

bron :

Publicatieblad van de Europese Gemeenschappen

PB C351 van 19/11/97

VERVOLG AANPASSINGEN

BIJLAGE VI

34. De punten 1 tot en met 6 worden als volgt gelezen:

"1. INLEIDING

In deze bijlage wordt de methode beschreven voor het uitvoeren van de proef van type IV volgens punt 5.3.4 van bijlage I.

Het betreft hier een methode voor de bepaling van het verlies van koolwaterstoffen door verdamping uit het brandstofsysteem van voertuigen die zijn uitgerust met een motor met elektrische ontsteking.

2. BESCHRIJVING VAN DE PROEF

De verdampingsemisatieproef. (figuur VI.1) heeft ten doel de verdampingsemisatie van koolwaterstoffen te bepalen ten gevolge van de schommeling van de dagtemperaturen, warmtestuwingen tijdens het parkeren en het rijden in de stad. De proef bestaat uit drie fasen:

- voorbereiding van de proef met inbegrip van een rijcyclus binnen (deel 1) en buiten (deel 2) de stad,
- bepaling van de warmtestuwverliezen,
- bepaling van het dagemissieverlies.

Het uiteindelijke resultaat van de proef wordt bepaald door optelling van de massa van de koolwaterstoffen die vrijkomen tijdens de fase van het warmtestuwverlies en van het dagemissieverlies.

3. VOERTUIG EN BRANDSTOF

3.1. **Voertuig**

3.1.1. Het voertuig moet zich in goede mechanische staat bevinden en ingereden zijn; het moet voor de proef ten minste 3 000 km hebben afgelegd. Het systeem ter beperking van de verdampingsemisatie moet gedurende deze periode aangesloten zijn en correct hebben gewerkt; de koolstofhouder(s) moet(en) daarbij normaal zijn gebruikt en mag geen abnormale spoeling of belading hebben ondergaan.

3.2. **Brandstof**

3.2.1. Er moet gebruik worden gemaakt van de referentiebrandstof, als gespecificeerd in bijlage IX van deze richtlijn.

4. APPARATUUR VOOR DE VERDAMPINGSPROEF

4.1. **Rollenbank**

De rollenbank moet voldoen aan de in bijlage III vermelde eisen.

4.2. **Ruimte voor meting van de verdampingsemissie**

De ruimte voor meting van de verdampingsemissie moet een gasdichte rechthoekige meetkamer zijn die groot genoeg is om het te testen voertuig te bevatten. Het voertuig moet van alle kanten toegankelijk zijn en wanneer de ruimte is afgesloten, moet deze gasdicht zijn zoals beschreven in aanhangsel 1. Het oppervlak aan de binnenkant van de ruimte moet ondoordringbaar en ongevoelig zijn voor koolwaterstoffen. Het temperatuurregelsysteem moet de luchttemperatuur in de ruimte gedurende de proef kunnen regelen op het vereiste temperatuur/tijdverloop met een gemiddelde tolerantie van $p \pm 1 \text{ K}$ over de duur van de proef.

Het regelsysteem moet zodanig worden ingesteld dat een gelijkmatige temperatuurkromme wordt verkregen met zo gering mogelijke doorzwaai, schommeling en instabiliteit rond het gewenste temperatuurverloop op lange termijn. De temperatuur van de binnenwand mag op geen enkel punt gedurende de dagemissieproef minder dan 278 K ($5 \text{ }^\circ\text{C}$) of meer dan 328 K ($55 \text{ }^\circ\text{C}$) bedragen. De wanden moeten zodanig worden ontworpen dat een goede dissipatie van de warmte wordt bevorderd. De temperatuur van de binnenwand mag tijdens de duur van de warmtestuwproef met minder dan 293 K ($20 \text{ }^\circ\text{C}$) of meer dan 325 K ($52 \text{ }^\circ\text{C}$) bedragen.

Er kan een ruimte met veranderlijk volume of met vast volume worden gebruikt om de volumeveranderingen ten gevolge van temperatuurschommelingen in de ruimte op te vangen.

4.2.1. *Ruimte met veranderlijk volume*

De ruimte met veranderlijk volume zet uit en trekt samen volgens de verandering van de temperatuur van de luchtmassa in de ruimte. Twee mogelijkheden om de volumeverandering op te vangen zijn (een) beweegbare wand(en) of een blaasbalgontwerp waarin (een) ondoordringbare zak(ken) in de ruimte door uitwisseling van lucht van buiten de ruimte uitzet(ten) of samentrek(t)(ken) volgens de verandering van de interne druk. De in aanhangsel 1 gespecificeerde integriteit van de ruimte moet behouden blijven ongeacht het toegepaste ontwerp voor volumeaanpassing.

Het verschil tussen de interne druk in de ruimte en de barometerdruk moet ongeacht de gebruikte methode voor volumeaanpassing, beperkt blijven tot maximum $p \pm 5 \text{ hPa}$.

De ruimte moet op een vast volume kunnen worden vergrendeld. De inhoud van een ruimte met veranderlijk volume moet met $p \pm 7 \%$ ten opzichte van de "nominale inhoud" kunnen veranderen (zie aanhangsel 1, punt 2.1.1), met het

oog op variaties in temperatuur en barometerdruk tijdens de proeven.

4.2.2. *Ruimte met vast volume*

De ruimte met vast volume wordt gebouwd met stugge wanden die de inhoud van de ruimte onveranderd houden; de ruimte moet aan de volgende eisen voldoen.

4.2.2.1. De ruimte moet zijn voorzien van een afvoersysteem dat de lucht tijdens de duur van de proef met een laag, constant debiet uit de ruimte zuigt. Een luchtinlaat mag ter compensatie lucht aanvoeren om de afgevoerde lucht te vervangen door omgevingslucht. De aangevoerde lucht moet met actief koolstof worden gefiltreerd om een relatief constant koolwaterstofpeil te garanderen. Het verschil tussen de interne druk in de ruimte en de barometerdruk moet ongeacht de gebruikte methode voor volumeaanpassing, behouden blijven tussen 0 en -5 hPa.

4.2.2.2. De gebruikte apparatuur moet de massa koolwaterstof in de aanvoer- en uitlaatluchtstroom kunnen meten met een resolutie van 0,01 gram. Er mag een zakbemonsteringssysteem worden gebruikt om proportionele monsters te nemen van de afgevoerde en de aangevoerde lucht in de ruimte. De aan- en afvoerstromen mogen ook continu worden geanalyseerd met behulp van een vlamionisatiedetector en worden geïntegreerd met de debietmeting voor een continue registratie van de afgevoerde massa koolwaterstof.

4.3. **Analysesystemen**

4.3.1. *Koolwaterstofanalysator*

4.3.1.1. Het gasmengsel binnen de meetkamer wordt geanalyseerd met een koolwaterstofdetector van het type vlamionisatiedetector (FID). het gasmonster moet worden genomen aan het middelpunt van een zijwand of van het plafond van de kamer en een eventuele omloopgasstroom moet naar de ruimte worden teruggedleid, bij voorkeur naar een punt vlak na de uitlaat van de mengventilator.

4.3.1.2. De koolwaterstofanalysator moet een responsietijd tot 90 % van de definitieve uitslag van minder dan 1,5 seconden hebben. De stabiliteit moet bij alle meetbereiken gedurende een periode van 15 minuten beter zijn dan 2 % van de volleschaalwaarde bij het nulpunt en bij 80 ± 20 % van de volleschaalwaarde.

4.3.1.3. De herhaalbaarheid van de metingen met analysator, uitgedrukt als één standaarddeviatie, moet bij alle meetbereiken beter zijn dan 1 % bij het nulpunt en bij 80 ± 20 % van de volleschaalwaarde.

4.3.1.4. Het meetbereik van de analysator moet zodanig worden ingesteld dat bij de procedures voor meting, ijking en controle op lekken de beste resolutie wordt verkregen.

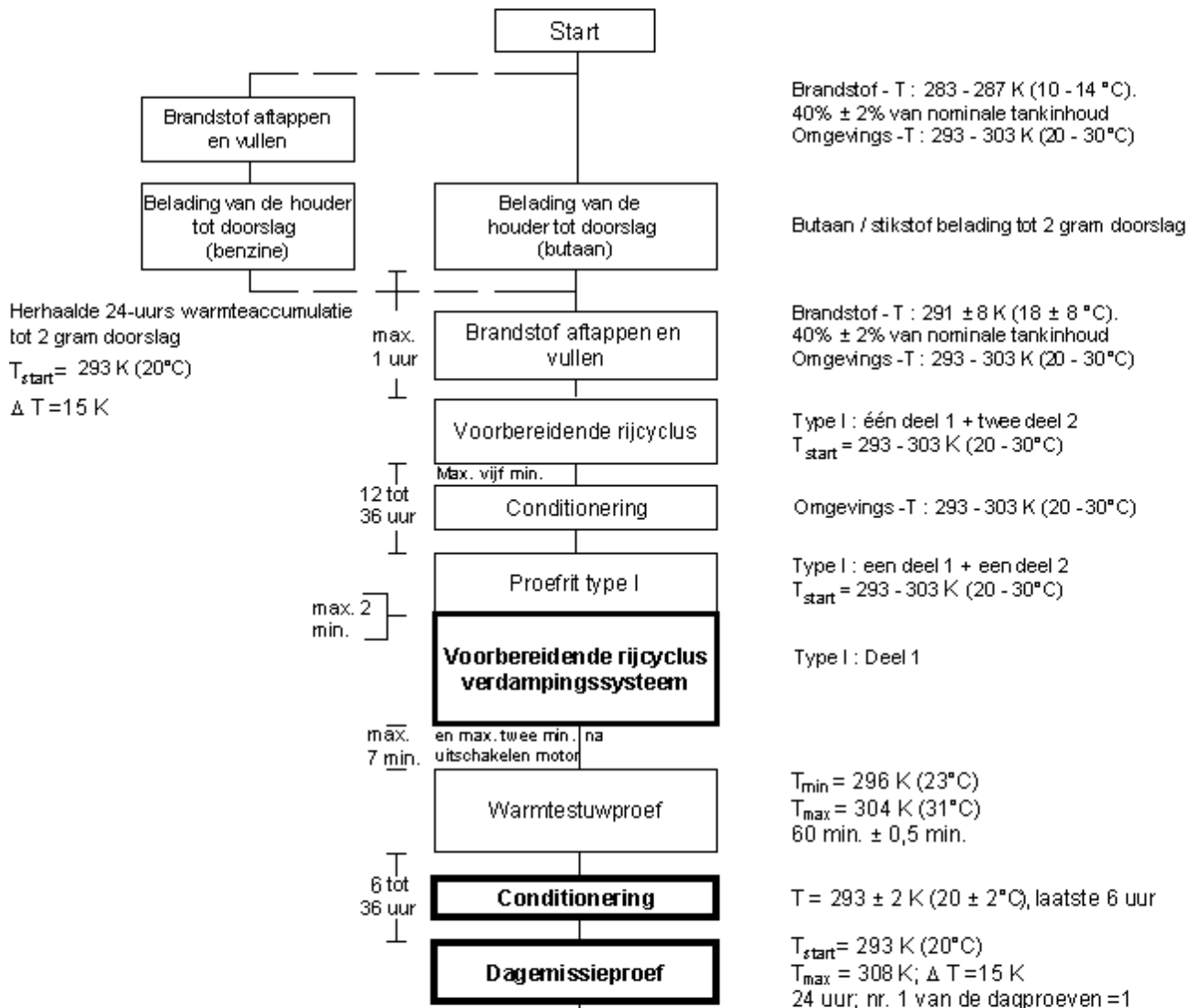
4.3.2. *Gegevensregistratiesysteem voor de koolwaterstofanalysator*

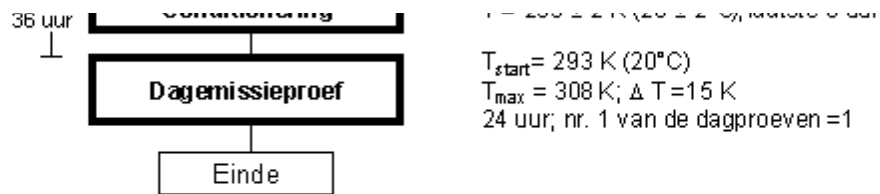
- 4.3.2.1. De koolwaterstofanalysator moet worden uitgerust met apparatuur waarmee het elektrisch signaal met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut kan worden vastgelegd op een papierschrijver of in een ander systeem voor gegevensverwerking. Het registratiesysteem moet functionele karakteristieken hebben die ten minste gelijkwaardig zijn aan het geregistreerde signaal en moet de resultaten permanent registreren. Bij de registratie moet duidelijk worden aangegeven op welk tijdstip de warmtestuwproef en de dagemissieproef beginnen en eindigen (met inbegrip van begin- en eindpunt van de monsternemingsperiode en van de verstreken tijd tussen begin en einde van elke proef).

Figuur VI.1.

Bepaling van de verdampingsemissie

3 000 km inrijperiode (geen abnormale spoeling / belading)
Slijtage van de houder(s) gecontroleerd
Reiniging van het voertuig met stoom (indien nodig)





- Opmerkingen : 1. Families van verdampingsemissieregeling - nadere gegevens.
 2. Uitlaatemissies mogen tijdens de proefrit van type I worden gemeten, maar mogen niet voor wettelijke doeleinden worden gebruikt.
 Uitlaatemissies voor wettelijke doeleinden vinden afzonderlijk plaats.

4.4. **Verwarming van de brandstoftank (alleen van toepassing bij belading van de koolstofhouder bij benzinemotoren)**

- 4.4.1. De brandstof in de tank(s) van het voertuig moet worden verwarmd met een regelbare warmtebron, hiervoor kan bijvoorbeeld een verwarmingskussen van 2 000 W worden gebruikt. Het verwarmingssysteem moet de wanden van de tank beneden het niveau van de brandstof gelijkmatig verwarmen, zodat er

4.6. **Drukregistratie**

- 4.6.1. Het verschil Δp tussen de barometerdruk in de proefzone en de inwendige druk in de proefruimte moet gedurende de gehele meting van de verdampingsemissie met een frequentie van ten minste eenmaal per minuut worden geregistreerd of in een systeem voor gegevensverwerking worden opgeslagen.
- 4.6.2. De nauwkeurigheid van het systeem voor drukregistratie moet binnen ± 2 hPa liggen en de resolutie van de druk moet maximaal $\pm 0,2$ hPa bedragen.
- 4.6.3. Het registratie- of gegevensverwerkingssysteem moet een tijdsresolutie tot ± 15 seconden mogelijk maken.

4.7. **Ventilatoren**

- 4.7.1. Door gebruik van een of meer ventilatoren of aanjagers met de deur(en) open moet het mogelijk zijn de koolwaterstofconcentratie in de meetkamer terug te brengen tot de koolwaterstofconcentratie in de omgeving.
- 4.7.2. De meetkamer moet voorzien zijn van een of meer ventilatoren of aanjagers met een waarschijnlijke capaciteit van $0,1$ tot $0,5 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ waarmee het gasmengsel in de ruimte grondig moet worden gemengd. Tijdens de metingen moet in de kamer een gelijkmatige temperatuur en koolwaterstofconcentratie kunnen worden bereikt. De luchtstroom van de ventilatoren of aanjagers mag niet rechtstreeks op het voertuig in de ruimte worden gericht.

4.8. **Gassen**

- 4.8.1. Voor kalibratie en uitvoering van de proef moeten de volgende zuivere gassen beschikbaar zijn:
- gezuiverde synthetische lucht (zuiverheid: $< C_1\text{-equivalent} \leq 1 \text{ ppm CO}$, $\leq 400 \text{ PPM CO}_2$, $\leq 0,1 \text{ ppm NO}$);
 - zuurstofgehalte 18 - 21 vol.;
 - voedingsgas voor de koolwaterstofanalysator ($40 \pm 2 \%$ waterstof, aangevuld met helium met minder dan $1 \text{ ppm } C_1\text{-equivalent}$ koolwaterstof, en minder dan 400 PPM CO_2 ,
 - propaan (C_3H_8) ten minste 99,5 % zuiver
 - butaan (C_4H_{10}), ten minste 98 % zuiver,
 - - stikstof (N_2), ten minste 98 % zuiver.

4.8.2. Er moeten kalibratie- en instelgassen beschikbaar zijn die mengsels van propaan (C₃H₈) en gezuiverde synthetische lucht bevatten. De reële concentraties van een kalibratiegas moeten binnen $\pm 2\%$ van de vermelde cijfers liggen. Wanneer verdunde gassen worden vervaardigd met een gasverdeler, moet de nauwkeurigheid van deze gassen binnen $\pm 2\%$ van de reële waarde liggen. De in aanhangsel 1 gespecificeerde concentraties kunnen ook worden verkregen

5.1.4.3. Onmiddellijk vóór de proef moet de meetkamer gedurende enkele minuten worden doorgeblazen, tot een stabiele achtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.

Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor de proef ingesteld.

5.1.5. *Belading van de koolstofhouder door herhaalde warmteaccumulatie tot doorslag*

5.1.5.1. De brandstoftank(s) van het voertuig (de voertuigen) wordt (worden) geleegd met de brandstoftanktafvoer(s). Dit moet zodanig gebeuren dat de op het voertuig aangebrachte apparatuur voor beperking van de verdamping niet abnormaal wordt gespoeld of beladen. Normaal gesproken volstaat het hiertoe de brandstoftankdop te verwijderen.

5.1.5.2. De brandstoftank(s) wordt (worden) opnieuw gevuld met referentiebrandstof met een temperatuur van 283 K tot 287 K (10 tot 14 °C) tot $40 \pm 2\%$ van de normale tankinhoud. De brandstoftankdop(pen) van het voertuig wordt (worden) hierna aangebracht.

5.1.5.3. Binnen het uur na het vullen wordt het voertuig met uitgeschakelde motor in de verdampingsemisieruimte geplaatst. De sensor voor meting van de temperatuur in de brandstoftank wordt aangesloten op het registratiesysteem. Een warmtebron wordt op de juiste plaats ten opzichte van de brandstoftank(s) aangebracht en met de temperatuurregeling verbonden. De warmtebron is in punt 4.4 beschreven. Wanneer een voertuig is uitgerust met meer dan één brandstoftank, worden alle tanks zoals hieronder beschreven op dezelfde wijze verwarmd. De temperatuur van de tanks moet tot op $\pm 1,5$ K nauwkeurig gelijk zijn.

5.1.5.4. De brandstof kan kunstmatig worden verwarmd tot de begintemperatuur van 293 K (20 °C) ± 1 K.

5.1.5.5. Zodra de brandstoftemperatuur ten minste 292 K (19 °C) bereikt, wordt de blazer van de spoeling uitgeschakeld, de deuren van de ruimte dichtgedaan en gasdicht afgesloten en wordt begonnen met het meten van de koolwaterstofconcentratie in de ruimte.

- 5.1.5.6. Wanneer de temperatuur van de brandstof in de brandstoftank is opgelopen tot 293 K (20 °C) begint een periode van lineaire warmteaccumulatie van 15 K (15 °C). De brandstof wordt zodanig verwarmd dat de temperatuur van de brandstof tijdens de verwarming tot op $\pm 1,5$ K nauwkeurig overeenkomt met onderstaande functie. De voor de warmteaccumulatie gebruikte tijd en de temperatuurstijging worden geregistreerd.

$$T_r = T_0 + 0,2333 \times t$$

waarin:

T_r = vereiste temperatuur (K);

T_0 = aanvankelijke temperatuur (K);

t = tijd vanaf het begin van de warmteaccumulatie in de tank in minuten.

- 5.1.5.7 Zodra het doorslagpunt is bereikt of, indien dit eerder optreedt, de temperatuur van de brandstof is gestegen tot 308 K (35 °C), wordt de warmtebron uitgeschakeld, worden de deuren van de ruimte ontsloten en geopend en wordt de brandstoftankdop van het voertuig verwijderd. Indien er geen doorslag heeft plaatsgevonden wanneer de temperatuur is opgelopen tot 308 K (35 °C), wordt de warmtebron van het voertuig verwijderd, wordt het voertuig uit de verdampingsemisieruimte gereden en wordt de gehele procedure van punt 5.1.7 herhaald totdat doorslag plaatsvindt.

5.1.6. *Belading met butaan tot doorslag*

- 5.1.6.1. Indien de ruimte wordt gebruikt voor het bepalen van het doorslagpunt (zie punt 5.1.4.2) moet het voertuig,
- 5.1.6.2. Maak de verdampingsemisiehouders gereed voor belading. De houder mag niet van het voertuig worden genomen tenzij hij op zijn normale plaats zo moeilijk toegankelijk is dat hij redelijkerwijs alleen kan worden beladen door hem uit het voertuig te nemen. Hierbij wordt met zorg erop toegezien dat het brandstofsysteem compleet blijft en de onderdelen niet worden beschadigd.
- 5.1.6.3. Belaad de houder met een mengsel van 50 volumepercent butaan en 50 volumepercent stikstof bij een debiet van 40 gram butaan per uur.
- 5.1.6.4. Zodra het doorslagpunt van de houder is bereikt moet de dampbron worden uitgeschakeld.
- 5.1.6.5. Sluit de verdampingsemisiehouders opnieuw aan en breng het voertuig in de normale rijklare staat.
- 5.1.7. *Brandstof aftappen en vullen*

5.1.7.1. De brandstoftank(s) van het voertuig (de voertuigen) wordt (worden) geleegd met de brandstoftankaf tapper(s). Dit moet zodanig gebeuren dat de op het voertuig aangebrachte apparatuur voor beperking van de verdamping niet abnormaal wordt gespoeld of beladen. Normaal gesproken volstaat het hiertoe de brandstoftankdop te verwijderen.

5.1.7.2. De brandstoftank(s) wordt (worden) opnieuw gevuld met referentiebrandstof met een temperatuur van $291\text{ K} \pm 8\text{ K}$ ($18 \pm 8\text{ }^\circ\text{C}$) tot $40 \pm 2\%$ van de normale tankinhoud. De brandstoftankdop(pen) van het voertuig wordt (worden) hierna aangebracht.

5.2. **Vorbereidende rijcyclus**

5.2.1. Binnen één uur na voltooiing van de belading van de koolstofhouder overeenkomstig punt 5.1.5 of 5.1.6 wordt het voertuig op de rollenbank geplaatst en wordt eenmaal deel I en tweemaal deel 2 van de in bijlage III beschreven rijcycli van de type-I-proef gereden. Hierbij worden geen monsters van de uitlaatgassen genomen.

5.3. **Conditioneren**

5.3.1. Binnen vijf minuten na afloop van de in punt 5.2.1 gespecificeerde rijcyclus wordt de motorkap volledig gesloten en wordt het voertuig van de rollenbank gereden en in de conditioneringsruimte geplaatst. Het voertuig moet hier minimaal 12 en maximaal 36 uur blijven staan. De temperatuur van de motorolie en de koelvloeistof moet aan het eind van deze periode binnen $\pm 3\text{ K}$ van de omgevingstemperatuur zijn gekomen.

5.4. **Rollenbankproef**

5.4.1. Na de conditioneringsperiode wordt met het voertuig een volledige rijcyclus van type I uitgevoerd zoals beschreven in bijlage III (stadscyclus met koude start en cyclus buiten de stad). Daarna wordt de motor uitgeschakeld. Tijdens deze cyclus kunnen monsters van de uitlaatgassen worden genomen. De resultaten worden echter niet gebruikt voor de goedkeuring met betrekking tot de uitlaatemissie.

5.4.2. Binnen twee minuten na beëindiging van de rijcyclus van type I zoals beschreven in punt 5.4.1 wordt met het voertuig een volgende conditioneringscyclus gereden bestaande uit een stadscyclus (warme start) van de proef van type I. Daarna wordt de motor uitgeschakeld. Hierbij dienen geen monsters van de uitlaatgassen te worden genomen.

5.5. **Controle van de verdampingsemmissie door warmtestuwing**

5.5.1. Vóór de uitvoering van de conditioneringscyclus moet de meetkamer gedurende enkele minuten worden doorgeblazen tot een stabiele koolwaterstofachtergrond wordt verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.

5.5.2. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak vóór de proef ingesteld.

- 5.5.3. Aan het einde van de conditioneringscyclus wordt de motorkap volledig gesloten en worden alle verbindingen tussen het voertuig en de proefbank losgekoppeld. Vervolgens wordt het voertuig met minimaal gebruik van het gaspedaal naar de meetkamer gereden. De motor moet worden uitgeschakeld, voordat enig deel van het voertuig de meetkamer binnenkomt. het tijdstip waarop de motor wordt uitgeschakeld, wordt geregistreerd op het gegevensregistratiesysteem voor meting van de verdampingsemissie en de registratie van de temperatuur begint. De ramen en de bagageruimte van het voertuig worden op dit moment geopend, voorzover ze nog niet open waren.
- 5.5.4. Het voertuig moet met uitgeschakelde motor in de meetkamer worden geduwd of op een andere wijze daarheen worden gebracht.
- 5.5.5. De deuren van de meetkamer worden binnen twee minuten na uitschakeling van de motor en binnen zeven minuten na het einde van de conditioneringscyclus dichtgedaan en gasdicht afgesloten.
- 5.5.6. Wanneer de kamer wordt afgesloten, begint een warmtestuwperiode van $60 \pm 0,5$ minuten. De koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de beginwaarden $C_{HC,i}$, P_i en T_i voor de warmtestuwproef. Deze getallen worden gebruikt bij de berekening van de verdampingsemissie (zie punt 6). Gedurende de warmtestuwperiode van 60 minuten mag de omgevingstemperatuur
- 5.5.7. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor het einde van de proefperiode van $60 \pm 0,5$ minuten ingesteld.
- 5.5.8. Aan het einde van de proefperiode van $60 \pm 0,5$ minuten wordt de koolwaterstofconcentratie in de kamer gemeten. Tevens worden de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de eindwaarden $C_{HC,f}$, T_f en P_f voor de warmtestuwproef, die voor de berekening in punt 6 worden gebruikt.

5.6. **Conditioneren**

- 5.6.1. Het proefvoertuig wordt met uitgeschakelde motor naar de conditioneringsruimte geduwd of op een andere wijze daarheen gebracht en geconditioneerd gedurende niet minder dan 6 uur en niet meer dan 36 uur tussen het einde van de warmtestuwproef en het begin van de dagemissieproef. Tijdens deze periode moet het voertuig gedurende ten minste 6 uur worden geconditioneerd bij $293 \text{ K} \pm 2 \text{ K}$ ($20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$).

5.7. **Dagemissieproef**

- 5.7.1. Het proefvoertuig wordt blootgesteld aan één omgevingstemperatuurcyclus waarbij de kromme van aanhangsel 2 wordt gevolgd met een maximale afwijking van $\pm 2 \text{ K}$ op elk willekeurig tijdstip. De gemiddelde afwijking tussen de temperatuur en de kromme berekend aan de hand van de absolute waarde van iedere gemeten afwijking, mag niet meer bedragen dan 1 K. De omgevingstemperatuur wordt ten minste éénmaal per minuut gemeten. De temperatuurcyclus begint op het tijdstip $t_{\text{start}} = 0$, zoals omschreven in punt 5.7.6.

- 5.7.2. Onmiddellijk voor de proef moet de meetkamer gedurende enkele minuten worden doorgeblazen, tot een stabiele achtergrond kan worden verkregen. De mengventilator(en) van de ruimte wordt (worden) op dit moment ook aangezet.
- 5.7.3. Het proefvoertuig wordt met uitgeschakelde motor en met open ramen en bagageruimte in de meetruimte gebracht. De mengventilatoren worden zodanig geregeld dat onder de brandstoftank van het proefvoertuig een luchtcirculatie van ten minste 8 km/h wordt aangehouden.
- 5.7.4. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor de proef ingesteld.
- 5.7.5. De deuren van de meetkamer worden dichtgedaan en gasdicht afgesloten.
- 5.7.6. Binnen 10 minuten na het dichtdoen en afsluiten van de deuren worden de koolwaterstofconcentratie, de barometerdruk en de temperatuur gemeten die de beginwaarden $C_{HC,i}$, P_i en T_i voor de dagemissieproef leveren. Dit is het tijdstip waarop $t_{start} = 0$.
- 5.7.7. Het nulpunt en het meetbereik van de koolwaterstofanalysator worden vlak voor het einde van de proef ingesteld.
- 5.7.8. De emissie-monsternemingsperiode eindigt 24 uur \pm 6 minuten na de start van de eerste monsterneming zoals beschreven in punt 5.7.6. De verstreken tijd wordt geregistreerd. De koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk worden gemeten: dit levert de eindwaarden $C_{HC,f}$, P_f en T_f van de dagverloopproef voor de berekening volgens punt 6. Hiermee is de verdampingsemisatieproef voltooid.

6. BEREKENING

- 6.1. Met de resultaten van de bij punt 5 beschreven proeven voor de verdampingsemisatie kan de emissie van koolwaterstoffen tijdens de 24-uursproef en de warmtestuwproef worden berekend. De verdampingsverliezen in 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 gettovolume van de meetruimte.

De volgende formule wordt gebruikt:

$$M_{HC} = k * V * 10^{-4} * \left(\frac{C_{HC,f} * P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} * P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

M_{HC} = massa van de tijdens de proef geëmitteerde koolwaterstoffen (in gram);

$M_{HC,out}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte verlaten, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagemissieproef (in gram),

$M_{HC,i}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte binnenkomen, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagemissieproef (in gram),

C_{HC} = gemeten koolwaterstofconcentratie in de ruimte (in ppm (volume) C_1 -equivalent),

V = nettovolume van de ruimte in kubieke meter gecorrigeerd voor het volume van het voertuig met open ramen en bagageruimte. Als het volume van het voertuig niet wordt bepaald, wordt een volume van 1,42 m³ afgetrokken,

T = omgevingstemperatuur in de kamer (in K),

P = barometerdruk (in kPa),

H/C = waterstof/koolstofverhouding,

$k = 1,2 \cdot (12 + H/C)$;

en:

i = beginwaarde,

f = eindwaarde,

$H/C = 2,33$ voor verliezen tijdens de dagverlooppoef, en

$H/C = 2,20$ voor warmtestuwverliezen.

6.2 **Eindresultaat van de proef**

De totale massa van de door het voertuig geëmitteerde koolwaterstoffen wordt als volgt berekend:

$$M_{\text{totaal}} = M_{DI} + M_{HS}$$

waarin: M_{totaal} = totale door het voertuig geëmitteerde massa (in gram), M_{DI} = massa van de geëmitteerde massa koolwaterstoffen tijdens de dagemissieproef (in gram),

M_{HS} = massa van de geëmitteerde koolwaterstoffen bij de warmtestuwproef (in gram).".

Aanhangsel 1

35. De punten 1 en 2 worden als volgt gelezen:

"1. **KALIBRATIEFREQUENTIE EN -METHODEN**

1.1. Alle apparatuur moet vóór het eerste gebruik en daarna zo vaak als nodig is en in elk geval in de maand vóór de goedkeuringsproeven worden gekalibreerd. De te gebruiken kalibratiemethoden worden in dit aanhangsel beschreven.

1.2. Normaal moeten de eerstgenoemde temperatuurreksen worden gebruikt. Als alternatief mogen de temperatuurreksen tussen vierkante haken worden gebruikt.

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 inwendige afmetingen van de kamer worden zorgvuldig gemeten, waarbij rekening wordt gehouden met eventuele onregelmatigheden zoals steunbalken. Uit deze metingen wordt het inwendige volume van de ruimte berekend.

Voor ruimten met veranderlijk volume moet de ruimte op een vast volume worden vergrendeld, terwijl de omgevingstemperatuur in de ruimte constant op 303 K (30 °C) (302 K (29 °C)) wordt gehouden. Dit nominaal volume moet binnen $\pm 0,5$ percent van de opgetekende waarde kunnen worden herhaald.

2.1.2. Het netto inwendige volume wordt berekend door 1,42 m³ af te trekken van het inwendige volume van de ruimte. In plaats van 1,42 m³ kan ook het volume van het beproefde voertuig met open ramen en bagageruimte worden gebruikt.

2.1.3. De ruimte wordt gecontroleerd zoals beschreven in punt 2.3. Als de gemeten massa propaan niet tot op ± 2 % nauwkeurig overeenkomt met de ingespoten massa-, moeten maatregelen worden genomen om dit te corrigeren.

2.2. **Bepaling van de achtergrondemissie in de ruimte**

Via deze methode wordt vastgesteld of de ruimte geen materialen bevat die significante hoeveelheden koolwaterstoffen afgeven. Deze controle moet worden uitgevoerd wanneer de ruimte in gebruik wordt genomen, na eventuele werkzaamheden in de ruimte die de achtergrondemissie kunnen beïnvloeden en ten minste eenmaal per jaar.

2.2.1. Ruimtes met veranderlijk volume mogen hetzij in vergrendelde stand, zoals beschreven in punt 2.1.1, hetzij in onvergrendelde stand worden gebruikt. De omgevingstemperatuur moet tijdens de hierna bedoelde periode van 4 uur op 308 ± 2 K (35 ± 2 °C) (309 ± 2 K (36 ± 2 °C)) worden gehouden.

2.2.2. Ruimtes met vast volume moeten worden gebruikt met de luchtin- en uitlaat gesloten. De omgevingstemperatuur moet tijdens de duur van de hierna bedoelde periode van 4 uur op 308 ± 2 K (35 ± 2 °C) (309 ± 2 K (36 ± 2 °C)) worden gehouden.

- 2.2.3. De ruimte mag worden afgesloten en de mengventilator mag worden aangezet gedurende een periode van ten hoogste 12 uur voordat de monsternemingsperiode van 4 uur begint.
- 2.2.4. Kalibreer de analysator (indien nodig) en stel het nulpunt en het meetbereik in.
- 2.2.5. Blaas de ruimte door totdat een stabiele achtergrondkoolwaterstofconcentratie wordt bereikt. Als de mengventilator nog niet aanstaat wordt hij ingeschakeld.
- 2.2.6. Sluit de ruimte af en meet de achtergrondkoolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de beginwaarden $C_{HC,i}$, T_i en P_i , die bij berekening van de achtergrondemissie van de ruimte worden gebruikt.
- 2.2.7. Laat vervolgens de ruimte gedurende 4 uur met ingeschakelde mengventilator ongestoord.
- 2.2.8. Na die periode wordt de koolwaterstofconcentratie in de kamer met dezelfde analysator gemeten. Tevens worden de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de eindwaarden $C_{HC,f}$, T_f en P_f .
- 2.2.9. Bereken de verandering in de massa koolwaterstoffen in de ruimte tijdens de proef volgens punt 2.4. De achtergrondemissie van de ruimte mag niet hoger zijn dan 0,05 g.

2.3. **Kalibratie en koolwaterstofretentieproef van de kamer**

Met de kalibratie en de koolwaterstofretentieproef van de kamer kan het volgens punt 2.1 berekende volume worden gecontroleerd en wordt tevens de eventuele lekkage gemeten. De lekkage van de ruimte moet worden bepaald voordat de ruimte in gebruik wordt genomen, na eventuele werkzaamheden in de ruimte die de integriteit kunnen beïnvloeden en nadien met een frequentie van ten minste eenmaal per maand. Indien bij zes opeenvolgende maandelijkse retentiecontroles geen corrigerende maatregelen hoeven te worden genomen, mag de lekkage van de ruimte om de drie maanden worden bepaald zolang geen corrigerende maatregelen nodig zijn.

- 2.3.1. Blaas de ruimte door totdat een stabiele koolwaterstofconcentratie wordt bereikt. Als de mengventilator nog niet aanstaat wordt hij ingeschakeld. Het nulpunt en het bereik van de koolwaterstofanalysator worden ingesteld, indien nodig wordt de analysator gekalibreerd.
- 2.3.2. Bij ruimtes met veranderlijk volume moet de ruimte op het nominale volume worden vergrendeld. Bij ruimtes met vast volume moeten de luchtinlaat en -uitlaat worden gesloten.
- 2.3.3. Het regelsysteem voor de omgevingstemperatuur worden aangezet (indien het nog niet aanstaat) en geregeld voor een begintemperatuur van 308 K (35 °C) (309 K (36 °C)).

- 2.3.4. Zodra de temperatuur in de ruimte gestabiliseerd is op 308 ± 2 K (35 ± 2 °C) (309 ± 2 K (36 ± 2 °C)), wordt de ruimte afgesloten en worden de achtergrondconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk gemeten. Dit zijn de beginwaarden $C_{HC,i}$, T_i en P_i die voor kalibratie van de meetruimte worden gebruikt.
- 2.3.5. Breng een hoeveelheid van ongeveer 4 g propaan in de meetruimte. De massa van het propaan moet worden gemeten met een nauwkeurigheid en precisie van $\pm 0,2$ % van de gemeten waarde.
- 2.3.6. Laat de inhoud van de meetkamer zich gedurende vijf minuten vermengen en meet vervolgens de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk. Dit zijn de eindwaarden $C_{HC,f}$, T_f en P_f voor de kalibrering van de ruimte en tevens de beginwaarden $C_{HC,i}$, T_i en P_i voor de retentiecontrole.
- 2.3.7. Bereken met de bij de punten 2.3.4 en 2.3.6 verkregen waarden en de bij punt 2.4 gegeven formule de massa propaan in de ruimte. Deze moet tot op ± 2 % nauwkeurig overeenkomen met de bij punt 2.3.5 gemeten massa propaan.
- 2.3.8. Bij ruimtes met veranderlijk volume moet het nominale volume van de ruimte worden ontgrendeld. Bij ruimtes met vast volume moeten de luchtin- en uitlaat- worden geopend.
- 2.3.9. Binnen 15 minuten na het afsluiten van de ruimte wordt een begin gemaakt met het cyclisch afkoelen en opwarmen van de omgevingstemperatuur van 308 K (35 °C) tot 293 K (20 °C) en weer terug naar 308 K (35 °C) (308,6 K (35,6 °C) tot 295,2 K (22,2 °C) en weer terug naar 308,6 K (35,6 °C)) gedurende een periode van 24 uur volgens de in aanhangsel 2 beschreven kromme (alternatieve kromme). (Toleranties als aangegeven in punt 5.7.1 van bijlage VI).
- 2.3.10. Aan het einde van deze periode van 24 uur worden de uiteindelijke koolwaterstofconcentratie, temperatuur en barometerdruk gemeten. Dit zijn de eindwaarden $C_{HC,f}$, T_f en P_f voor de controle van de koolwaterstofretentie.
- 2.3.11. Bereken de massa koolwaterstoffen aan de hand van de formule van punt 2.4 en de bij de punten 2.3.10 en 2.3.6 verkregen meetwaarden. Deze massa mag niet meer dan 3 % verschillen van de bij punt 2.3.7 berekende massa koolwaterstoffen.

2.4. Berekening

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. Met behulp van onderstaande formule kan uit de begin- en eindwaarden voor de koolwaterstofconcentratie, de temperatuur en de barometerdruk de verandering in massa worden afgeleid:

$$M_{HC} = k * V * 10^{-4} * \left(\frac{C_{HC,f} * P_f}{T_f} - \frac{C_{HC,i} * P_i}{T_i} \right) + M_{HC,out} - M_{HC,i}$$

waarin:

M_{HC} = massa koolwaterstof (in gram);

$M_{HC,out}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte verlaten, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagmissieproef (in gram);

$M_{HC,I}$ = massa van de koolwaterstoffen die de ruimte binnenkomen, in geval van een ruimte met vaste inhoud voor de dagmissieproef (in gram);

C_{HC} = koolwaterstofconcentratie in de meetruimte (in ppm koolstof (NB: ppm koolstof = ppm propaan x3)),

V = volume van de ruimte in kubieke meter zoals gemeten bij punt 2.1.1,

T = omgevingstemperatuur in de ruimte (in K),

P = barometerdruk (in kPa),

k = 17,6;

en

i = beginwaarde,

f = eindwaarde."

Aanhangsel 2

36. Er wordt een nieuw aanhangsel 2 toegevoegd:

"Aanhangsel2

Dagverloop van de omgevingstemperatuur voor het kalibreren van de ruimte en de dagmissieproef	Alternatief dagverloop van de omgevingstemperatuur voor het kalibreren van de ruimte conform aanhangsel 11 punten 1.2 en
---	--

Tijd (uren)		Temperatuur (° Ci)		Tijd (uren)	Temperatuur (° Ci)
kalibratie	proef				
16	0	20		0	35,6
17	1	20,2		1	35,3
18	2	20,5		2	34,5
19	3	21,2		3	33,2
20	4	23,1		4	31,4
21	5	25,1		5	29,7
22	6	27,2		6	28,2
23	7	29,8		7	27,2
24	8	31,8		8	26,1
0	9	33,3		9	25,1
1	10	34,4		10	24,3
2	11	35		11	23,7
3	12	34,7		12	23,3
4	13	33,8		13	22,9
5	14	32		14	22,6
6	15	30		15	22,2
7	16	28,4		16	22,5
8	17	26,9		17	24,2
9	18	25,2		18	26,8
10	19	24		19	29,6
11	20	23		20	31,9
12	21	22		21	33,9
13	22	20,8		22	35,1
14	23	20,2		23	35,4
15	24	20		24	35,6

Bijlage : vervolg

Voor vragen en/of opmerkingen over EMIS kunt u mailen naar emis@vito.be

Copyright © [VITO](http://www.emis.vito.be) 23/02/1998

Ontwerp [EMIS](http://www.emis.vito.be).