;	X	X	X	X		X
3.2.1.	typen deeltjesfilter;	X	X	X	X		X
3.2.2.	aantal en elementen van deeltjesfilter;	X	X	X	X		X
3.2.3.	grootte van deeltjesfilter (inhoud van filterelement +/- 10 %);	X	X	X	X		X
3.2.4.	werkingsprincipe van deeltjesfilter (gedeeltelijk / wall-flow / anders);	X	X	X	X		X
3.2.5.	actief oppervlak deeltjesfilter;	X	X	X	X		X
3.3.	aandrijving (niet) uitgerust met een periodiek regenererend systeem;	X	X	X	X		X
3.3.1.	type periodiek regenererend systeem;	X	X	X	X		X
3.3.2.	werkingsprincipe periodiek regenererend systeem;	X	X	X	X		X
3.4.	aandrijving (niet) uitgerust met systeem voor selectieve katalytische reductie (SRC);	X	X	X	X		X
3.4.1.	Type SRC-systeem;	X	X	X	X		X
3.4.2.	werkingsprincipe periodiek regenererend systeem;	X	X	X	X		X
3.5.	aandrijving (niet) uitgerust met lean NO _x -vanger / -absorberende inrichting;	X	X	X	X		X

#	Beschrijving indelingscriteria	Test van type I	Test van type II	Test van type V	Test van type VII	Test van type VIII	
						Fase I	Fase II
3.5.1.	type lean NO _x -vanger /-absorberende inrichting;	X	X	X	X		X
3.5.2.	werkingsprincipe van lean NO _x -vanger /-absorberende inrichting;	X	X	X	X		X
3.6.	aandrijving (niet) uitgerust met een koudstartvoorziening en/of hulpstartvoorziening(en);	X	X	X	X		X
3.6.1.	type koudstart- of hulpstartvoorziening;	X	X	X	X		X
3.6.2.	werkingsprincipe van koudstart- of hulpstartvoorziening(en);	X	X	X	X	X	X
3.6.3.	Activeringstijd van koudstart- of hulpstartvoorziening(en) en/of werkingsduur (slechts beperkte tijd geactiveerd na koude start / continu bedrijf);	X	X	X	X	X	X
3.7.	aandrijving (niet) uitgerust met O ₂ -sensor voor brandstofregeling;	X	X	X	X	X	X
3.7.1.	type(en) O ₂ -sensor;	X	X	X	X	X	X
3.7.2.	werkingsprincipe van O ₂ -sensor (binair / ruim bereik / anders);	X	X	X	X	X	X
3.7.3.	interactie O ₂ -sensor met gesloten brandstofsysteem (stochiometrische verhouding / arm of rijk bedrijf);	X	X	X	X	X	X
3.8.	aandrijving (niet) uitgerust met uitlaatgasrecirculatiesysteem (EGR);	X	X	X	X		X
3.8.1.	typen EGR-systeem;	X	X	X	X		X
3.8.2.	werkingsprincipe van EGR-systeem (intern / extern);	X	X	X	X		X
3.8.3.	maximale EGR-verhouding (+/- 5 %);	X	X	X	X		X

Toelichting:

(¹) Maximaal 30 % aanvaardbaar voor test van type VIII

(²) Alleen voor voertuigen uitgerust met opslag voor gasvormige brandstof

- 3.2. Test van typen III en IV („X” in de tabel 11-2 betekent „van toepassing”)

Tabel 11-2

Indelingscriteria voor aandrijvingsfamilie met betrekking tot tests van type III en IV.

#	Beschrijving indelingscriteria	Test van type III	Test van type IV
1.	Voertuig		
1.1.	Categorie;	X	X
1.2.	Subcategorie;		X

#	Beschrijving indelingscriteria	Test van type III	Test van type IV
2.	Systeem		
2.1.	aandrijving (niet) uitgerust met een carterventilatiesysteem;	X	
2.1.1.	type carterventilatiesysteem;	X	
2.1.2.	werkingsprincipe van carterventilatiesysteem (ontluchter / vacuüm / overdruk);	X	
2.2.	aandrijving (niet) uitgerust met een emissiebeperkingsysteem;		X
2.2.1.	type verdampingsemissiebeheersingssysteem,		X
2.2.2.	werkingsprincipe van verdampingsemissiebeheersingssysteem (actief / passief / mechanisch of elektronisch gestuurd);		X
2.2.3.	gelijk basisprincipe van de dosering van brandstof/luchtmengsel (bv. carburateur / monoinspuiting / multi-inspuiting / machinetoerentaldichtheid via MAP / massa luchtstroom);		X
2.2.4.	gelijk materiaal van de brandstoftank en slangen voor vloeibare brandstof;		X
2.2.5.	de inhoud van de brandstofopslagtank verschilt niet meer dan +/- 50 %;		X
2.2.	de afstelling van de opslagontlastklep is identiek;		X
2.2.6.	identieke opslagmethode voor de brandstofdampe, d.w.z. vorm en inhoud van het opvangapparaat, opslagmedium, luchtfilter (indien gebruikt voor verdampingsemissiebeheersing) enz.;		X
2.2.7.	gelijke methode voor afzuigen van de opgeslagen damp (bv. luchtstroom, afzuigvolume van de rijcyclus);		X
2.2.8.	identieke methode voor het dichten en ontluchten van het brandstofdoseersysteem;		X

5. Uitbreiding van typegoedkeuring met betrekking tot test van type IV

- 5.1. De typegoedkeuring wordt uitgebreid tot voertuigen met een verdampingsemissiebeheersingssysteem dat aan de in punt 5.3 vermelde criteria voor indeling van verdampingsemissiebeheersingsfamilie voldoet. Het meest ongunstige voertuig met betrekking tot de dwarsdoorsnede en de lengte van de slangen bij benadering, wordt getest als een basisvoertuig.
- 5.2. De fabrikant kan verzoeken om een van de volgende benaderingen te gebruiken, gebaseerd op een „ingebouwde certificering”-strategie om de goedkeuring voor verdampingsemissies uit te breiden:
- 5.2.1 Analogische benadering
- 5.2.1.1 als de voertuigfabrikant een brandstoftank van algemene vorm („basisbrandstoftank”) heeft laten certificeren, kunnen deze testgegevens worden gebruikt door „op basis van het ontwerp” elke andere brandstoftank te laten certificeren, op voorwaarde dat deze met dezelfde kenmerken is ontworpen met betrekking tot materiaal (waaronder additieven), productiemethode en gemiddelde wanddikte.

5.2.1.2 als de fabrikant van een brandstoftank het materiaal (inclusief additieven) van een „basisbrandstoftank” heeft gecertificeerd op basis van een volledige permeabiliteits- of permeatietest, kan de voertuigfabrikant deze testgegevens gebruiken om zijn brandstoftank op basis van het ontwerp te laten certificeren, op voorwaarde dat deze met dezelfde kenmerken is ontworpen met betrekking tot materiaal (waaronder additieven), productiemethode en gemiddelde wanddikte.

5.2.2. Benadering slechtst denkbare opstelling

Als de voertuigfabrikant op succesvolle wijze permeabiliteits- of permeatietests heeft uitgevoerd op een opstelling van een brandstoftank in de slechtst denkbare omstandigheden, kunnen deze testgegevens worden gebruikt door andere brandstoftanks op basis van het ontwerp te laten certificeren die op andere vlakken gelijkwaardig zijn wat betreft materiaal (waaronder additieven), brandstofpompplaat en vuldop/-hals. De slechtst denkbare opstelling is het brandstoftankontwerp met de dunste wanden of het kleinste binnenoppervlak.

BIJLAGE XII

Wijziging van bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013

1. Bijlage V, onder A), bij Verordening (EU) nr. 168/2013 wordt vervangen door:

„A) Milieutests en -voorschriften

Voor voertuigen van categorie L kan alleen typegoedkeuring worden verleend als zij aan de volgende milieuvoorschriften voldoen:

Test van type	Beschrijving	Voorschriften; grenswaarden	Onderindelingscriteria in aanvulling op artikel 2 en bijlage I	Voorschriften: testprocedures
I	Uitlaatemissies na koude start	Bijlage VI, onder A)	Punt 4.3 van Bijlage II bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie	Bijlage II bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie
II	— PI of met PI uitgeruste hybride ⁽⁵⁾ : emissies bij stationair en verhoogd stationair toerental — CI of hybride met CI-motor: vrije acceleratietest	Richtlijn 2009/40/EG ⁽⁶⁾	Punt 4.3 van Bijlage II bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie	Bijlage III bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie
III	Emissies van cartergasen	Nulemissie, gesloten carter Carteremissies mogen niet rechtstreeks in de omgevingsatmosfeer worden uitgestoten gedurende de nuttige levensduur van een voertuig	Punt 3.2 van Bijlage XI bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie	Bijlage IV bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie
IV	Verdampingsemissies	Bijlage VI, onder C)	Punt 3.2 van Bijlage XI bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie	Bijlage V bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie
V	Duurzaamheid van de voorzieningen tegen verontreiniging	Bijlagen VI en VII	SRC-LeCV: punt 2 van aanhangsel 1 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie USA EPA AMA: punt 2.1 van aanhangsel 2 van bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie	Bijlage VI bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie
VI	Een test van type VI is niet toegewezen	Niet van toepassing	Niet van toepassing	Niet van toepassing

Test van type	Beschrijving	Voorschriften: grenswaarden	Onderindelingscriteria in aanvulling op artikel 2 en bijlage I	Voorschriften: testprocedures
VII	CO ₂ -emissies, brandstof- en/of elektriciteitsverbruik en elektrisch bereik	Meting en verslaglegging, geen grenswaarde voor typegoedkeuring	Punt 4.3 van Bijlage II bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie	Bijlage VII bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie
VIII	OBD-milieutests	Bijlage VI, onder B)	Punt 4.3 van Bijlage II bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie	Bijlage VIII bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie
IX	Geluidsniveau	Bijlage VI, onder D)	Wanneer VN/ECE-Reglement nr. 9, nr. 41, nr. 63 of nr. 92 de in de gedelegeerde handeling met voorschriften inzake de milieu- en aandrijvingsprestaties opgenomen EU-voorschriften vervangen, worden de (sub)classificatiecriteria in die VN/ECE-reglementen (bijlage 6) geselecteerd met betrekking tot geluidsniveautests van type IX.	Bijlage IX bij Gedelegeerde Verordening (EU) nr. 134/2014 van de Commissie