

**CODE VAN GOEDE PRAKTIJK VOOR DE
KEURING VAN TOESTELLEN VOOR CONTINUE
DIOXINEBEMONSTERING**

Raf De Fré, Mai Wevers

**Code opgesteld door de Werkgroep
“Keuring van toestellen voor continue dioxinebemonstering”**

2002/MIM/R/125

November 2002

INHOUDSTAFEL

1	INLEIDING.....	3
1.1	Doelstelling van de continue bemonstering van PCDDs en PCDFs	3
1.2	Aanvaarbare principes van bemonstering.....	3
1.3	De erkende deskundige.....	4
2	VLAREM VOORSCHRIFTEN	5
2.1	Sectoren	5
2.2	Relevante algemene bepalingen	5
3	TE ONDERZOEKEN INSTALLATIEKENMERKEN.....	6
3.1	Geschiktheid van het toestel	6
3.2	Plaats in het rookgaskanaal.....	6
3.3	Representativiteit van de meetplaats	7
4	CONTROLES OP DE WERKING VAN HET TOESTEL	8
4.1	Isokinetische bemonstering	8
4.2	Bemonsteringsduur	9
4.3	Start- en stopcriteria.....	10
4.3.1	Praktische werkwijze voor goedkeuring van start- en stop criteria.....	10
4.4	Onderbrekingen/statussignalen.....	11
4.5	Beschikbaarheid.....	11
4.6	Koeling	12
5	KEURING VAN DE DATAREGISTRATIE.....	12
5.1	Aangezogen volume	12
5.2	Rookgassnelheid	13
5.3	Zuurstofgehalte	13
5.4	Andere te registreren data.....	13
6	BEHANDELING VAN STALEN.....	13
7	TEST OP VERGELIJKBAARHEID MET DE REFERENTIE-METHODE.....	14
8	SAMENVATTING: ELEMENTEN VOOR CONTROLE EN GOEDKEURING	14
8.1	Cheklis t voor deskundige	14
8.2	Aandachtspunten voor de exploitant	15

1 INLEIDING

Deze code van goede praktijk werd opgesteld door de “Werkgroep Keuring van Toestellen voor Continue Dioxinebemonstering” onder leiding van Vito. Onderwerp zijn de methodes voor het goedkeuren van continue bemonsteringsapparatuur voor dioxines door erkende deskundigen.

Het document werd opgesteld na 3 vergaderingen van de werkgroep, op basis van technische gegevens van bestaande systemen, van werkbezoeken aan twee huisvuilverbrandings-installaties die verschillende types van bemonsteringsapparaten in dienst hebben en van commentaren en bevindingen van de leden van de werkgroep.

1.1 Doelstelling van de continue bemonstering van PCDDs en PCDFs

De continue bemonstering van dioxines volgens VlareM artikel 5.2.3.3 wordt opgelegd om de bewaking te verzekeren van de totale dioxine-emissie van een installatie, met inbegrip van fases zoals opstart, stilleggen en storingsen in de bedrijfsvoering, waarbij bijvoorbeeld door minder volledige verbranding een bijzonder risico op verhoogde dioxine-emissies kan bestaan.

In vergelijking met de emissiegrenswaarde van 0,1 ng TEQ/Nm³ waaraan dient voldaan bij een periodieke meting met een bemonsteringsperiode van 6 tot 8 uur volgens de NBN-EN 1948 norm, kan worden aangenomen dat een richtwaarde van 0,1 ng TEQ/Nm³, die betrekking heeft op de volledige periode van werking, inclusief de periodes van niet normale bedrijfsvoering, een strengere voorwaarde is, waaraan moeilijker te voldoen is.

De doelstelling van de continue bemonstering is een garantie te bieden op een praktisch feilloze exploitatie van de verbrandingsinstallaties op gebied van dioxine-emissies, vooral de bewaking van de goede werking van de maatregelen ter reductie van dioxine-emissies. De exploitanten zullen immers maatregelen moeten nemen om ook in probleemsituaties de emissies te beheersen, bijvb. door het tijdig inzetten van steunbranders, of stilleggen van de installatie. De deskundige dient bij de keuring te onderzoeken of de geïnstalleerde apparatuur representatieve stalen voor de totale emissie oplevert.

1.2 Aanvaardbare principes van bemonstering

De systemen voor continue bemonstering van dioxines die thans op de markt zijn werken met een automaat die de isokinetische aanzuiging instelt, en een bemonsteringssysteem dat overeenkomt met de gekoelde-sonde-methode volgens NBN-EN1948-1. Hierbij worden de rookgassen in de sonde sterk afgekoeld, tot beneden het waterdauwpunt, vooraleer ze de filter passeren. Rookgassen, condensaat en stofdeeltjes worden over een patroon, gevuld met een glaswolprop en een adsorbens (XAD-2), geleid. De deeltjes worden verondersteld achter te blijven op de glaswolprop en de PCDDs en PCDFs worden geadsorbeerd uit het condensaat, terwijl dit over het XAD-2 hars percoleert. Alleen het XAD-2 patroon met bovenaan de glaswolprop wordt als staal naar het laboratorium gebracht voor analyse volgens NBN-EN 1948-2 en NBN-EN 1948-3.

De manuele bemonstering op een continue wijze volgens de filter-condensor methode of de verdunningsmethode zijn in principe niet uitgesloten om te kunnen worden gebruikt bij een continu systeem zoals bepaald in Vlarem II, maar worden thans in Vlaanderen niet toegepast.

Deze code impliceert geen voorkeur voor één bepaald systeem, en is in zo algemeen mogelijke termen opgesteld. Anderzijds wordt in de tekst wel verwezen naar specifieke onderdelen van de thans bestaande apparaten, en kon geen rekening gehouden worden met technische bijzonderheden van nog niet toegepaste technieken.

Alternatieve meetmethodes zoals een continue dioxine-emissiemeting, indien deze volgens de stand van de techniek zou mogelijk zijn, is in principe niet uit te sluiten, op voorwaarde dat gemiddelden kunnen gegenereerd worden over een periode die door Vlarem II wordt vooropgesteld (cfr Art.5.2.3.3.6.§1.1°d): “aanvullend aan c) moeten met ingang van 1 januari 2000 de polychloorbenzodioxinen en polychloordibenzofuranen op continue wijze bemonsterd worden **met tenminste tweewekelijkse analyses**; voor de aldus bekomen meetresultaten geldt een richtwaarde van 0,1 ng TEQ/m³).

De automatische instrumentele meting van indicatorparameters, of de bemonstering van indicatorstoffen (PCBs of chloorbenzenen bijvoorbeeld) wordt niet expliciet door Vlarem toegestaan, en is eventueel slechts mogelijk indien dit zou aanvaard worden onder de bepalingen volgens Vlarem II artikel 4.4.4.2. (gelijkwaardige meetmethode, zelfde nauwkeurigheid).

1.3 De erkende deskundige

De deskundige moet over de technische middelen en kennis beschikken om de kwaliteitcontrole van het meetsysteem uit te voeren. Hij kan als bewijs voor zijn bevoegdheid hiervoor erkend worden door de Vlaamse Regering.

De erkende deskundige moet, zoals in artikel 1.3.3.1. van Vlarem gespecificeerd wordt, de norm NBN EN 45001 toepassen en over een kwaliteitshandboek beschikken. De NBN EN 45001 zal op termijn vervangen worden door ISO 17025.

De deskundige zal geen enkele binding hebben met de leverancier, de eigenaar of exploitant van de apparatuur. In zijn verslag zal hij zich beperken tot de eigen vaststellingen en alle vastgestelde tekorten vermelden. Het verslag geeft alleen verklaringen over de oorzaak van de vastgestelde tekorten, indien deze door de deskundige zelf werden vastgesteld. Indien het noodzakelijk is voor de corrigerende maatregelen om verklaringen van de uitbater of leverancier in het verslag toe te voegen, dan moeten deze bronnen uitdrukkelijk worden geciteerd.

Het resultaat van de keuring mag geen invloed hebben op de vergoeding en moet vrij van externe druk worden bekomen. De vergunninghouder is de opdrachtgever en draagt de kosten voor de keuring

“Keuring van toestellen voor continue dioxinebemonstering” wordt op termijn als bijkomende optie ondergebracht in pakket 17 “Goedkeuring van continue meetinstrumenten” (te kiezen) van bijlage 1.3.2.2. van Vlarem II. In de overgangperiode komen enkel de labo’s die erkend zijn voor het huidige pakket 17 in aanmerking.

2 VLAREM VOORSCHRIFTEN

2.1 Sectoren

Volgens artikel 5.2.3.3.6.§1.1°c) van Vlarem geldt voor de verbranding van huishoudelijke afvalstoffen de verplichting om 1 x per jaar dioxinen en furanen in de emissie te meten volgens NBN-EN 1948 en "aanvullend moeten met ingang van 1 januari 2000 de polychloordibenzodioxinen en polychloordibenzofuranen op continue wijze worden bemonsterd met tenminste tweewekelijkse analyses; voor de aldus bekomen meetresultaten geldt een richtwaarde van 0,1 ng TEQ/Nm³". Deze continue bemonstering geldt niet voor verbrandingsinrichtingen waarin niet-gevaarlijk behandeld houtafval wordt verbrand en ook niet voor verbrandingsinrichtingen waarin onbehandeld houtafval wordt verbrand met een nominale capaciteit van meer dan 1 ton onbehandeld houtafval per uur. Voor verbrandingsinrichtingen waarin niet-gevaarlijk behandeld houtafval wordt verbrand moet wel, aanvullend aan de jaarlijkse meting bedoeld in Art. 5.2.3.3.6,§1,1°,c van titel II van Vlarem, op initiatief en op kosten van de exploitant in hetzelfde kalenderjaar tenminste een tweede meting van dioxines en furanen in de rookgassen worden verricht. Voor deze tweede meting geldt eveneens de emissiegrenswaarde van 0,1 ng TEQ/Nm³.

De termijn tussen de jaarlijkse meting, bedoeld in Art. 5.2.3.3.6,§1,1°,c van Vlarem II, enerzijds en de tweede meting van de concentratie van dioxines en furanen anderzijds, moet tenminste één maand met een maximum van zes maanden bedragen.

Voor de overige sectoren met meetverplichting voor dioxines gelden de volgende regels:

Verbrandingsinrichtingen voor gevaarlijke afvalstoffen (5.2.3.2) hebben een verplichte dioxine-meetfrequentie van 2 x per jaar.

Petroleumraffinaderijen (5.20.2), Metalen (5.29), Stookinstallaties voor hout, ingedeeld in de eerste klasse, beperkt tot de nieuwe en bestaande grote en middelgrote (5.43) en Crematoria (5. 58) moeten minstens 1 x per jaar meten volgens NBN EN 1948. Indien evenwel de gemeten concentratie, na verrekening van de nauwkeurigheid, de emissiegrenswaarde overschrijdt, moet binnen de drie maanden een nieuwe monsternamen en analyse verricht worden.

In de praktijk wordt sinds januari 2000 alleen voor de sector huisvuilverbranding de continue dioxinebemonstering toegepast.

2.2 Relevante algemene bepalingen

Uit de algemene bepalingen van Vlarem II betreffende metingen van emissies in de lucht kunnen de volgende eisen worden geformuleerd:

- de resultaten worden uitgedrukt in referentie-omstandigheden (0° C, 1013 mbar, droog gas, referentiezuurstofgehalte)
- de meetmethode volgt een code van goede praktijk
- de totale meetonzekerheid bedraagt maximaal 30%
- het meetbereik ligt tussen 0,1 en 3 x de emissiegrenswaarde

Aangezien het resultaat van de continue dioxinebemonstering wordt getoetst aan een richtwaarde in plaats van een emissiegrenswaarde, zijn volgens de letter van Vlarem een aantal van deze bepalingen niet strikt van toepassing.

Redelijkerwijs zal echter slechts dienen afgeweken indien dit noodzakelijk is omwille van de eigen kenmerken van de methode.

Uit de doelstelling van de continue bemonstering volgen de algemene vereisten die aan de toegepaste systemen kunnen worden gesteld:

- continue bemonstering in de tijd, ook bij niet "normale" werking
- representativiteit voor de totale emissiestroom
- vergelijkbaarheid met referentiemethode, voor zover mogelijk

3 TE ONDERZOEKEN INSTALLATIEKENMERKEN

3.1 Geschiktheid van het toestel

Zoals bij continue meettoestellen geeft een TÜV-keuring of een attest van beproeving door een vergelijkbare instelling een aantal voordelen bij de beoordeling van de geschiktheid van een toestel.

Indien kritische parameters van het toestel reeds werden gecertificeerd is dit een zorg minder voor exploitant en deskundige. Niettemin is een TÜV-keuring geen absolute vereiste om aan de Vlarem voorschriften te voldoen.

Indien het gebruikte toestel geen type-keuring heeft zijn de volgende kenmerken/performanties door de deskundige nog na te gaan:

- vergelijkbaarheid van het resultaat met een standaard bemonsteringstechniek
- afmetingen adsorptie-patroon om doorbraak te voorkomen
- inertie van de gebruikte materialen
- efficiëntie van de koeling van het bemonsterde gasstaal bij de gekoelde sonde- en filter-condensormethode, de sondeverwarming bij de filter-condensormethode en de verdunningsfactor bij de verdunningsmethode
- periode van bedrijfszekerheid en onderhoudsbehoefte
- behandeling van abnormale situaties (statussignalen) en continuïteit van de bemonstering
- opslag en rapportering van data
- instelling van het isokinetisme
- controle van het aangezogen volume

Deze controles impliceren dat de deskundige een onderzoek uitvoert en zijn eventuele goedkeuring verantwoordt op basis van natrekbare gegevens (testen, metingen, of overdraagbare documentaire gegevens).

3.2 Plaats in het rookgaskanaal

De bemonstering van dioxines moet representatief zijn voor de gehele emissiestroom en tegelijk de deeltjesfase, de gasfase en eventueel aanwezige druppels omvatten. De plaats voor de bemonstering in het kanaal dient daarom gekozen conform een normmethode voor

stofbemonstering. Dit betekent dat geen obstakels, bochten, of toevoeging van lucht en dergelijke aanwezig zijn op een voorgeschreven aantal hydraulische diameters.

Dergelijke keuze van de meetplaats is een minimum vereiste maar geeft nog geen zekerheid over de homogeniteit van de gasstroom. Om die reden is het aangeraden deze afstandsregels met ruime marge toe te passen.

Indien om praktische redenen dient afgeweken van dergelijk voorschrift dan moet de representativiteit van de meetplaats worden aangetoond. Dit kan gebeuren door het erkend labo met behulp van rastermetingen (zie §3.3 en code van goede praktijk “Goedkeuring van vast opgestelde emissiemeettoestellen”).

Voor de dioxinebemonstering is een representativiteit op de termijn van 14 dagen vereist.

De monsterleiding van de sonde tot de bemonsteringseenheid dient zo kort mogelijk te zijn, om stofafzetting en adsorptie van PCDDs en PCDFs te vermijden in de aanvoerleidingen en tussenstukken.

Bij de installatie van dioxinebemonsteringsapparatuur moet er tevens op worden gelet dat de openingen voor controlemetingen en vergelijkende metingen beschikbaar blijven.

3.3 Representativiteit van de meetplaats

Aangezien de thans gebruikte toestellen op 1 punt bemonsteren is het wenselijk om de representativiteit verder aan te tonen indien aan de voorwaarden gesteld in de eerste alinea van de voorgaande paragraaf niet is voldaan. Dit kan gebeuren aan de hand van andere parameters zoals zuurstofgehalte, temperatuur, snelheid, CO₂... De vergelijking gebeurt door een tijdsgemiddelde meetwaarde voor het bemonsteringspunt te vergelijken met het gewogen gemiddelde voor de gehele doorsnee.

Indien voldaan wordt aan de voorwaarden van NBN T95-001 voor de ligging in het kanaal, dan kan bij benadering worden aangenomen dat het middelpunt voldoende representatief is.

In het gebied waar de aanzuigsonde wordt geplaatst is het wenselijk dat de rookgassnelheid niet sterk varieert in functie van de tijd en van de afstand (insteekdiepte). Op deze wijze kan een constant gekozen aanzuigsnelheid nog representatieve monsters opleveren ingeval het isokinetisme niet kan worden aangehouden. Een aanzuiging met een isokinetisch regelbaar debiet blijft evenwel een minimumvereiste.

Mogelijke criteria voor beoordeling van de homogeniteit zijn terug te vinden in ISO 10396, ISO 9096 en NBN-EN 1911.

Volgens ISO 10396 “Stationary source emissions – Sampling for the automated determination of gas concentrations” is de gassamenstelling over de kanaaldiameter homogeen wanneer er niet meer dan 15% variatie optreedt in de concentraties die in de verschillende punten gemeten worden.

Volgens ISO 9096 “Stationary source emissions – Determination of concentration and mass flow rate of particulate material in gas-carrying ducts – Manual gravimetric method” is de meetlokatie geschikt wanneer:

- de hoek tussen de gasstroom en de as van het gaskanaal $\leq 15^\circ$
- er geen lokale negatieve gasstromen voorkomen

- de verhouding van de hoogste ten opzichte van de laagste snelheid $\leq 3:1$
- de temperatuur in K in elk individueel meetpunt maximum 5% afwijkt van de gemiddelde temperatuur

NBN-EN 1911 “Uitworp door stationaire bronnen – Handmatige methode voor de bepaling van HCl – Deel 1: Monsterneming van gassen” stelt dat een gasstroom homogeen is wanneer:

- de standaarddeviatie van de snelheden minder is dan 10% van de gemiddelde snelheid
- de lokale temperaturen niet meer dan 10°C afwijken van elkaar
- de standaarddeviatie van de O₂-concentratie ten opzichte van de gemiddelde waarde niet groter is dan 10%

4 CONTROLES OP DE WERKING VAN HET TOESTEL

4.1 Isokinetische bemonstering

Isokinetische aanzuiging is een vereiste voor een representatieve bemonstering van de deeltjesfractie.

Tevens heeft isokinetische bemonstering het voordeel dat een debietsgewogen gemiddeld staal wordt genomen.

De afwijking van het isokinetisme heeft een grotere invloed naargelang meer zware deeltjes aanwezig zijn. Waterdruppeltjes kunnen zeer grote diameters hebben in verhouding tot het gewoonlijk in emissies aanwezige stof. In aanwezigheid van druppeltjes dient daarom bijzondere aandacht besteed aan een nauwkeurige instelling van het isokinetisme. In het algemeen geldt dat een overisokinetische aanzuiging minder ernstige fouten veroorzaakt.

Voor de huidige afvalverbrandingsinstallaties met laag stofgehalte wordt in onverzadigde gassen nauwelijks enige invloed verwacht van het isokinetisme, aangezien bij de geringe concentratie nog overblijvende stofdeeltjes zeer kleine diameters hebben. In bepaalde omstandigheden kan daarom een niet-isokinetische aanzuiging overwogen worden. Er moet evenwel blijven voldaan worden aan de voorwaarden van een debietsgewogen gemiddeld staal. Tabel 1 geeft een overzicht van berekende fouten door onrepresentatieve bemonstering bij afwijking van het isokinetisme, waarbij C₀ de werkelijke stofconcentratie is, en C_i de opgevangen, schijnbare concentratie, U de snelheid van het rookgas en v de aanzuigingsnelheid.

Tabel 1: Afwijking van de gemeten stofconcentratie tengevolge van anisokinetische aanzuiging (lucht 100 °C, sonde-opening 10 mm, gassnelheid U = 10 m/s)

Aerodynamische diameter stof	Over-isokinetisch	Onder-isokinetisch
µm	U/v = 0,5	U/v = 2
	A=Ci/Co	A=Ci/Co
0,01	1,000	1,000
0,05	1,000	1,000
0,1	1,000	1,000
0,5	1,000	1,000
1	1,000	1,001
2	0,998	1,003
3	0,996	1,006
5	0,988	1,018
10	0,955	1,067
20	0,857	1,222
50	0,643	1,640
100	0,546	1,877

Voor deeltjes kleiner dan 5 µm blijkt dat een afwijking met een factor 2 van de isokinetische aanzuiging geen noemenswaardig effect heeft op het resultaat.

Verder kan berekend worden dat de invloed van afwijkingen van het isokinetisme belangrijker is naarmate de rookgassnelheid hoger en de sondediameter kleiner worden.

Voor deeltjes groter dan 50 µm (dit is bijvb een fijne waternevel) is de fout bij 20 % afwijking van het isokinetisme in beide richtingen van de orde van 15 % (nozzle 6 mm, U= 10 m/s).

De deskundige zal bij de keuring een naberekening uitvoeren van de isokinetische aanzuiging gedurende een elementaire bemonsteringsperiode, als proef op de correcte instelling van de apparatuur. Voor een zinvolle verificatie dient de periode waarover deze berekening wordt gemaakt betrekkelijk kort gekozen te worden zodat geen te grote snelheidsverschillen in het tijdsinterval aanwezig zijn.

4.2 Bemonsteringsduur

Vlarem II vraagt een continue bemonstering met minstens een 14-daagse analyse.

De bemonsteringsapparatuur zal over voldoende autonomie beschikken om gedurende deze periode zonder onderbreking te bemonsteren. Samenstellen van stalen uit verschillende deelstalen is in principe mogelijk, voor zover onderbrekingen voor de staalwisseling geen aanzienlijke stilstandsperiodes veroorzaken en voor zover de geldigheid van het resultaat niet in het gedrang komt (blanco waarden).

Voor de verlenging van de bemonsteringsduur tot 4 weken hoort de staalname-apparatuur gevalideerd te zijn.

4.3 Start- en stopcriteria

De opstart en het stilleggen van een verbrandingsinstallatie zijn zeer kritische fasen voor wat betreft het risico op verhoogde dioxine-emissies. De bemonsteringstoestellen voor dioxines mogen in geen geval deze fasen systematisch overslaan.

Indien de toestellen blijven aanzuigen bij stilstand van de verbranding wordt verdunningslucht over het staal meegezogen (hoewel deze ook met dioxines kan beladen zijn, en hoewel deze verdunning in principe wordt weggerekend met het referentiezuurstofgehalte).

Bijkomende beschouwing is de aanwezigheid van steunbranders. Indien de temperatuur bij opstart te laag is wordt het zuurstofgehalte verlaagd door de aanwezigheid van rookgassen van stookolie of aardgas.

Mogelijke criteria voor het in werking zijn van de installatie zijn:

- een maximaal zuurstofgehalte (18%) in de rookgassen voor verbrandingsinstallaties
- een minimum rookgassnelheid doorheen de schouw
- een minimum temperatuur in de (na)verbrandingskamer

Minder geschikte criteria, die in geen geval alleen mogen worden aangewend worden voor de werking van de continue dioxinebemonstering zijn:

- toevoer van huisvuil
- beweging van de roosters
- beslissing van een operator tot manueel uitschakelen van de bemonstering

4.3.1 Praktische werkwijze voor goedkeuring van start- en stop criteria

De deskundige zal beoordelen of de start- en stop criteria aangepast zijn aan de vereisten van VlareM, van deze code en aan de typische kenmerken van de installatie. Daarnaast zal hij controleren of de criteria ook in de praktijk functioneren.

Voor beide tests zijn twee alternatieve keuringsmethodes toepasselijk.

Goedkeuring van de start-stop criteria

Bij het goedkeuren van de gebruikte start/stop-criteria zal de deskundige aantonen dat geen wezenlijke emissies ongemeten kunnen blijven.

Methode via meting

Het bewijs dat de toegepaste onderbrekingen geen significante emissies ongemeten laten kan geleverd worden door feitelijke bemonsteringen en analyses die verschillende periodes van uitschakeling van het bemonsteringsapparaat omvatten. Het zal in de regel niet mogelijk zijn voor de stilstandperiodes vergelijkbare monsternamevolumes te bekomen. Wel dient er naar gestreefd verschillende start- en stopperiodes te combineren (minstens 1 stop en 1 start) en een monsternamevolume te verzamelen dat voldoet aan een bemonstering volgens EN 1948 en een minimum bemonsteringsduur van 6 uur. Praktisch kan dit worden gerealiseerd door een manueel bemonsteringssysteem volgens EN 1948 met het gebruik van grotere sonde-openingen.

Rekening houdend met de meetonzekerheid op deze bepaling mag de emissie gedurende de stopperiodes niet meer bedragen dan 20% van de emissiegrenswaarde. Indien aan deze voorwaarde niet voldaan wordt dienen de stopcriteria te worden aangepast.

Aantonen van niet-relevantie van de stopperiodes

Alternatief kan een argumentatie worden opgebouwd met feitelijke en theoretische elementen die ter goedkeuring aan de toezichhoudende overheid wordt voorgelegd.

Feitelijke elementen kunnen zijn: de geringe frequentie of korte duur van de stopperiodes; theoretische elementen betreffen bijvoorbeeld het afleiden van de werkingsgraad van de installatie uit het zuurstofgehalte.

Bij stookinstallaties met vloeibare en gasvormige brandstof wordt 18% zuurstof in de rookgassen soms als criterium voor stilstand toegepast. Dit betekent een rookgasverdunningsfactor 6 tegenover de referentietoestand met 3% O₂. Bij installaties met een referentie zuurstofgehalte van 11% levert dezelfde verdunningsfactor 19,3% O₂.

Functietest

Feitelijke test

De werking van start en stop criteria wordt getest door de inputparameters te simuleren en na te gaan of het toestel op de verwachte manier reageert.

Methode van de historiek

De deskundige zal in de loop van de keuring enkele reële (dwz niet bij de keuring gesimuleerde) periodes van onderbreking van bemonstering nader onderzoeken. Daarbij wordt nagegaan welke criteria werden ingesteld, hoe het verloop was van de geregistreerde parameters, en of de sturing correct is verlopen. Zoals bij voorgaande methode dienen alle ingestelde criteriaparameters aan een onderzoek onderworpen.

4.4 Onderbrekingen/statussignalen

Het bemonsteringstoestel kan door een vrijwillige interventie, door automatische sturing of ongewild, zoals bij defecten, onderbroken worden.

De onderbrekingen in de bemonstering moeten geregistreerd worden, met het tijdstip van begin en einde.

De oorzaak van de onderbreking in de bemonstering moet natrekbaar zijn uit de geregistreerde gegevens, of via het logboek.

4.5 Beschikbaarheid

Een minimum beschikbaarheid van 95%, uitgedrukt relatief tegenover de werkelijke werkingsduur van de installatie is met de huidige toestellen haalbaar.

De exploitant dient te zorgen voor een registratie van de werkingstijd van de verbrandingsinstallatie, zodat de continuïteit van de bemonstering kan gecontroleerd worden. Deze registratie dient niet afzonderlijk te worden georganiseerd, maar moet aan elke bemonsteringsperiode kunnen worden toegevoegd, ten einde de historiek van de onderbrekingen te kunnen natrekken en de beschikbaarheid van de bemonsteringsapparatuur te kunnen berekenen.

Om aan de eis van continue bemonstering te voldoen moet in elke periode waarover een analyse wordt uitgevoerd minstens 90 % van de effectieve werkingstijd gedurende een werkingsjaar bemonsterd zijn. Bovendien streeft men er naar om ook in elke periode waarover een analyse uitgevoerd wordt gedurende minstens 90% van de werkingstijd te bemonsteren.

Het niet voldoen aan de gestelde beschikbaarheidseisen betekent echter niet dat het staal ongeldig is en/of niet dient geanalyseerd te worden.

De besturing van het toestel moet erop gericht zijn zo volledig mogelijk te bemonsteren. Bijvoorbeeld zal bij een niet corrigeerbare afwijking van het isokinetisme het toestel niet automatisch worden afgezet, maar dient een zo goed mogelijke bemonsteringssnelheid aangehouden. Om onderbrekingen wegens niet-isokinetisme te beperken kan eventueel aan de hand van tabel 1 een ruimere overschrijdingsmarge voor het isokinetisme worden ingesteld.

4.6 Koeling

Systemen die volgens het principe van de gekoelde probe werken moeten voldoende koeling garanderen over de volledige bemonsteringsperiode. Registratie van de temperatuur van de gekoelde gasstroom is een mogelijkheid om de efficiëntie van de koeling aan te tonen.

5 KEURING VAN DE DATAREGISTRATIE

5.1 Aangezogen volume

De gasvolumemeting dient voldoende nauwkeurig te zijn (gekalibreerd). De volumemeting moet integrerend gebeuren (totaalvolume na afloop), robust en onafhankelijk van onderbrekingen. De nodige parameters voor de volumemeting (druk en temperatuur) en van de condensor dienen bekend te zijn om de omrekening naar normaalvolume droog gas mogelijk te maken.

Voor de rapportering van het resultaat is het alleen noodzakelijk over een aangezogen volume per dag te beschikken.

Voor de controle van het isokinetisme door de deskundige moet de aflezing van aangezogen volumes over kortere periodes mogelijk zijn.

Tevens dienen alle parameters die worden gebruikt voor de berekening van het isokinetisme beschikbaar te zijn (d.i. direct afleesbaar, meetbaar of te berekenen door deskundige zelf). Concreet betreft dit de gascondities, druk, temperatuur, watergehalte en debiet, in de schouw en aan de bemonsteringseenheid.

5.2 Rookgassnelheid

De rookgassnelheid is een basisgegeven voor de instelling van de isokinetische aanzuiging en moet daarom worden gemeten.

Voor sommige installaties is de rookgassnelheid boven een bepaalde drempel een geschikt criterium voor werking van de installatie.

Registratie van de rookgassnelheid onder elektronische vorm per uur is wenselijk omwille van natrekbaarheid van isokinetisme en werkingsduur.

5.3 Zuurstofgehalte

Om het eindresultaat uit te drukken bij 11% O₂ dient een continue zuurstofmeting beschikbaar te zijn.

Tevens is het zuurstofgehalte van de rookgassen een aanduiding over het al of niet werken van de verbrandingsinstallatie.

Het signaal van de continue zuurstofmeting van de installatie zelf kan hiertoe worden gebruikt, op voorwaarde dat er geen tussenliggende verdunning plaats vindt (en dat het toestel goed gekalibreerd/ goedgekeurd is).

5.4 Andere te registreren data

Essentiële gegevens over de werking van de bemonsteringsapparatuur (en het proces) dienen na afloop van de bemonstering natrekbaar te zijn.

In elk geval dienen geregistreerd:

- Het aangezogen volume, met alle toestandsvariabelen,
- Alle parameters die de goede werking van de bemonstering aantonen, (temperatuur van de gekoelde sonde en/of koeling, isokinetisme...)
- Alle parameters die worden gebruikt als criterium voor stop en start.

6 BEHANDELING VAN STALEN

In principe bestaat het staal na de bemonstering uit filter, vast adsorbens, condensaat en spoelsel van de sonde .

Bij de huidige systemen wordt op het einde van de bemonstering één gecombineerd staal bekomen, bestaande uit een glazen patroon met glaswolprop en XAD-2-adsorbens. De condensaatfractie is over het XAD-2 geleid en wordt niet verder geanalyseerd.

Indien de sonde niet wordt gespoeld, noch het stof gerecupereerd uit de sonde om bij het staal gevoegd te worden, dan is het aan de exploitant om aan te tonen dat deze afwijking toelaatbaar is voor de installatie.

Praktisch kan dit gebeuren door een grondige reiniging van de volledige sonde en leiding na een bemonsteringsperiode van 2 weken, verzamelen van alle stof en spoelsel, en analyse van PCDDs en PCDFs. De recuperatie van afgezet stof dient met borstel of filterpapier uitgevoerd, aangevuld met solventwassing. Indien het resultaat hoger ligt dan 15 % van het totaal TEQ (som van deze fractie en het patroon voor dezelfde periode) dan is het niet toelaatbaar om uitsluitend de glaswolprop en het XAD-2 hars te analyseren. Strikt genomen

geldt de voorwaarde van max. 15% TEQ in de sonde bij de emissierichtwaarde van 0,1 ng TEQ/Nm³. De deskundige kan een afwijking naar hogere percentages motiveren op basis van voortdurende lage meetwaarden.

De voorgaande proef zal worden uitgevoerd in de omstandigheden waarbij de grootste fractie van dioxines in de deeltjesfractie voorkomt, namelijk bij hogere stofgehaltenes en lagere rookgastemperaturen.

7 TEST OP VERGELIJKBAARHEID MET DE REFERENTIEMETHODE

De referentiemethode EN1948-1 heeft betrekking op bemonsteringen van minimaal 6 tot maximaal 8 uur.

Een eigenlijke vergelijkbaarheidstest via een complete reeks van (42 tot 56) vergelijkende metingen zal volgens de inzichten van de werkgroep niet doelmatig zijn en wordt daarom niet vereist.

In principe wordt ervan uitgegaan dat door toepassing van de technische voorschriften van de constructeur en het volgen van deze code, alle voorzorgen werden genomen opdat het resultaat van de continue bemonstering hetzelfde zou zijn als de som van alle opeenvolgende bepalingen volgens NBN-EN-1948 gedurende dezelfde periode.

In het bijzonder dienen verliezen door onvolledige recuperatie van het staal, door doorbraak of degradatie, volgens de stand der kennis te worden vermeden.

Verdere niet te controleren verschillen met de referentiemethode (bv. eventueel geringe stabiliteitsverliezen) zijn inherent aan de methode. Door praktijkervaring op verschillende installaties in Vlaanderen is ondertussen aangetoond dat 14-daagse monsters voldoende functioneel zijn om, binnen de aanvaardbare meetonzekerheid, wezenlijke afwijkingen in de dioxine-emissies te detecteren.

8 SAMENVATTING: ELEMENTEN VOOR CONTROLE EN GOEDKEURING

8.1 Checklist voor deskundige

De keuring door deskundige zal worden uitgevoerd op het ogenblik dat een stalenwissel plaatsvindt. Op deze wijze kan het toestel zonder gevolgen voor de kwaliteit van het staal worden stilgelegd en onderzocht, kunnen eventueel de procedures van stoppen en starten worden getest, en kunnen starts en stops worden gesimuleerd.

De keuring door een onafhankelijk deskundige zal bestaan uit volgende elementen:

- controle TÜV-rapport of voorafgaand testprogramma van de opstelling
- nagaan van de geschiktheid en representativiteit van de meetplaats
- beschrijving van het systeem, inclusief controles en regelingen (P, T, Q)
- controle op het functioneren van metende en werkende onderdelen
- controle op zicht: breuken, lekken of beschadiging,
- lekttest uitvoeren of bijwonen. Frequentie lekttest: minstens bij elke stalenwissel
- controle volumebepaling door kalibratie of vergelijking van de gasteller
- naberekening van de isokinetische bemonstering
- controle van de dataregistraties
- onderhoudsvoorschriften en bedieningsvoorschriften
- controle op de beveiligingen tegen tussenkomst van onbevoegden

8.2 Aandachtspunten voor de exploitant

Ten einde een goedkeuring van de continue bemonsteringsapparatuur voor dioxines te vergemakkelijken worden volgende punten onder de aandacht gebracht van de verantwoordelijke voor deze apparatuur.

- Plaats op het rookgaskanaal voldoet minstens aan de NBN T95-001: rechtlijnig onverstoord stuk van 6 D_h, met 4 vrije D_h stroomopwaarts
- Openingen voor vergelijkende gelijktijdige metingen van temperatuur, gassnelheid enzovoort, zijn kortbij de apparatuur steeds beschikbaar. Beide metingen moeten voor de vergelijking simultaan kunnen doorgaan
- Een criterium voor werking van de verbrandingsinstallatie dient geformuleerd te worden met het oog op de continue dioxinebemonstering. Deze parameters kunnen per installatie verschillen.
- De werking van de installatie zelf moet geregistreerd worden om aan te tonen dat de bemonsteringsapparatuur de volledige periode van werking heeft bemonsterd
- De integriteit van de monsters dient gewaarborgd te worden; dit kan bijvoorbeeld door een unieke code toe te kennen aan elk adsorptiepatroon, en deze code bij het begin van een bemonstering in het logboek te noteren
- Een logboek - of een gelijkwaardige natrekbare registratie - dient bijgehouden met de historiek van het bemonsteringssysteem
- De elementaire bemonsteringsgegevens (temperatuur, statussignalen) dienen gedurende minstens 3 jaar bewaard t.b.v. de controle door de deskundige
- Bij de keuring door deskundige is de verantwoordelijke voor de stalenwissel en voor de bediening van het toestel beschikbaar.