

Praktijkblad periodieke meting koolwaterstoffen (C_xH_y)

De praktijkbladen Meten Luchtemissies dienen ter ondersteuning van het bevoegd gezag bij de beoordeling van de kwaliteit van luchtemissiemetingen. Dit praktijkblad is gericht op periodieke C_xH_y-emissiemetingen die worden uitgevoerd door een meetinstantie. Het kan hierbij ook gaan om parallelmetingen ten behoeve van de kalibratie en validatie van geautomatiseerde meetsystemen voor C_xH_y.

Achtergrond

NEN-EN 12619: Stationary source emissions – Determination of the mass concentration of total gaseous organic carbon – Continuous flame ionisation detector method.

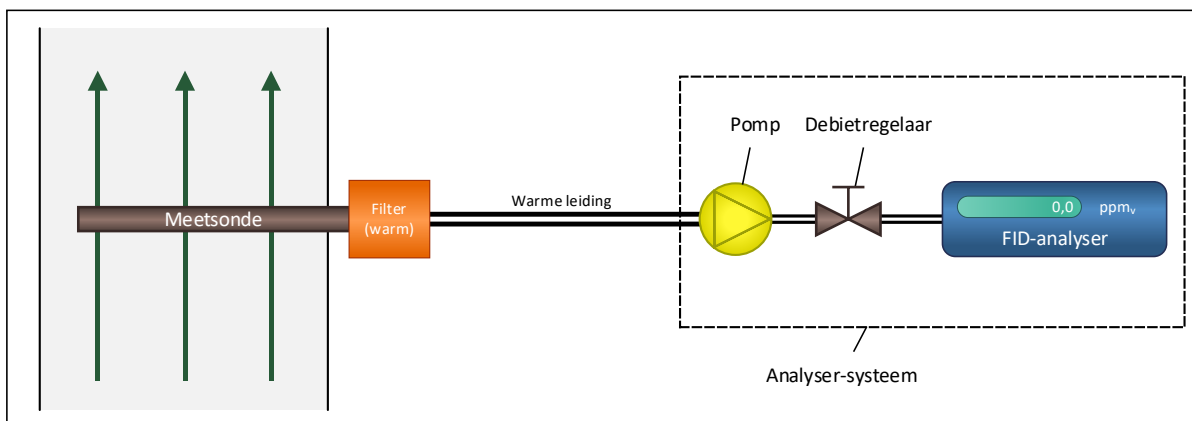
NEN-EN 12619 is gericht op de toepassing van een vlamionisatiedetector (flame ionisation detector; FID) als continue methode voor het meten van concentraties van totaal gasvormige koolwaterstoffen in rookgassen (concentraties; 0–1.000 mg C/m³).

Monsterneming

Continue meting met FID vindt altijd plaats in combinatie met extractieve monsterneming. Hierbij wordt met een monsternamesonde uit het rookgaskanaal¹ een representatief monster genomen, dat via een monstertransport- en monsterconditioneringsysteem naar de analyser wordt gevoerd. Het systeem wordt hierbij verwarmd om condensatie van waterdamp te voorkomen. Bij de bepaling van hoge concentraties koolwaterstoffen kan condensatie van waterdamp ook worden voorkomen door het monstergas te verdunnen. Waterdampverwijdering door monstergaskoeling is ongeschikt, omdat hogere koolwaterstoffen in de koeler kunnen condenseren.

Meetprincipe

In een speciaal ontworpen brander wordt een deelstroom van het monstergas in een waterstofvlam gebracht. In de vlam worden de aanwezige koolwaterstofverbindingen verbrand, waardoor een ionisatiestroom ontstaat die elektrisch meetbaar is. De grootte van de ionisatiestroom wordt bepaald door het aantal koolstofatomen dat per tijdseenheid in de vlam wordt gebracht, door het soort koolstofketen (al dan niet vertakt) en door andere atomen die de verbinding bevat naast koolstof. De FID wordt ingeregeld met propaan, waardoor de zogenaamde responsfactor voor deze verbinding per definitie 1 is.



Schematische weergave van een FID C_xH_y-meetsysteem

Meer informatie

| Onderwerp | Praktijkblad | Norm |
|--|--|----------------------------------|
| Bepaling individuele gasvormige koolwaterstoffen | Praktijkblad koolwaterstoffen | NEN-EN 12619 en NPR-CEN/TS 13649 |
| Afwijkingen emissiemeetnormen | | NPR 8117 |
| Kwaliteitsborging meetinstantie/laboratorium | | NEN-EN-ISO/IEC 17025 |
| Monstername | Praktijkblad Algemene aspecten periodieke meting | NEN-EN 15259 |
| Bepaling zuurstofgehalte | Praktijkblad Zuurstof | NEN-EN 14789 |
| Bepaling vochtgehalte | Praktijkblad Vocht | NEN-EN 14790 |
| Achtergrondinformatie | Meten van luchtemissies | |

¹ Vanwege de leesbaarheid wordt in dit praktijkblad de term 'rookgas' gebruikt voor alle gekanaliseerde emissies naar lucht.

Kwaliteitsbepalende factoren met checklist

Als één van de vragen uit de checklist ontkennend wordt beantwoord en geen bevredigende motivatie wordt gegeven voor de afwijking, zijn correctieve maatregelen nodig voor het verkrijgen van een betrouwbaar meetresultaat.

| Nr. | Kwaliteitsbepalende factor | Checklistvraag | Antwoord J/N/Nvt | Toelichting |
|-----|---------------------------------|--|------------------|---|
| 1 | Accreditatie meetinstantie | Voldoet de meetinstantie aan de eisen voor accreditatie volgens de vergunning of betreffende regelgeving? | | In een aantal gevallen wordt in wet- en regelgeving gesteld dat een meetinstantie moet zijn geaccrediteerd op basis van NEN-EN-ISO/IEC 17025 óf deze norm aantoonbaar moet toepassen. De norm bevat de eisen waaraan een meetinstantie moet voldoen als zij wil aantonen dat ze volgens een kwaliteitssysteem werkt, technisch competent is en in staat is technisch valide resultaten te leveren. Accreditatie vindt in Nederland plaats door de Raad voor Accreditatie (RvA). Accreditatie door vergelijkbare buitenlandse instellingen wordt ook erkend. Overigens hoort bij accreditatie een zogenaamde scope waarin staat voor welk type metingen de accreditatie geldig is. Certificatie is niet hetzelfde als accreditatie; gecertificeerde meetinstanties zullen zelf nog moeten aantonen dat zij NEN-EN-ISO/IEC 17025 naar behoren toepassen. |
| 2 | Bedrijfsomstandigheden | Wordt de meting uitgevoerd onder representatieve bedrijfsomstandigheden? | | Het is van belang dat de metingen worden uitgevoerd bij representatieve bedrijfsomstandigheden en dat zij worden afgestemd op het karakter van het proces waaraan gemeten wordt. Bij cyclische (batch) processen moet de bemonsteringstijd bijvoorbeeld worden afgestemd op de duur van de cyclus. Als het een continu proces betreft, moet een constante bedrijfsvoering (vaste belasting) over de duur van de metingen worden gewaarborgd. |
| 3 | Monstername | Wordt aantoonbaar representatief bemonsterd (rapport)? | | Bij extractieve bemonstering moet de concentratie in het monstergas representatief zijn voor de concentratie in het rookgas. Kennis van eventuele concentratieverschillen in het rookgaskanaal is daarom noodzakelijk. Volgens NEN-EN 15259 moet dit worden gecontroleerd door op meerdere punten in de dwarsdoorsnede van het rookgaskanaal een concentratiemeting uit te voeren. Wanneer substantiële concentratieverschillen worden geconstateerd en geen alternatieve bemonsteringsplaats beschikbaar is, worden traversebemonsteringen voorgeschreven. |
| 4 | Lekdichtheid toegangsoopening | Is de ruimte tussen de monsternamesonde en de toegangsoopening tot het rookgaskanaal geminimaliseerd? | | Bij een te grote ruimte tussen de monsternamesonde en de toegangsoopening in het rookgaskanaal kan bij onderdruk buitenlucht binnenstromen, wat kan leiden tot een beïnvloeding van de C _x H _y -concentratie. Omgekeerd moet worden voorkomen dat de personen die de metingen uitvoeren, worden blootgesteld aan giftige gassen. De ruimte tussen sonde en toegangsoopening moet daarom met een geschikt materiaal worden geminimaliseerd. |
| 5 | Lekdichtheid monsternamesysteem | Is aantoonbaar een lektest uitgevoerd en zijn eventuele lekkages verholpen (logboek)? | | Inleken van buitenlucht in het monsternametransport- en monsterconditioneringssysteem, kan leiden tot onbedoelde rookgasverduunning en daaruit voortvloeiend foute meetwaarden. De opstelling moet daarom worden getest op lektheid en eventuele lekkages moeten worden verholpen. |
| 6a | Monsternamesonde | Is de monsternamesonde uitgevoerd in een geschikt materiaal? | | De monsternamesonde moet zijn uitgevoerd in een chemisch en fysisch inert materiaal, zoals roestvaststaal, polytetrafluoretheen of polypropyleenfluoride. Tenslotte moet het systeem zijn voorzien van een in-stack of (verwarmd) out-stackfilter. |
| 6b | Filter | Is het monsternamesysteem voorzien van een verwarmd filter? | | |
| 7 | Monsterconditionering | Wordt het gehele systeem op voldoende hoge temperatuur gehouden om condensatie te voorkomen, of wordt verdunning toegepast (bij bepaling hoge C _x H _y -concentraties)? | | Systemen die meten in nat rookgas kunnen verwarming gebruiken om condensatie in het systeem te voorkomen. Hierbij moet men waken voor koude punten waar ongewild condensatie en daarmee C _x H _y -verlies kan optreden. Door verwarming en goede isolatie moet de temperatuur van zowel het monsternametransportsysteem als de analyser tussen 180-200 °C worden gehouden. Het monstergas mag echter op geen enkele plaats een hogere temperatuur dan 200°C kunnen aannemen, omdat bij hogere temperaturen voortijdige verbranding van koolwaterstoffen kan plaatsvinden. Bij de bepaling van hoge concentraties koolwaterstoffen is een verdunde meting met behulp van dynamische verdunning van het monstergas een alternatief. Monstergaskoeling is ongeschikt, omdat in het koelsysteem met name hogere koolwaterstoffen kunnen condenseren. |

| Nr. | Kwaliteitsbepalende factor | Checklistvraag | Antwoord J/N/Nvt | Toelichting |
|-----|--|--|------------------|--|
| 8 | FID-brandstof en verbrandingslucht | Wordt voor lage-concentratiemetingen brandstof en lucht toegepast met een zuiverheid van 5.0 (99,999%)? Wordt voor hoge-concentratiemetingen brandstof en lucht toegepast met een zuiverheid van 4.8 (99,998%) of hoger? | | Als FID-brandstof kan puur waterstof, een waterstof-/heliummengsel of een waterstof-/stikstofmengsel worden toegepast. De brandstof mag een CxHy-gehalte van ten hoogste 1% van de emissiegrenswaarde bevatten. Voor lage-concentratiemetingen (NEN-EN 12619) voldoet een gas met een zuiverheid van 99,999% meestal aan deze specificatie. Deze zuiverheid wordt ook wel aangeduid als '5.0'. Voor de toegevoerde verbrandingslucht (en eventuele monsterverdunningslucht) gelden ook bovenstaande eisen aan het CxHy-achter grondgehalte. |
| 9 | Prestatiekenmerken | Voldoet de FID aan de gestelde prestatiekenmerken (informatie leverancier)? | | De normen stellen eisen aan een aantal prestatiekenmerken, waarvan de leverancier moet aantonen dat de FID eraan voldoet. De belangrijkste kenmerken zijn de detectielimiet, de responstijd, de range van responsfactoren voor andere componenten dan propaan (variërend van 0,7 tot 1,2) en het effect van zuurstofinterferentie. |
| 10a | Zero and span check | Wordt het systeem aantoonbaar voor en na elke meting met nul- en controlegas gecontroleerd? | | Voor en na elke meting moet de gevoeligheid van het meetsysteem worden gecontroleerd door het aanbieden van een nulgas (met maximaal 1% van de emissiegrenswaarde aan CxHy) en een controlegas (met een bekende propaanconcentratie). De uitlezing van de analyser wordt vervolgens vergeleken met de aangeboden concentratie. Deze procedure staat bekend als zero and span check. De propaanconcentratie dient rond 80% van het meetbereik te liggen. Elke controlegasfles moet zijn voorzien van een analysecertificaat met de concentratie en moet herleidbaar zijn naar een (inter)nationale standaard. De geconstateerde verschillen tussen de nul en de spanwaarde voor en na een meting worden de nulpunt- en spandrift genoemd. De meetinstantie moet criteria hebben voor de omgang met drift. Vanaf een bepaalde minimum drift moet de analyser worden bijgesteld en moeten de meetwaarden worden gecorrigeerd. Vanaf een bepaalde maximum drift dienen de meetwaarden te worden afgekeurd (afkeurcriterium). |
| 10b | Zero and span check – kwaliteit controlegas | Is het controlegas propaan? Heeft het een geldig analysecertificaat en is het herleidbaar naar een (inter)nationale standaard? | | |
| 10c | Zero and span check – concentratie controlegas | Komt de propaanconcentratie overeen met ongeveer 80% van het meetbereik? | | |
| 10d | Zero and span check – criteria | Heeft de meetinstantie criteria voor de omgang met de meetwaarden in relatie tot drift en handelt zij hiernaar? | | |
| 11 | Meetbereik | Vallen alle meetwaarden binnen het meetbereik? | | |
| 12 | Metingen voor herleiding | Worden het actuele zuurstofgehalte en vochtgehalte gelijktijdig met de meting bepaald en worden de CxHy-concentraties hiermee herleid? | | Wanneer de CxHy-concentratie moet worden gerapporteerd in droog rookgas en bij een bepaald standaard zuurstofgehalte, moeten het actuele vochtgehalte en de actuele zuurstofconcentratie tegelijk met de CxHy-meting worden bepaald in de nabijheid van het meetvlak. De gemeten CxHy-concentraties moeten hiermee worden herleid. |