

**Bepaling van de emissieconcentraties
in de gasstroom van stookinstallaties,
gasturbines, stoom- en gasturbine-
installaties en machines met inwendige
verbranding**

Code van goede Praktijk

M. Wevers, R. De Fré

2005/MIM/R/021

Februari 2005

SAMENVATTING

Stookinstallaties en machines met inwendige verbranding zijn toestellen die chemische energie van brandstoffen omzetten in thermische energie.

In Vlarem II, het Vlaams Reglement inzake Milieuvoorwaarden van 1 augustus 1995, worden voor beide categorieën installaties emissiebeperkingen en meetverplichtingen opgelegd.

Door het opduiken van een aantal praktische problemen bij het uitvoeren van de metingen en het interpreteren van de meetresultaten bij de stookinstallaties werd in 1995 een werkgroep opgericht onder voorzitterschap van Vito. De samenkomsten van deze werkgroep resulteerden in april 1997 in een Code van Goede Praktijk met als titel “Bepaling van de emissieconcentraties in de gasstroom van stookinstallaties”, Vito ref DIA.RA9719.

Anno 2003-2004 bleek de noodzaak tot herziening zich op te dringen, enerzijds omwille van de ervaringen, opgedaan gedurende de voorgaande jaren, anderzijds als gevolg van de aanpassingen die in de periode 1997-2003 in de Europese, nationale en Vlaamse wetgeving werden doorgevoerd. De meest ingrijpende aanpassing hierbij was de implementatie van de Europese Richtlijn Grote Stookinstallaties 2001/80/EG.

Op vraag van de deelnemende werkgroepleden werd tevens overeengekomen om de code niet enkel te beperken tot “Stookinstallaties” met inbegrip van de stoom- en gasturbine-installaties maar ze verder open te trekken naar de sector van de “Machines met inwendige verbranding” en eventuele andere toepassingen die een analoge problematiek kennen.

Voorliggende code heeft tot doel oplossingen aan te bieden voor een aantal praktische problemen die opduiken bij het naleven van de milieuwetgeving.

Concreet betreft het hier vragen en onduidelijkheden die gekoppeld zijn aan de meetverplichtingen, opgelegd in de Europese, nationale en/of Vlaamse wetgeving en die niet door wettelijke voorschriften of gestandaardiseerde meetmethodes worden geregeld.

De problemen die hierbij aan bod komen kunnen betrekking hebben op de potentiële uitvoerders, op de wijze van uitvoering van de metingen zelf en op de verwerking en interpretatie van de resultaten

INHOUD

1	INLEIDING	4
1.1	Historiek van deze code	4
1.2	Vlarem II voorschriften	4
1.3	Voornaamste aanpassingen in Vlarem II als gevolg van de implementatie van de LCP-Richtlijn 2001/80/EG.....	5
1.3.1	Aangepaste definities	5
1.3.2	Toegevoegde definities.....	6
1.3.3	Bijkomende relevante definities met betrekking tot voorliggende code	8
1.3.4	Belangrijkste aanpassingen aan de Vlarem II emissiegrenswaarden	9
1.4	Mogelijke meetmethodes en codes van goede praktijk.....	14
2	DOELSTELLING EN TOEPASSINGSGBIED VAN DE CODE	15
3	WIE MAG METEN, WIE MAG GOEDKEUREN: DE PROBLEMATIEK VAN ERKENDE MILIEUDES KUNDIGEN EN EXPLOITANTEN	16
4	VOORBEREIDEN VAN DE MEETLOKATIE EN OPSTELLEN VAN EEN MEETPROGRAMMA	19
4.1	Keuze en inrichting van de meetlokatie	19
4.1.1	De meetopeningen zijn niet ingericht op de plaats en volgens de voorwaarden opgelegd in Vlarem of in de normen	19
4.1.2	De meetopeningen zijn onvoldoende groot of niet geschikt om de gebruikelijke apparatuur te kunnen installeren.....	21
4.1.3	De meetopeningen voldoen aan de opgelegde voorwaarden voor een geldige meting maar zijn door omstandigheden niet bereikbaar	22
4.2	Bepaling van de meetfrequentie	22
4.2.1	Vast opgestelde machines met inwendige verbranding en hun werkingsregime	22
4.2.2	Periodiciteit van de metingen bij periodisch werkende stookinstallaties ..	22
4.2.3	Periodiciteit van de metingen wanneer in Vlarem voor de betreffende parameter geen verdere meetverplichting gespecificeerd wordt.	23
4.2.4	Periodiciteit van de metingen wanneer meerdere installaties zijn aangesloten op één schouw.....	23
4.3	Samenstellen van het eigenlijke meetprogramma	27
4.3.1	Ketelbelasting	27
4.3.2	Brandstofsamenstelling	28
5	DE PRAKTISCHE UITVOERING VAN DE METINGEN	30
5.1	Keuze van de meetmethode of -apparatuur	30
5.2	Mogelijke problemen die kunnen opduiken met betrekking tot de meetduur.....	30
6	VERDERE VERWERKING VAN RESULTATEN EN TOETSING AAN VLAREM	33
6.1	Hoe omgaan met het verrekenen van de gegevens naar een referentie-zuurstofgehalte?	33
6.2	Hoe omgaan met meetonzekerheid en toetsing aan de Vlarem II voorwaarden ...	35
6.3	Berekenen van de jaarlijkse emissies	36
7	REFERENTIELIJST	37

BIJLAGEN

1 INLEIDING

1.1 Historiek van deze code

Stookinstallaties en machines met inwendige verbranding zijn toestellen die chemische energie van brandstoffen omzetten in thermische energie.

In Vlarem II, het Vlaams Reglement inzake Milieuvoorwaarden van 1 augustus 1995, worden voor beide categorieën installaties emissiebeperkingen en meetverplichtingen opgelegd. Voor stationaire motoren gebeurt dit in hoofdstuk 5.31 “Machines met inwendige verbranding”, voor stookinstallaties is hoofdstuk 5.43 “Niet in rubriek 2 en 28 begrepen verbrandingsinrichtingen” van toepassing. Dit laatste hoofdstuk werd op 30-06-2004 aangevuld met stoom- en gasturbine-installaties.

Door het opduiken van een aantal praktische problemen bij het uitvoeren van de metingen en het interpreteren van de meetresultaten bij de stookinstallaties werd in 1995 een werkgroep opgericht onder voorzitterschap van Vito. Deze werkgroep kwam in de loop van 1995 en 1996 driemaal samen hetgeen in april 1997 resulteerde in een Code van Goede Praktijk “Bepaling van de emissieconcentraties in de gasstroom van stookinstallaties”, Vito ref DIA.RA9719.

Bij het uitbrengen van deze eerste uitgave werd het voornemen geformuleerd om na enkele jaren praktijkervaring de code te evalueren en waar nodig aan te passen.

Anno 2003-2004 lijkt de noodzaak tot herziening zich op te dringen, enerzijds omwille van de ervaringen, opgedaan gedurende de voorgaande jaren, anderzijds als gevolg van de aanpassingen die in de periode 1997-2003 in de Europese, nationale en Vlaamse wetgeving werden doorgevoerd. De meest ingrijpende aanpassing is de implementatie van de Europese Richtlijn Grote Stookinstallaties 2001/80/EG, beter bekend als de LCP-richtlijn.

Op vraag van de deelnemende werkgroepleden werd tevens overeengekomen om voorliggende code niet enkel te beperken tot “Stookinstallaties” met inbegrip van de stoom- en gasturbine-installaties maar ze verder open te trekken naar de sector van de “Machines met inwendige verbranding” en eventuele andere toepassingen die een analoge problematiek kennen.

1.2 Vlarem II voorschriften

Vlarem II, het Besluit van de Vlaamse Regering houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne catalogeert de “Machines met inwendige verbranding” onder Hoofdstuk 5.31 terwijl de “Niet in rubrieken 2 en 28 begrepen verbrandingsinrichtingen” worden ondergebracht onder Hoofdstuk 5.43.

Op 23 april 2004 werd “het Besluit van de Vlaamse regering tot wijziging van het besluit van de Vlaamse regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne ter implementatie van de LCP-richtlijn 2001/80/EG en ter implementatie van de emissiereductiemaatregelen in het kader van de NEC-richtlijn 2001/81/EG en het protocol van Göteborg en van de emissiereductiemaatregelen voor de droogkuissector en koetswerkherstelbedrijven” goedgekeurd door de Vlaamse regering. Dit besluit werd gepubliceerd in het Belgische Staatsblad op datum van 30-06-2004 en trad op datzelfde ogenblik in voege. Een erratum van dit besluit verscheen in het Belgisch Staatsblad van 30 oktober 2004.

1.3 Voornaamste aanpassingen in Vlare II als gevolg van de implementatie van de LCP-Richtlijn 2001/80/EG.

Volgens art. 18 van de Europese Richtlijn 2001/80/EG, beter bekend als de LCP-richtlijn, moeten de lidstaten de nodige wettelijke en bestuursrechtelijke bepalingen in werking doen treden om vóór 27 november 2002 aan deze richtlijn te voldoen.

De richtlijn 2001/80/EG heeft alleen betrekking op grote stookinstallaties en gasturbines met een nominaal thermisch vermogen van 50 MW of meer. Gezien echter, naast de grote stookinstallaties, ook kleine en middelgrote stookinstallaties, petroleumraffinaderijen en stationaire motoren belangrijke bronnen zijn van SO₂- en NO_x-emissies, werden in Vlaanderen, met de omzetting van de LCP-Richtlijn, daar waar mogelijk, de emissiegrenswaarden voor grote stookinstallaties verder aangescherpt op basis van de beste beschikbare technieken (BBT) en andere referenties, en werden tegelijkertijd nieuwe en scherpere emissiegrenswaarden voorgesteld voor kleine en middelgrote stookinstallaties, voor petroleumraffinaderijen en voor stationaire motoren.

Een overzicht van de belangrijkste aanpassingen wordt gegeven in paragrafen 1.3.1 tot 1.3.3 en tabellen 1 en 2. Voor een volledig beeld van de geldende emissiegrenswaarden wordt verwezen naar bijlage 1 en 2.

1.3.1 Aangepaste definities

In de “definities luchtverontreiniging: algemeen” wordt de definitie “emissiegrenswaarde” als volgt aangepast:

Emissiegrenswaarde

Concentratie of massa van verontreinigende stoffen, gedurende een bepaalde periode, in emissies afkomstig van inrichtingen, die in normale bedrijfsomstandigheden niet mag worden overschreden; bij verbrandingsinrichtingen wordt ze bepaald in massa per volume van de rookgassen, uitgedrukt in mg/Nm³, uitgaande van een zuurstofgehalte in de rookgassen van 3 volumeprocent in het geval van vloeibare en gasvormige brandstoffen, van 6 volumeprocent in het geval van vaste brandstoffen, van 11 volumeprocent in het geval van biomassa, van 5 volumeprocent in het geval van dieselmotoren en gasmotoren en van 15 volumeprocent in het geval van gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties.

In de “definities luchtverontreiniging: stookinstallaties” worden een aantal definities als volgt aangepast:

Rookgassen

Gasvormige uitworp die vaste, vloeibare of gasvormige emissies bevat; het debiet van rookgassen wordt berekend in m³/uur bij genormaliseerde temperatuur (273K) en druk (101,3 kPa) en na aftrek van het waterdampgehalte en wordt uitgedrukt in Nm³/h

Ontzwavelingspercentage

De verhouding tussen de hoeveelheid zwavel die gedurende een bepaalde periode op de lokatie van een stookinstallatie niet wordt uitgestoten en de hoeveelheid zwavel die aanwezig is in de brandstof die in de stookinstallatie en de bijbehorende voorzieningen wordt ingevoerd en in dezelfde periode wordt verbruikt.

Brandstof

Elke vaste, vloeibare of gasvormige brandbare stof waarmee de stookinstallatie wordt gevoed, met uitzondering van de afvalstoffen die vallen onder het decreet van 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen en met uitzondering van de meststoffen die vallen onder het decreet van 23 januari 1993 tot bescherming van het leefmilieu tegen de verontreiniging door meststoffen.

Stookinstallatie

Elk technisch toestel waarin brandstoffen worden geoxideerd ten einde de aldus opgewekte warmte te gebruiken, met uitzondering van gasmotoren en dieselmotoren.

Grote stookinstallatie

Stookinstallatie met een nominaal thermisch vermogen van 50 MW of meer;

Middelgrote stookinstallatie

Stookinstallatie met een nominaal thermisch vermogen van meer dan 5 MW tot 50 MW

Kleine stookinstallatie

Stookinstallatie met een nominaal thermisch vermogen van 300 kW tot en met 5 MW.

1.3.2 Toegevoegde definities

Aan de “definities luchtverontreiniging: stookinstallaties” worden een aantal definities toegevoegd, met name:

Emissiegrenswaarde

Toelaatbare hoeveelheid van een stof die met de rookgassen van een stookinstallatie gedurende een bepaalde periode in de lucht mag worden uitgestoten; de emissiegrenswaarde wordt berekend in massa per volume rookgassen bij een zuurstofgehalte in de rookgassen van 3 volumeprocent in het geval van vloeibare en gasvormige brandstoffen, van 6 volumeprocent in het geval van vaste brandstoffen, van 11 volumeprocent in het geval van biomassa en van 15 volumeprocent in het geval van gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties en wordt uitgedrukt in mg/Nm³;

Exploitant

Iedere natuurlijke of rechtspersoon die de stookinstallatie exploiteert of daarover beslissende economische zeggenschap heeft of aan wie een dergelijke zeggenschap is overgedragen;

Gasturbine

Een roterende machine die thermische energie in arbeid omzet, in hoofdzaak bestaande uit een compressor, een thermisch toestel waarin brandstof wordt geoxideerd om het werkmedium te verhitten en een turbine;

Gasturbine in warmtekrachttoepassing

Een gasturbine opgesteld in een installatie voor de opwekking in één proces van thermische energie en elektrische energie en/of mechanische energie;

Stoom- en gasturbine-installatie (STEG)

Een installatie, bestaande uit een gasturbine, waarin een vloeibare of een gasvormige brandstof wordt verbrand, met een bijbehorende ketel waardoor de verbrandingsgassen van de gasturbine gevoerd worden, om warmte over te dragen aan water dat niet in contact treedt met die gassen, met als doel stoom te produceren dat vervolgens wordt omgezet in elektriciteit in een stoomturbine; in de bijhorende ketel wordt al of niet een brandstof gestookt, waarbij geen dan wel nagenoeg geen extra lucht voor de verbranding wordt toegevoegd;

Stoom- en gasturbine-installatie (STEG) in warmtekrachtoepassing

Een STEG opgesteld in een installatie voor de opwekking in één proces van thermische energie en elektrische energie en/of mechanische energie;

In “Definities luchtverontreiniging: machines met inwendige verbranding” wordt de definitie voor stoom- en gasturbine-installatie (STEG) opgeheven en worden de volgende nieuwe definities toegevoegd:

Rookgassen

Gasvormige uitworp die vaste, vloeibare of gasvormige emissies bevat; het debiet van rookgassen wordt berekend in m³/uur bij genormaliseerde temperatuur (273K) en druk (101,3 kPa) en na aftrek van het waterdampgehalte, en wordt uitgedrukt in Nm³/h;

Brandstof

Elke vaste, vloeibare of gasvormige brandbare stof waarmee de machine met inwendige verbranding wordt gevoed, met uitzondering van de afvalstoffen die vallen onder het decreet van 2 juli 1981 betreffende de voorkoming en het beheer van afvalstoffen en met uitzondering van de meststoffen die vallen onder het decreet van 23 januari 1993 tot bescherming van het leefmilieu tegen de verontreiniging door meststoffen;

Nominaal thermisch vermogen

De warmte-inhoud van de nominale hoeveelheid brandstof die per tijdseenheid kan worden toegevoerd aan een machine met inwendige verbranding, uitgedrukt in MW, en die is vermeld in de milieuvergunning voor de installatie in kwestie;

Gasmotor

Een verbrandingsmotor die thermische energie in arbeid omzet door gas te verbranden in een cilinder en die hierdoor een zuiger in beweging brengt;

Gasmotor in warmtekrachtoepassing

Gasmotor opgesteld in een installatie voor de opwekking in één proces van thermische energie en elektrische energie en/of mechanische energie;

Nominaal motorrendement

Het door de constructeur opgegeven procentuele aandeel van de warmte-inhoud van de toegevoerde brandstoffen dat, bij de hoogste belasting waarbij de zuigermotor continu kan worden bedreven, bij ISO-luchtcondities in arbeid wordt omgezet;

Dieselmotor

Een verbrandingsmotor die thermische energie in arbeid omzet door ontbranding van fijn verdeelde diesel in een cilinder en die hierdoor een zuiger in beweging zet;

Dieselmotor in warmtekrachtoepassing

Dieselmotor opgesteld in een installatie voor de opwekking in één proces van thermische energie en elektrische energie en/of mechanische energie;

1.3.3 Bijkomende relevante definities met betrekking tot voorliggende code

Naast de aangepaste en toegevoegde definities die in de beide voorgaande paragrafen behandeld werden, worden onderstaande definities als relevant beschouwd voor de voorliggende code van goede praktijk

Bestaande inrichtingen

Bestaande inrichtingen zijn, tenzij anders in de bepalingen (met inbegrip van de andere definities) van dit besluit vermeld, de ingedeelde inrichtingen of onderdelen van ingedeelde inrichtingen:

- waarvoor de exploitatie op 1 januari 1993 was vergund, of waarvoor vóór 1 september 1991 een vergunningsaanvraag is ingediend;
- of, die op 1 januari 1993 in bedrijf zijn gesteld, vóór 1 september 1991 niet vergunningsplichtig waren, en waarvoor vóór 1 maart 1993 een vergunningsaanvraag is ingediend;
- of, wanneer het in de derde klasse ingedeelde inrichtingen betreft, die op 1 januari 1993 in bedrijf zijn gesteld en waarvoor de melding gebeurde vóór 1 maart 1993;
- of, die op 1 januari 1993 niet ingedeeld waren, en het tengevolge een wijziging van of aanvulling op de indelingslijst nadien wel werden of worden, en die op dat ogenblik reeds in uitbating of gebruik waren of zijn.

Nieuwe inrichtingen

Tot de nieuwe inrichtingen behoren:

- ingedeelde inrichtingen die niet beantwoorden aan de criteria terzake "bestaande inrichtingen";
- voor wat de subrubrieken 20 en 43 van de indelingslijst betreft, de grote stookinstallaties, die niet in werking, gebouwd of vergund waren op 1 juli 1987;

Gemengde stookinstallaties

Tot de gemengde stookinstallaties behoort iedere stookinstallatie die terzelfdertijd of beurtelings met twee of meer brandstoffen kan worden gevoed;

Biomassa

Biomassa is samengesteld uit producten, bestaande uit plantaardige materialen of delen daarvan van landbouw of bosbouw, die kunnen worden gebruikt om de energie-inhoud terug te winnen, alsmede biomassa-afval;

Biomassa-afval

Biomassa-afval wordt gedefinieerd als één of meer van de volgende afvalstoffen, die kunnen worden gebruikt om energie terug te winnen:

- plantaardig afval van land- en bosbouw;
- plantaardig afval van de levensmiddelenindustrie;
- vezelachtig afval afkomstig van de productie van ruwe pulp en van de productie van papier uit pulp, dat op de plaats van productie wordt meeverbrand en waarvan de vrijgekomen energie wordt teruggewonnen;

- onbehandeld houtafval: natuurlijk hout, schors inbegrepen, dat alleen een mechanische behandeling heeft ondergaan;
- kurkafval;
- niet verontreinigd behandeld houtafval: behandeld houtafval, met uitzondering van hout dat als gevolg van een behandeling met houtbeschermingsmiddelen of van het aanbrengen van een bedekkingslaag gehalogeneerde organische verbindingen, PAK's, dan wel zware metalen kan bevatten, met inbegrip van met name dergelijk houtafval dat afkomstig is van bouw- en sloopafval. Voor dit houtafval gelden de samenstellingseisen vermeld in artikel 5.2.3bis.4.14 als richtwaarden;

1.3.4 Belangrijkste aanpassingen aan de Vlare II emissiegrenswaarden

Hoofdstuk 5.31: “Motoren (machines) met inwendige verbranding”

De opsplitsing “vast opgestelde machines met 360 of meer bedrijfsuren per jaar” en “vast opgestelde machines met minder dan 360 bedrijfsuren per jaar” blijft behouden.

De opgelegde voorwaarden blijven eveneens verbonden met de datum waarop de eerste vergunning verleend werd. Hier wordt evenwel een vierde categorie aan toegevoegd met name: eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2005.

Bijkomend wordt binnen de beide categorieën (360 of meer bedrijfsuren per jaar en minder dan 360 bedrijfsuren per jaar) nog een onderscheid gemaakt tussen de periode tot 31 december 2007 en deze vanaf 1 januari 2008.

Het geheel van voorwaarden dat geldig is voor de installaties, onderverdeeld in hoofdstuk 5.31, is opgenomen in bijlage 1. De voorwaarden die aangepast of nieuw zijn worden in vetjes weergegeven.

Tevens valt op te merken dat de voorwaarden voor stoom- en gasturbines opgenomen zijn in hoofdstuk 5.43 en niet langer vervat zijn onder 5.31.

Hoofdstuk 5.43: “Niet in rubriek 2 en 28 begrepen verbrandingsinrichtingen”

De emissiegrenswaarden die van kracht zijn voor de stookinstallaties en stoom- en gasturbines worden opgenomen in bijlage 2.

Ook hier valt op te merken dat er een onderscheid gemaakt wordt tussen de periode tot 31 december 2007 en deze vanaf 1 januari 2008. Evenals voor de motoren worden aanpassingen en vernieuwingen in vetjes aangegeven.

Voor een overzicht van de meetverplichtingen voor de hoofdstukken 5.31 en 5.43 wordt verwezen naar tabellen 1 en 2 van voorliggend document.

Tabel 1: Meetverplichtingen op “Motoren met inwendige verbranding”, Hoofdstuk 5.31

Vast opgestelde machines met 360 of meer bedrijfsuren per jaar					
Type installatie	Parameter	Meetverplichting¹			
Gas- en dieselmotoren		$\leq 1 \text{ MW}_{\text{th}}$	$> 1 \text{ MW}_{\text{th}} - \leq 5 \text{ MW}_{\text{th}}$	$> 5 \text{ MW}_{\text{th}}$	
		NO _x	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
		CO	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
		SO ₂ ²	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
		Stof ³	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
		Organisch C	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
		O ₂	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
		H ₂ O	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
		T en P	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
	Vast opgestelde machines met minder dan 360 bedrijfsuren per jaar				
Voor dit type installaties wordt geen meetstrategie en toetsing van de meetwaarden opgelegd. De exploitant moet op basis van geregistreerde componenten en/of berekeningen volgens een code van goede praktijk, de uitstoot van de installatie bepalen en die gegevens ter beschikking houden van de toezichhoudende overheid					

¹: Voor nieuwe motoren die na 1 januari 2004 in gebruik genomen worden moet de eerste meting binnen drie maanden na ingebruikname worden uitgevoerd.

²: metingen zijn niet vereist wanneer het zwavelgehalte van de brandstof op continue basis gekend is

³: voor bestaande motoren kunnen stofmetingen vervangen worden door berekeningen op basis van een code van goede praktijk. (noot van de redactie: het betreft hier berekeningen die steunen op vroegere meetgegevens van soortgelijke installaties en waarbij ervan uitgegaan wordt dat de karakteristieken van eenzelfde type installatie vergelijkbaar zijn en quasi onveranderlijk in functie van de tijd. Deze berekeningsmethode wordt momenteel gecertificeerd.)

Voor gasmotoren moeten geen stofmetingen worden uitgevoerd vermits hier geen grenswaarden voor opgelegd worden.

De metingen moeten uitgevoerd worden op initiatief en kosten van de exploitant door een laboratorium erkend in de discipline lucht of, als de metingen door de exploitant uitgevoerd worden, met apparatuur en volgens een methode die zijn goedgekeurd door een laboratorium, erkend in de discipline lucht, tijdens een periode van normale bedrijvigheid.

De voorwaarden waaronder een goedkeuring kan verleend worden aan de methode en de apparatuur, die door de exploitant in het kader van de zelfcontrole worden toegepast, wordt beschreven in de Code van Goede Praktijk: “Goedkeuring van meetmethodes voor luchtverontreiniging uitgevoerd door de exploitant” (Rapport: 2005/MIM/R/024)

Tabel 2a: Meetverplichtingen op stookinstallaties
Hoofdstuk 5.43

Type installatie	Parameter	Meetverplichting	
		$\geq 100 \text{ MW}_{\text{th}}$	$< 100 \text{ MW}_{\text{th}}$
Grote stookinstallaties		$\geq 100 \text{ MW}_{\text{th}}$	$< 100 \text{ MW}_{\text{th}}$
	Stof	Continu ¹⁾	3-maandelijks ³⁾
	SO ₂	Continu ¹⁾	3-maandelijks ⁴⁾
	NO _x	Continu	3-maandelijks
	CO	Continu	3-maandelijks
	O ₂	Continu	3-maandelijks
	H ₂ O	Continu ²⁾	3-maandelijks ²⁾
	T en P	Continu	3-maandelijks
+ vaste brandstof	Cl	$\geq 300 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vaste brandstof	F	$\geq 25 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vloeibare brandstof	Ni	$\geq 5 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vloeibare brandstof	V	$\geq 25 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
Voor bestaande grote stookinstallaties met een nominaal thermisch vermogen van minder dan of gelijk aan 100 MW en met minder dan 360 bedrijfsuren per jaar wordt geen meetstrategie opgelegd. De exploitant moet op basis van geregistreerde componenten of berekeningen volgens een code van goede praktijk, de uitstoot van de installatie bepalen en die gegevens ter beschikking houden van de toezichthoudende overheid.			
Middelgrote stookinstallaties			
	Stof	3-maandelijks ³⁾	
	SO ₂	3-maandelijks ⁴⁾	
	NO _x	3-maandelijks	
	CO	3-maandelijks	
	O ₂	3-maandelijks	
	H ₂ O ³⁾	3-maandelijks	
	T en P	3-maandelijks	
+ vaste brandstof	Cl	$\geq 300 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vaste brandstof	F	$\geq 25 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vloeibare brandstof	Ni	$\geq 5 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vloeibare brandstof	V	$\geq 25 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
Kleine stookinstallaties		$\leq 1 \text{ MW}_{\text{th}}$	$> 1 \text{ MW}_{\text{th}}$
	Stof	5-jaarlijks ³⁾	2-jaarlijks ³⁾
	SO ₂	5-jaarlijks ⁴⁾	2-jaarlijks ⁴⁾
	NO _x	5-jaarlijks	2-jaarlijks
	CO	5-jaarlijks	2-jaarlijks
	O ₂	5-jaarlijks	2-jaarlijks
	H ₂ O ³⁾	5-jaarlijks	2-jaarlijks
	T en P	5-jaarlijks	2-jaarlijks
+ vaste brandstof	Cl	$\geq 300 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vaste brandstof	F	$\geq 25 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vloeibare brandstof	Ni	$\geq 5 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	
+ vloeibare brandstof	V	$\geq 25 \text{ g/u maandelijks}^{5)}$	

- 1): Continue meting mag vervangen worden door een niet-continue driemaandelijke meetfrequentie voor:
- SO₂ van stookinstallaties die gestookt worden met aardgas of met ontwaveld raffinaderijgas waarvan het zwavelgehalte minder dan 150 ppm bedraagt;
 - SO₂ van stookinstallaties die gestookt worden met stookolie waarvan het zwavelgehalte bekend is, in geval er geen ontwavelingsuitrusting is;
 - SO₂ van stookinstallaties die gestookt worden met biomassa, met uitzondering van biomassa-afval, als de exploitant kan aantonen dat de SO₂-emissies in geen geval hoger zijn dan de voorgeschreven emissiegrenswaarden;
 - stof van stookinstallaties die gestookt worden met aardgas of met raffinaderijgas.
- Deze niet-continue metingen mogen vervangen worden op basis van geregistreerde componenten of relevante parameters volgens een code van goede praktijk of door andere geschikte bepalingmethoden volgens een code van goede praktijk.
- 2): Meting niet nodig wanneer de emissieconcentraties droog gemeten worden
- 3): Meting niet vereist wanneer het gaat om in hoofdzaak met gasvormige brandstoffen gevoede stookinstallaties
- 4): Metingen niet vereist als:
- stookinstallatie in hoofdzaak gevoed wordt met aardgas of met andere zeer zwavelarme brandstoffen;
 - SO₂-gehalte op continue basis berekend wordt op basis van het zwavelgehalte van de brandstof;
 - stookinstallatie gevoed met biomassa-afval, met uitzondering van biomassa-afval, als de exploitant kan aantonen dat de SO₂-emissies in geen geval hoger zijn dan de voorgeschreven emissiegrenswaarden;
- 5): Bijlage 4.4.3

Er zijn enkel periodieke metingen vereist voor de periodes dat de stookinstallatie effectief gebruikt wordt. De werking van de stookinstallatie moet dan wel geregistreerd worden.

Voor nieuwe kleine stookinstallaties die na 1 januari 2004 in gebruik worden genomen, moet een eerste meting binnen 3 maanden na ingebruikname worden uitgevoerd.

**Tabel 2b: Meetverplichtingen op gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties
Hoofdstuk 5.43**

Type installatie	Parameter	Meetverplichting		
Gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties		$\geq 100 \text{ MW}_{\text{th}}$		
	Stof	Continu		
	SO ₂	Continu ¹⁾		
	NO _x	Continu		
	CO	Continu		
	O ₂	Continu		
	H ₂ O ²⁾	Continu		
	T en P	Continu		
+ vloeibare brandstof	Ni	$\geq 5 \text{ g/u}$ maandelijks ³⁾		
+ vloeibare brandstof	V	$\geq 25 \text{ g/u}$ maandelijks ³⁾		
Gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties		$\leq 1 \text{ MW}_{\text{th}}$	$> 1 \text{ MW}_{\text{th}}$ - $\leq 5 \text{ MW}_{\text{th}}$	$> 5 \text{ MW}_{\text{th}}$ - $\leq 100 \text{ MW}_{\text{th}}$
	Stof	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
	SO ₂ ⁴⁾	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
	NO _x	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
	CO	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
	O ₂	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
	H ₂ O ²⁾	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
	T en P	5-jaarlijks	2-jaarlijks	3-maandelijks
+ vloeibare brandstof	Ni	$\geq 5 \text{ g/u}$ maandelijks ³⁾		
+ vloeibare brandstof	V	$\geq 25 \text{ g/u}$ maandelijks ³⁾		

1): Continue meting mag vervangen worden door een driemaandelijkse controle als:

- de gasturbine- en stoom- en/of gasturbine-installatie gestookt worden met aardgas
 - de gasturbine- en stoom- en/of gasturbine-installatie gestookt worden met vloeibare brandstof waarvan het zwavelgehalte bekend is en er geen ontzwavelingsuitrusting is
- Deze niet-continue metingen mogen vervangen worden door berekeningen op basis van geregistreerde componenten of relevante parameters volgens een code van goede praktijk of door andere geschikte bepalingmethoden volgens een code van goede praktijk.

2): Meting niet nodig wanneer de emissieconcentraties droog gemeten worden

3): Bijlage 4.4.3

4): Deze metingen zijn niet vereist voor

- SO₂ van gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties die gestookt worden met aardgas of met andere zeer zwavelarme brandstoffen;
- SO₂ van gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties die gestookt worden met brandstof waarvan het zwavelgehalte bekend is, in er geval geen ontzwavelingsuitrusting is.

Voor nieuwe gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties die na 1 januari 2004 in gebruik worden genomen, moet een eerste meting binnen drie maanden na ingebruikname worden uitgevoerd.

Er zijn enkel periodieke metingen vereist voor de periodes dat de gasturbine of stoom- en gasturbine-installatie effectief gebruikt wordt. De werking van de gasturbine of stoom- en gasturbine-installatie moet dan wel geregistreerd worden.

1.4 Mogelijke meetmethodes en codes van goede praktijk

Volgens de bepalingen in Vlarem II worden in elk geval beschouwd als code van goede praktijk:

- de toepasselijke bepalingen in de Belgische wetten, decreten en besluiten
- de Belgische normen
- de normen uitgegeven door het Comité Européen de Normalisation (CEN)
- de normen uitgegeven door de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito)
- de normen uitgegeven door de International Organisation for Standardisation (ISO)
- de regels uitgegeven door de erkende controle-instellingen of de milieudeskundigen, erkend in de toepasselijke disciplines
- de regels uitgegeven door de constructeurs of verdelers van installaties of onderdelen ervan

De gangbare meetmethodes en normen voor de verschillende parameters worden samengevat in tabel 3.

Tabel 3: Meetmethodes voor de verschillende parameters volgens Vlarem II

Parameter	Meetfrequentie	Meetmethode
Stof	Continu Discontinuu	Fotocel, betastralen, VDI 2066/4 & 6, NBN X44-002, NBN T95-001, ISO 9096, NBN EN 13284-1 , NPR 2788, VDI 2066/1,2,3 & 7
SO ₂	Continu Discontinuu	ISO 7935 NBN T95-201, ISO 7934, VDI 2462
NO _x	Continu Discontinuu	NEN 2039, VDI 2456 NBN T95-301, VDI 2456/1,2,8&10
CO	Continu Discontinuu	VDI 2459/6
O ₂	Continu Discontinuu	
PCDD/F		NBN EN 1948
Ni		
V		
F ⁻		NBN T95-501, NBN T95-502, VDI 2470/1
Cl ⁻		NBN EN 1911 , VDI 3480/1

De normen in vetjes gedrukt zijn op het ogenblik van het tot stand komen van deze code nog niet formeel opgenomen in bijlage 4.4.2 van Vlarem II

2 DOELSTELLING EN TOEPASSINGSGBIED VAN DE CODE

Voorliggende code heeft tot doel (een) oplossing(en) aan te bieden voor een aantal praktische problemen die opduiken bij het naleven van de milieuwetgeving op motoren met inwendige verbranding, stookinstallaties en gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties. Concreet betreft het hier vragen en onduidelijkheden die gekoppeld zijn aan de meetverplichtingen, opgelegd in de Europese, nationale en/of Vlaamse wetgeving en die niet door wettelijke voorschriften of gestandaardiseerde meetmethodes worden geregeld.

De problemen die hierbij aan bod komen kunnen betrekking hebben op de potentiële uitvoerders, op de wijze van uitvoering van de metingen zelf en op de verwerking en interpretatie van de resultaten.

De code beperkt zich in principe tot Hoofdstuk 5.31: “machines met inwendige verbranding” en Hoofdstuk 5.43 “Niet in rubriek 2 en 28 begrepen verbrandingsinrichtingen” met nadruk op de kleine en middelgrote stookinstallaties, de gasturbines en de stoom- en gasturbine-installaties. Grote stookinstallaties behoren normaliter niet tot het toepassingsgebied voor zover de emissiemetingen er gebeuren met vast opgestelde apparatuur. Ook andere sectoren die gebruik maken van stookinstallaties met een aangekoppelde proceseenheid worden in principe door deze code niet behandeld.

Een aantal problemen die binnen deze toepassingen opduiken kunnen echter op analoge wijze behandeld en/of opgelost worden.

Voor de continue emissiemetingen met vast opgestelde meetapparatuur, die opgelegd zijn voor de grote installaties, wordt verwezen naar de code van goede praktijk “Goedkeuring van vast opgestelde emissietoestellen” (<http://www.emis.vito.be/> “lucht”, “Compendium meetmethodes Lucht”). De voorwaarden voor deze goedkeuring zitten vervat in parameterpakket 17 van Vlarem II, bijlage 1.3.2.2.

In de volgende hoofdstukken zullen de meest voorkomende praktische problemen beschreven worden met daaraan gekoppeld één of meerdere methodes van aanpak.

3 WIE MAG METEN, WIE MAG GOEDKEUREN: DE PROBLEMATIEK VAN ERKENDE MILIEUDES KUNDIGEN EN EXPLOITANTEN

Volgens de algemene voorwaarden inzake beheersing van luchtverontreiniging, opgenomen in hoofdstuk 4.4 van Vlarem II gelden de volgende regels voor het uitvoeren van de metingen:

- Volgens art.4.4.4.1.§1 moeten de parameters SO₂, NO_x en stofdeeltjes totaal in geval de massastroom van de beschouwde stof meer bedraagt dan respectievelijk 5 kg SO₂/u, 5 kg NO_x/u, uitgedrukt als NO₂ of 0,5 kg stof/u, tenminste maandelijks op kosten van de exploitant gemeten, hetzij door de **exploitant met apparatuur en volgens een methode goedgekeurd door een milieudeskundige erkend in de discipline 'lucht'**, hetzij door voormelde milieu-deskundige zelf.
- Art. 4.4.4.2.§4 met betrekking tot de meetmethode stelt: "In geval de meting geschiedt door **de exploitant** moet de meetmethode tenminste om de drie jaar door een **milieudeskundige, erkend in de discipline lucht**, vergeleken worden met een referentiemethode, ofwel uitgetest met referentiemengsels. De vaste afwijkingen moeten in rekening worden gebracht

Specifiek voor de machines met inwendige verbranding schrijft Vlarem II:

- in art. 5.31.1.4.§2 dat voor machines met inwendige verbranding met 360 of meer bedrijfsuren per jaar, de concentraties in de rookgassen van stikstofoxiden, koolmonoxide, zwaveldioxide, stof en organische koolstof - als voor deze parameters grenswaarden zijn bepaald in artikel 5.31.1.2 - alsmede het zuurstofgehalte, het waterdampgehalte, de temperatuur en de druk, op initiatief en kosten van de exploitant, moeten gemeten worden door **een laboratorium erkend in de discipline lucht** of, als de metingen **door de exploitant uitgevoerd worden, met apparatuur en volgens een methode die zijn goedgekeurd door een laboratorium, erkend in de discipline lucht**, tijdens een periode van normale bedrijvigheid.
- in art 5.31.2.3 dat in afwijking van afdeling 4.4.4 voor vast opgestelde machines met minder dan 360 bedrijfsuren per jaar geen meetstrategie en overeenkomstige toetsing van de meetwaarden worden opgelegd maar dat **de exploitant** op basis van geregistreerde componenten of berekeningen volgens een code van goede praktijk, de uitstoot van de installatie dient te bepalen en die gegevens ter beschikking te houden van de toezichthoudende overheid.

In hoofdstuk 43, gerelateerd aan de stookinstallaties, zijn de volgende bepalingen opgenomen:

- voor grote stookinstallaties moeten volgens art 5.43.2.1.3.§2 de concentraties in de rookgassen van stof, zwaveldioxide en stikstofoxiden van stookinstallaties met een nominaal thermisch vermogen van 100 MW of meer op initiatief en kosten van de exploitant continu gemeten worden door middel van **meetapparatuur die is goedgekeurd door een laboratorium, erkend in de discipline lucht**.
- voor middelgrote installaties stelt Vlarem II in art. 5.43.2.2.3.§2: "De concentraties in de rookgassen van stof, zwaveldioxide, stikstofoxiden en koolmonoxide, alsmede de betrokken procesparameters, bedoeld in § 2 van artikel 5.43.2.1.3, moeten op initiatief en op kosten van de exploitant ten minste om de 3 maanden **gemeten**

worden door een laboratorium, erkend in de discipline lucht, of door de exploitant, met apparatuur en volgens een methode die zijn goedgekeurd door een laboratorium, erkend in de discipline lucht, tijdens een periode van normale bedrijvigheid”. Als de exploitant overgaat tot continue metingen moeten die worden uitgevoerd overeenkomstig de bepalingen van artikel 5.43.2.1.3.

- voor kleine stookinstallaties moeten volgens art.5.43.2.3.3.§2 de concentraties in de rookgassen van stof, zwaveldioxide, stikstofoxiden en koolmonoxide, alsmede de betrokken procesparameters, bedoeld in § 2 van artikel 5.43.2.1.3, op initiatief en op kosten van de exploitant gemeten worden door een **laboratorium, erkend in de discipline lucht** of, ingeval de metingen door de exploitant worden uitgevoerd, met **apparatuur en volgens een methode die zijn goedgekeurd door een laboratorium, erkend in de discipline lucht,** tijdens een periode van normale bedrijvigheid.

Bij bovenstaande bepalingen stellen zich volgende vragen:

- Hoe worden een erkend milieudeskundige, een erkend milieudeskundige in de discipline lucht en een laboratorium erkend in de discipline lucht gedefinieerd?
- Wie is de exploitant?

Volgens art. 1.3.1.1.§1 van Vlarem II kunnen milieudeskundigen door de Vlaamse Minister worden erkend voor het onderzoek van bepaalde inrichtingen of onderdelen van inrichtingen enerzijds alsmede voor de uitvoering van bemonsteringen, metingen en analyses anderzijds en dit in één of meerdere deeldomeinen waaronder “Lucht”.

De verplichtingen die aan deze erkenning gekoppeld zijn opgenomen in afdeling 1.3.3. van Vlarem II.

Verder stelt art. 1.3.1.1.§2: “in afwijking van de bepalingen van §1 van dit artikel zijn voor de toepassing van dit besluit de hierna vermelde personen van rechtswege erkend als milieudeskundige, en dit tot intrekking of uitdoving van hun erkenning:

6°: de laboratoria en instellingen erkend in toepassing van het Koninklijk Besluit van 13 december 1966 betreffende de voorwaarden en modaliteiten voor de erkenning van laboratoria en instellingen die belast zijn met de monsternemingen, ontledingen, proeven en onderzoeken in het kader van de bestrijding van de luchtverontreiniging, zijn binnen de perken van hun erkenning voor de toepassing van dit reglement erkend in de discipline lucht.

De voorwaarden waaraan deze milieudeskundigen of laboratoria moeten voldoen om een erkenning te bekomen zijn opgenomen in art. 1.3.2.2. Specifiek zijn de erkenningen binnen de discipline “lucht” gebonden aan parameterpakketten die in Vlarem II zijn ondergebracht in bijlage 1.3.2.2. Voor het uitvoeren van emissiemetingen op stookinstallaties zijn de pakketten 4 en 5 van toepassing met name:

- Pakket 4: Controlemetingen op kleine stookinstallaties tot 10 MW, die kortstondige emissiemetingen inhouden voor de bepaling van: de rookgastemperatuur, het watergehalte van rookgassen, zuurstof, koolstofmonoxide en -dioxide, zwaveldioxide, stikstofoxide, de grijswaarde of Bacharach-getal, het stofgehalte volgens NBN X44-002.

Opm: Momenteel is ook door België, als Europese lidstaat, de Europese Norm EN 13284-1 voor discontinue stofbepalingen in afgassen goedgekeurd. Deze NBN EN 13284-1 wordt dus ook voor stookinstallaties en motoren bij voorkeur toegepast.

- Pakket 5: controlemetingen op middelgrote en grote stookinstallaties, die het pakket 4° bevatten, aangevuld met de meting met continu registrerende toestellen, die voldoen aan een normmethode (NBN, CEN, ISO of andere na goedkeuring door het referentielaboratorium) voor de parameters zuurstof, zwaveldioxide en stikstof-oxides.

Van belang hierbij is dat het gebruik van elektrochemische toestellen enkel toegelaten is voor de metingen die ressorteren onder pakket 4, en hun toepassing dus beperkt is tot metingen op stookinstallaties met een nominaal thermisch vermogen van maximum 10 MW.

De meetapparatuur die gebruikt wordt voor de continue metingen moet volgens Vlarem goedgekeurd worden door een laboratorium, erkend in de discipline lucht. De erkenning voor het uitvoeren van deze goedkeuringen is gebonden aan pakket 17: “goedkeuring van continue meetinstrumenten” (te kiezen):

- de goedkeuring en de controle van continu registrerende meettoestellen voor anorganische gasvormige stoffen, en de calibratie ervan;
- de goedkeuring en de controle van continu registrerende meettoestellen voor meting van stof en op stof geadsorbeerde componenten, en hun calibratie;
- de goedkeuring en de controle van continu registrerende meettoestellen voor de meting van organische gasvormige componenten, en hun calibratie;

Voor motoren met inwendige verbranding is geen specifiek parameterpakket opgenomen. Gezien echter de problematiek in zeer grote mate analoog is met deze van de stookinstallaties kunnen in praktijk dezelfde regels worden toegepast voor beide sectoren. Dezelfde opmerking kan gemaakt worden voor de gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties.

Bij metingen op motoren met inwendige verbranding, stookinstallaties en gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties gelden echter volgende aandachtspunten:

- Voor een aantal motoren met inwendige verbranding worden, afhankelijk van de datum van de eerste vergunningverlening emissiegrenswaarden en meetverplichtingen voor KWS opgelegd. Deze parameter is niet opgenomen in de pakketten 4 en 5 zodat hier moet beroep gedaan worden op een milieudeskundige of een laboratorium erkend voor pakket 3 “uitgebreid pakket emissiemetingen”.
- Voor de installaties onder rubriek 5.43 gevoed met vaste brandstof gelden emissiegrenswaarden voor F en Cl, voor deze met vloeibare brandstof is dit het geval voor Ni en V. Voor deze parameters geldt geen sectorale meetverplichting. Deze vier parameters zijn ook, evenals KWS, niet opgenomen in parameterpakket 4 en 5. Indien er toch concentratiebepalingen gebeuren, zijn er hiervoor twee oplossingen mogelijk: ofwel worden de metingen uitgevoerd door een milieudeskundige of een laboratorium erkend voor deze parameters, ofwel worden de concentraties berekend uitgaande van de gehalten die vastgesteld worden in de brandstof.

Zoals reeds in vorige paragrafen werd aangehaald mogen de controlemetingen uitgevoerd worden door de exploitant met apparatuur en een methode goedgekeurd door een erkend laboratorium in de discipline lucht. Voor de exacte voorwaarden waaronder deze keuring moet gebeuren wordt verwezen naar de code van goede praktijk “Goedkeuring van meetmethodes voor luchtverontreiniging uitgevoerd door de exploitant” (2005/MIM/R/024).

4 VOORBEREIDEN VAN DE MEETLOKATIE EN OPSTELLEN VAN EEN MEETPROGRAMMA

Een meetwaarde wordt in Vlare II gedefinieerd als een zo nauwkeurig mogelijke benadering van de werkelijke gemiddelde concentratie of massa van een verontreinigende stof over een volledige referentieperiode. Om deze werkelijke waarde zo goed mogelijk te benaderen moet enerzijds de juiste meetlokatie bepaald en ingericht worden. Anderzijds moet er een goed meetprogramma worden opgesteld. Hierbij kunnen zich een aantal problemen voordoen die in de volgende paragrafen overlopen worden.

4.1 Keuze en inrichting van de meetlokatie

4.1.1 De meetopeningen zijn niet ingericht op de plaats en volgens de voorwaarden opgelegd in Vlare of in de normen

Vlare stelt noch in de algemene bepalingen noch in de sectorale milieuvorwaarden voor machines met inwendige verbranding en/of stookinstallaties concrete eisen met betrekking tot de plaats en voorwaarden waaraan de meetlokatie moet voldoen.

Wel wordt in art 1.1.2 “definities” van Vlare II aangegeven dat de meetwaarde een zo nauwkeurig mogelijke benadering van de werkelijke gemiddelde concentratie of massa van een verontreinigende stof is over een volledige referentieperiode. Dit impliceert dat de gassamenstelling op de meetlokatie representatief moet zijn voor de werkelijke samenstelling van de emissie. Voor systemen met één monsternamepunt, hetgeen voor de metingen waarop deze code betrekking heeft dikwijls het geval is, moet derhalve aangetoond worden dat dit punt representatief is en dat derhalve de samenstelling homogeen is over de volledige schouwdiameter. Zoniet moeten er op een correcte wijze meerpuntsmetingen worden uitgevoerd.

Minimumvereisten voor het plaatsen van meetopeningen en het inrichten van de meetlokatie zijn wel terug te vinden in normen voor meting van rookgassnelheid en volumedebiet en voor stofgehaltebepalingen. Voorbeelden hiervan zijn:

- NBN T95-001 “Bepaling van het volumedebiet van een gas in een leiding met behulp van een Pitobuis” legt op dat de meetsectie zich moet bevinden in een recht en onverstoord stuk leiding van minimum 6 hydraulische diameters (D_h) lang, waarin het meetpunt zich op minimum $4 \cdot D_h$ stroomafwaarts van de laatste verstoring bevindt.
- NBN EN 13284 “Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van de massaconcentratie van stof in lage concentraties - Deel 1 : Manuele gravimetrische methode” stelt evenals ISO 9096 “Stationary source emissions - Determination of concentration and mass flow rate of particulate material in gas-carrying ducts - Manual gravimetric method” een minimum van 7 hydraulische diameters met het meetpunt op $5 D_h$ stroomafwaarts. Verder stelt deze norm bij een vrije uitstroomopening een rechtlijnig kanaal van $10 D_h$ voorop met de meetopening minstens $5 D_h$ stroomafwaarts van de laatste verstoring en $5 D_h$ stroomopwaarts van de schoorsteenmond.

- Door EPA wordt in dit verband aanbevolen het meetpunt te kiezen op minimum 8 D_h stroomafwaarts van de laatste toetreding van lucht, in het bijzonder voor extractieve metingen met één extractiepunt.
- Volgens ISO 9096 en NBN EN 13284-1 voor de bepaling van het stofgehalte moet de differentieeldruk in elk meetpunt van de meetsectie minimum 5 Pa (± 2 m/s) bedragen. Beide normen geven aan dat de verhouding tussen de hoogste en de laagste gassnelheid niet groter mag zijn dan 3:1. Tevens mogen er plaatselijk geen negatieve gassnelheden voorkomen en moet de hoek tussen de gasstroom en de as van het kanaal $\leq 15^\circ$. ISO stelt bovendien dat de temperatuur in elk meetpunt maximum 5% mag afwijken van de gemiddelde temperatuur uitgedrukt in K.

Wanneer aan deze normen niet voldaan wordt en de nodige aanpassingen, om welke reden dan ook niet kunnen uitgevoerd worden, wordt dit uitdrukkelijk in het verslag opgenomen. Door de erkende deskundige wordt dan naar de best mogelijke oplossing gezocht om alsnog tot representatieve resultaten te komen waarbij vooral aandacht gaat naar de homogeniteit van de meetsectie (zie volgende paragraaf).

Indien op basis van de voorafgaandelijke metingen en vaststellingen door de erkende deskundige besloten wordt onder de huidige omstandigheden geen verdere metingen uit te voeren verantwoordt hij zijn beslissing en verleent advies aan de exploitant.

Voor gasvormige componenten zoals CO, SO₂, NO_x, O₂, CO₂ en KWS worden in de desbetreffende normen geen voorwaarden opgelegd in termen van rechtlijnige onverstoorde stukken rookgasleiding maar volstaat een meetopening op een punt waar een representatieve en homogene gassamenstelling in het meetkanaal voorkomt.

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

Volgens ISO 10396 “Stationary source emissions – sampling for automated determination of gas concentrations” is de gassamenstelling over de kanaaldiameter homogeen wanneer er niet meer dan 15% variatie (te interpreteren als “tov de gemiddelde waarde”) 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 kanaal $\leq 15^\circ$;
- er geen lokale negatieve gasstromen voorkomen;
- de verschildruk in elk meetpunt van de meetsectie minimaal 5 Pa bedraagt;
- de verhouding van de hoogste ten opzichte van de laagste snelheid $\leq 3:1$;
- de temperatuur in K in elk individueel meetpunt maximaal 5% afwijkt van de gemiddelde temperatuur.

NBN EN 1911 “Uitwerp 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%.

Wanneer er niet voldaan is aan een van bovenstaande voorwaarden en, om welke reden dan ook, de noodzakelijke aanpassingen niet kunnen uitgevoerd worden, moet dit uitdrukkelijk in het meetverslag worden opgenomen. De metingen kunnen desgevallend toch en met goed gevolg worden uitgevoerd wanneer het aantal meetpunten verhoogd wordt.

4.1.2 De meetopeningen zijn onvoldoende groot of niet geschikt om de gebruikelijke apparatuur te kunnen installeren

Lengte en diameter van het rookgaskanaal zijn mede bepalend voor de keuze van plaats en diameter van de aan te brengen meetopeningen. In een leiding met een diameter van enkele cm kunnen bijvoorbeeld geen meetopeningen met een diameter van 10 cm worden aangebracht. Dit heeft voor gevolg dat meer omvangrijke meetapparatuur, zoals een gecombineerde stofsonde, niet meer in een dergelijke, ‘te kleine’ meetopening kan gemonteerd worden.

Ook bij bestaande installaties zijn de aangebrachte openingen dikwijls niet (langer) geschikt voor de genormaliseerde sonde. Wanneer de exploitant van deze inrichting geen verdere aanpassingen wil of kan doorvoeren, mag indien mogelijk, gebruik gemaakt worden van een andere sonde op voorwaarde dat dit in het meetrapport gemotiveerd wordt. In elk geval moet in het rapport duidelijk worden aangegeven dat de meetopeningen niet voldoen aan de vereisten en op welke punten de afwijkingen zich situeren.

Speciale aandacht vragen hierbij de atmosferische branders die dikwijls niet over een eigen schouw beschikken maar waarbij de rookgassen geëmitteerd worden via een korte uitlaat afgedekt met een kapje. Een mogelijke oplossing voor dit probleem kan gevonden worden in het plaatsen van een verlengstuk van voldoende lengte en voorzien van de nodige meetopening(en). Wanneer in een dergelijke situatie alsnog een inhomogene gassamenstelling wordt waargenomen kan een representatief staal genomen worden op één van de volgende wijzen:

- door het aantal meetpunten over de (verschillende) diameter(s) te verhogen conform de desbetreffende debiet- en stofnormering of zelfs meer.
- door gebruik te maken van een sonde met aanzuigopeningen verdeeld over de schouwdiameter(s)

Om mogelijke verdunningseffecten met buitenlucht te vermijden wordt aangeraden om in dergelijke omstandigheden een aantal punten, verdeeld over de schouwdiameter, te scannen en aansluitend de meting uit te voeren in het punt met de laagste zuurstofconcentratie.

4.1.3 De meetopeningen voldoen aan de opgelegde voorwaarden voor een geldige meting maar zijn door omstandigheden niet bereikbaar.

Typisch voorbeeld hiervan zijn installaties waarbij het meetplatform zodanig werd aangebracht dat de dwarsbalken van de balustrade zich op dezelfde hoogte bevinden als de meetopeningen zodat bv een stofsonde of een pitotbuis niet horizontaal in de meetopening kan bevestigd worden. In dit geval kan een verhoging of verlaging van de betreffende constructie worden doorgevoerd.

Wanneer de hindernis in een later stadium veroorzaakt is door bijvoorbeeld het bouwen van een muur, met eenzelfde effect, moet nagegaan worden of de meetopeningen op een andere, wel bereikbare plaats kunnen aangebracht worden.

4.2 Bepaling van de meetfrequentie

De problemen die zich kunnen voordoen bij de correcte bepaling van de meetfrequentie hebben vooral betrekking op het werkingsregime van de installatie. In de onderstaande paragrafen worden de meest voorkomende vragen met hun mogelijke oplossing opgenomen:

4.2.1 Vast opgestelde machines met inwendige verbranding en hun werkingsregime

In Hoofdstuk 5.31 van Vlarem II worden voor machines met inwendige verbranding emissiegrenswaarden opgelegd. Voor de machines met meer dan 360 bedrijfsuren per jaar geldt een periodieke meetverplichting, afhankelijk van het vermogen. Voor deze met minder dan 360 bedrijfsuren per jaar zijn noch een meetstrategie noch een overeenkomstige toetsing van de meetwaarden van kracht. (Noot: Volgens art.5.43.2.2.5. is deze bepaling tevens van kracht voor middelgrote stookinstallaties met minder dan 360 bedrijfsuren per jaar). De vragen die zich hierbij kunnen stellen handelen over de wijze waarop de machines in een van beide categorieën worden ingedeeld, of deze indeling verder gecontroleerd wordt en hoe dit gebeurt.

De opsplitsing in klasse 1 en klasse 2 inrichtingen gebeurt op basis van het nominaal thermisch vermogen van de installatie en staat los van het aantal bedrijfsuren per jaar. Het aantal bedrijfsuren wordt op zijn beurt aangegeven door de exploitant in zijn vergunningsaanvraag. Controle op het aantal effectieve bedrijfsuren is de bevoegdheid van de toezichthoudende overheid. Het opstellen van een passend meetprogramma gebeurt derhalve op basis van de informatie die in de vergunning is opgenomen.

4.2.2 Periodiciteit van de metingen bij periodisch werkende stookinstallaties.

De opgelegde periodiciteit van de emissiemetingen op stookinstallaties wordt volgens Vlarem bepaald door het nominatief thermisch vermogen van de installatie. Voor middelgrote installaties (> 5 MW tot 50 MW) is dit op een driemaandelijkse basis. Dit komt dus in de praktijk neer op vier metingen per jaar.

Voor kleine installaties geldt een twee- respectievelijk vijfjaarlijkse meetverplichting. Deze metingen mogen ingepland worden tijdens een normale werkingsperiode.

In een aantal gevallen is de werking van de installatie beperkt in de tijd. Voorbeelden hiervan zijn stookinstallaties in de serretuinbouw die enkel werken in het voorjaar, het najaar en de winterperiode, stookinstallaties voor de verwarming van gebouwen, of installaties in de suikerindustrie die slechts een drietal maanden per jaar operationeel zijn.

Art 5.43.2.2.3§6 (voor middelgrote stookinstallaties) en art. 5.43.2.3.3§5 (voor kleine stookinstallaties) van Vlarem II stellen in dit verband expliciet dat er enkel periodieke metingen vereist zijn voor de periodes dat de stookinstallatie effectief gebruikt wordt, op voorwaarde dat de werking dan wel geregistreerd wordt.

Ter illustratie van dit principe worden in onderstaande paragraaf een aantal voorbeelden weergegeven voor de middelgrote installaties:

Voorbeelden:

- Installatie is in werking gedurende twee aaneensluitende maanden: één meting
- Installatie is in werking gedurende drie aaneensluitende maanden: één meting
- Installatie is in werking gedurende vier aaneensluitende maanden: één meting
- Installatie is in werking gedurende vijf aaneensluitende maanden: twee metingen
- Installatie is in werking gedurende zes aaneensluitende maanden: twee metingen

De periode tussen twee opeenvolgende metingen bedraagt bij voorkeur minimum twee en maximum 4 maanden met werking.

Een nieuwe installatie wordt voor de eerste maal op stof gecontroleerd drie maanden na ingebruikname. Pas dan kan op betrouwbare wijze de stofuitstoot ten gevolge van de verbranding gemeten worden. In de eerste periode kunnen nog relatief grote hoeveelheden vuiltjes van de constructie, roest en dergelijke meekomen met de rookgassen.

4.2.3 Periodiciteit van de metingen wanneer in Vlarem voor de betreffende parameter geen verdere meetverplichting gespecificeerd wordt.

Bij het gebruik van vaste brandstof in stookinstallaties worden volgens art 5.43.2.1., 5.43.3.1., 5.43.4.1. en 5.43.5.1. emissiegrenswaarden opgelegd voor gasvormige fluorides en chlorides. Bij gebruik van vloeibare brandstof is dit het geval voor de zware metalen Ni en V. In geen van bovenstaande gevallen wordt er sectoraal meetfrequenties opgelegd. In bijlage 4.4.3 wordt aangegeven dat bij een massastroom voor Cl ≥ 300 g/u, voor F ≥ 25 g/u, voor Ni ≥ 5 g/u en voor V ≥ 25 g/u een maandelijks meetverplichting van kracht is. Bovendien kan de vergunningverlenende en/of toezichthoudende overheid te allen tijde de vraag stellen om na te gaan of de norm gehaald wordt.

4.2.4 Periodiciteit van de metingen wanneer meerdere installaties zijn aangesloten op één schouw

In een aantal concrete gevallen staan 2 of meer branders aangesloten op één schouw. Elke brander afzonderlijk kan daarbij gecatalogeerd worden als klein, middelgroot of groot. Voor wat de som van de brandervermogens aangaat kunnen evenwel 2 of 3 kleine branders resulteren in een middelgrote, of enkele kleine en middelgrote branders samen in een grote installatie. Art. 5.43.1.1. §2 van Vlarem II zegt voor wat de nieuwe installaties betreft letterlijk: "Als twee of meer afzonderlijke nieuwe installaties zo worden geïnstalleerd dat hun rookgassen, naar het oordeel van de vergunningverlener, overeenkomstig de best beschikbare technieken via één gemeenschappelijke schouw zouden kunnen worden geloosd, wordt dat samenstel van installaties voor de toepassing van dit hoofdstuk als één

installatie beschouwd.” Over bestaande installaties wordt er concreet in Vlarem geen uitspraak gedaan.

Indien verschillende nieuwe installaties op 1 schouw zijn aangesloten, moet er in principe enkel op deze centrale schouw worden gemeten volgens de frequentie die is opgelegd voor installaties met het totale geïnstalleerde thermisch vermogen.

Indien de emissies van verschillende installaties, samen aangesloten op 1 schouw, afzonderlijk moeten worden gemeten en beoordeeld, dan is een aangepast meetprogramma noodzakelijk.

Als algemene vuistregel wordt in dit geval de volgende meetstrategie voorgesteld:

- de meting uitvoeren op de schouw wanneer slechts één installatie in werking is;
- de meting uitvoeren op de aparte toevoerleidingen van de installaties naar de schouw;
- de toetsing doorvoeren aan de hand van de gewogen gemiddelde emissiegrenswaarden op basis van het brandstofverbruik van elke installatie.

De eerste twee opties verdienen hierbij evenwel de voorkeur. De derde optie mag pas toegepast worden indien er geen andere mogelijkheden zijn.

Een aantal concrete voorbeelden en de daaraan te koppelen meetfrequenties worden weergegeven in tabel 4.

Een andere situatie doet zich voor bij de cascadebranders waarbij op 1 installatie een aantal branders in serie zijn aangesloten op eenzelfde schouw. In functie van de warmtevraag worden één of meerdere branders simultaan aangeschakeld. Dit gebeurt momenteel in veel gevallen computergestuurd waarbij elke brander alternerend wordt opgestart.

In dergelijke gevallen dient nagegaan te worden hoe de werkingsperiodes verdeeld zijn over het volledige jaar. De meetfrequentie wordt vastgelegd a rato van dit resultaat:

Concreet voorbeeld

- De installatie werkt gedurende minder dan 3 maanden per jaar: één meting;
- De installatie werkt van 3 tot 6 maanden per jaar: twee metingen;
- De installatie werkt van 6 tot 9 maanden per jaar: drie metingen;
- De installatie werkt meer dan 9 maanden per jaar: vier metingen;

Op basis van de registratie van de werkingsperiodes en van de verschillende combinaties van cascadebranders kan bij het uitvoeren van de metingen de meest representatieve combinatie geselecteerd worden. Wanneer meerdere metingen op één jaar moeten uitgevoerd worden worden deze bij voorkeur bij verschillende combinaties uitgevoerd teneinde een zo volledig en correct mogelijk beeld op jaarbasis te bekomen. De periode tussen twee opeenvolgende metingen bedraagt bij voorkeur minimum twee en maximum 4 maanden met werking.

Tabel 4: Concrete voorbeelden van de problematiek met betrekking tot de meetfrequentie bij aansluiting van meerdere stookinstallaties op 1 schouw

Voorbeeld	Meetplaats Schouw	Vermogen elke ketel afzonderlijk in kW _{th}			Meetfrequentie	Opmerkingen
		K1	K2	K3		
1	1	3000			2-jaarlijks	Bij nieuwe installaties moet de vergunningverlenende overheid beoordelen of lozing via een gemeenschappelijke schouw al dan niet mogelijk is. Zo ja, te beschouwen als één installatie van 9000 kW _{th} : meetfrequentie 3-maandelijks
	2		3000		2-jaarlijks	
	3			3000	2-jaarlijks	
2	1	3000	3000	3000	<p>K1+K2+K3 NIEUW: 3-maandelijks (schouw)</p> <p>K1 BESTAAND, K2+3 NIEUW: 2-jaarlijks op K1 en 3-maandelijks op K2+K3</p> <p>Minstens twee ketels BESTAAND: 2-jaarlijks per installatie</p>	<p>Indien geen meetopeningen op de gemeenschappelijke schouw meten op de toevoerleiding van elke werkende ketel afzonderlijk (Evenredig met zijn werkingsperiode (cfr 4.2.4))</p> <p>Meetstrategie: zie 4.2.4.</p>

Tabel 4: Concrete voorbeelden van de problematiek met betrekking tot de meetfrequentie bij aansluiting van meerdere stookinstallaties op 1 schouw (vervolg)

Voorbeeld	Meetplaats Schouw	Vermogen elke ketel afzonderlijk in kW _{th}			Meetfrequentie	Opmerkingen
		K1	K2	K3		
3	1	3000	3000		Beide NIEUW: 3-maandelijks (schouw) Minsten één van beide BESTAAND: 2-jaarlijks per installatie	Indien geen meetopeningen op de gemeenschappelijke schouw meten op de toevoerleiding van elke werkende ketel afzonderlijk (Evenredig met zijn werkingsperiode (cfr 4.2.4))
	2			3000	2-jaarlijks	
4	1	350	350		5-jaarlijks	
	2			350	5-jaarlijks	

4.3 Samenstellen van het eigenlijke meetprogramma

Bij het samenstellen van een meetprogramma moet voor ogen gehouden worden dat de meetresultaten representatief moeten zijn voor de reële emissies, gebruikt kunnen worden bij het opstellen van een emissiejaarverslag en/of de berekening van een totale jaaremissie en getoetst kunnen worden aan de geldende emissiegrenswaarden.

Factoren die een meetresultaat kunnen beïnvloeden en niet altijd constant of eenduidig vastgelegd zijn, zijn enerzijds het vermogen waarop de installatie geëxploiteerd wordt en anderzijds de aard van de brandstof.

Concreet kunnen zich hierbij de volgende twee vragen stellen:

- Bij welke ketelbelasting moet er gemeten worden?
- Indien wisselende brandstofsamenstellingen kunnen gebruikt worden, bij welke samenstelling moet er dan gemeten worden?

4.3.1 Ketelbelasting

Volgens Vlare II art. 5.43.2.2.3,§2 in verband met de middelgrote en art. 5.43.2.3.3,§2 met betrekking tot de kleine stookinstallaties moeten de driemaandelijke, respectievelijk 2- en 5-jaarlijkse controlemetingen door de erkende deskundige uitgevoerd worden tijdens een periode van normale bedrijvigheid. In geen van beide artikels wordt een definitie opgelegd aangaande de belasting van de ketel tijdens de metingen.

Naar analogie met de Duitse en Nederlandse bepalingen^(*) is het aan te bevelen de opgelegde emissiemetingen uit te voeren bij nominale capaciteit. Indien de exploitant echter kan aantonen dat de nominale capaciteit in minder dan 10% van de tijd benut wordt kan in samenspraak met de toezichthoudende overheid overeengekomen worden de meting onder de meest gebruikelijke omstandigheden uit te voeren. Ook wanneer er duidelijke aanwijzingen zijn dat de nominale capaciteit niet voldoende lang kan aangehouden worden om representatieve metingen uit te voeren en het gebruikelijke regime hiertoe wel in staat is, mag na onderling overleg met de betrokken partijen, exploitant, uitvoerder en toezichthoudende overheid, overgegaan worden op controlemetingen bij de gebruikelijke capaciteit. Dit moet wel expliciet vermeld worden in het meetverslag.

^(*) Volgens de 1. BImSchV (Kleinf Feuerungsanlagen) versie 2003 wordt in regel gemeten bij een nominale belasting. Hiervan mag enkel afgeweken worden wanneer brandstofsoorten gebruikt worden waarvoor de warmteaccumulator onvoldoende gedimensioneerd is. In die gevallen mag op deellast gemeten worden.

Art. 4.3.2. van de Nederlandse NER stelt: "Metingen voor het vaststellen van de emissies dienen zodanig uitgevoerd te worden dat de meetresultaten representatief zijn voor de emissies van de bron of bewerkingseenheid die optreden bij de bedrijfsomstandigheden waarop de te controleren eis van toepassing is. Emissie-eisen, in algemene zin geformuleerd, hebben betrekking op perioden met de hoogste emissie met inbegrip van emissiepieken. De metingen dienen derhalve op die situatie gericht te zijn, waarbij de hoogste emissies worden verwacht. In de meeste gevallen komt de hoogste emissie voor bij het benutten van de maximale capaciteit van de installatie maar indien de exploitant kan aantonen dat de maximum capaciteit in minder dan 10% van de tijd benut wordt kan in samenspraak met de controlerende instantie overeen gekomen worden de meting onder de meest gebruikelijke omstandigheden uit te voeren.

4.3.2 Brandstofsamenstelling

Installaties met mengsels van brandstof zijn eerder zeldzaam. Wat veel meer toepassing kent zijn installaties die bijvoorbeeld in de winterperiode, bij piekvragen naar aardgas, gedwongen worden om voor korte of langere periodes over te schakelen op stookolie.

Regel is om bij het afwisselend gebruiken van verschillende brandstoffen te meten met de brandstof die op de dag van de meting van toepassing is. Hierbij is het evenwel wenselijk dat door de erkende deskundige in samenspraak met de exploitant een dag geselecteerd wordt waarop de meest gebruikte brandstof verwerkt wordt.

Vanaf het moment dat een brandstof in meer dan 30% van de totale jaarbehoefte aan warmte voorziet is het evenwel wenselijk dat emissiemetingen uitgevoerd worden tijdens het gebruik van deze brandstof à rato van de toepassing.

Voorbeeld

- Een kleine installatie voorziet in 70% van de totale warmte met brandstof A en in 30% met brandstof B. In dit geval wordt op elk van beide brandstoffen één controlemeting uitgevoerd gedurende de referentieperiode (om de 2 of 5 jaar volgens vermogen van de installatie).
- Een middelgrote installatie voorziet in 70% van de totale warmte met brandstof A en in 30% met brandstof B. In dit geval worden er 3 van de 4 metingen op jaarbasis uitgevoerd met A als brandstof en 1 met B.
- Een middelgrote installatie voorziet in 50% van de totale warmte met brandstof A en in 50% met brandstof B. In dit geval is het aangewezen om bij gebruik van elk van beide brandstoffen 2 van de 4 metingen op jaarbasis uit te voeren.

Daarenboven houdt de toezichhoudende overheid zich het recht voor om te allen tijde te vragen een meting uit te voeren bij minder gebruikte brandstoffen.

Voor alle volledigheid wordt hier nog de Vlarem regelgeving bij het gebruik van gemengde brandstoffen opgenomen.

Voor stookinstallaties, evenals voor gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties gelden de volgende bepalingen: (Art 5.43.2.1.1.§3, Art. 5.43.2.2.1.§3, Art. 5.43.2.3.1.§2Art. 5.43.3.1.§5)

1°: voor een installatie die gelijktijdig met twee of meer brandstoffen wordt gevoed, worden de emissiegrenswaarden als volgt vastgesteld:

- ten eerste, door de emissiegrenswaarde voor elke brandstof en elke in de lucht geloosde stof te nemen in overeenkomst met het nominale thermische vermogen van de installatie zoals aangegeven in §1;
- ten tweede, door de gewogen emissiegrenswaarden per brandstof te bepalen. Die waarden worden verkregen door elk van de hierboven bedoelde grenswaarden te vermenigvuldigen met de hoeveelheid door elke brandstof geleverde warmte, gedeeld door de warmte, geleverd door alle brandstoffen samen;
- ten derde, door de per brandstof gewogen emissiegrenswaarden, herleid tot eenzelfde referentiezuurstofgehalte, bij elkaar op te tellen;

2°: voor een installatie die beurtelings met twee of meer brandstoffen wordt gevoed, zijn de in §1 genoemde emissiegrenswaarden voor elke gebruikte brandstof van toepassing

Voor de gemengde stookinstallaties in de raffinaderijen geldt op dit punt een enigszins aangepaste regelgeving. Volgens Art. 5.20.2.3.§3 zijn hier de volgende bepalingen van kracht:

In stookinstallaties die distillatie- en omzettingsresiduen, afkomstig van het raffineren van ruwe aardolie, alleen of in combinatie met andere brandstoffen zelf verbruiken, zijn, niettegenstaande het bepaalde in artikel 5.43.2.1.1, § 3, 1°, de voorschriften inzake de brandstof met de hoogste emissiegrenswaarde (bepalende brandstof) onverminderd van toepassing, als tijdens de werking van de installatie het aandeel van de door deze brandstof geleverde warmte ten minste 50 % bedraagt van de warmte die geleverd wordt door alle brandstoffen samen.

Als het aandeel van de bepalende brandstof kleiner dan 50 % is, wordt de emissiegrenswaarde naar rato van de door elke brandstof geleverde warmte en gelet op de warmte die geleverd wordt door alle brandstoffen samen als volgt bepaald:

- door de emissiegrenswaarde voor elke brandstof en elke verontreinigende stof te nemen in overeenkomst met het nominale thermische vermogen van de installatie zoals aangegeven in § 1 en § 2;
- door de emissiegrenswaarde te berekenen voor de bepalende brandstof (de brandstof met de hoogste emissiegrenswaarde of, in geval van twee brandstoffen met dezelfde emissiegrenswaarde, de brandstof die de grootste hoeveelheid warmte levert). Die waarde wordt verkregen door de in § 1 en § 2 vermelde emissiegrenswaarde voor deze brandstof met twee te vermenigvuldigen en van de uitkomst ervan de emissiegrenswaarde voor de brandstof met de laagste emissiegrenswaarde af te trekken;
- door de gewogen emissiegrenswaarden per brandstof te bepalen; deze waarden worden verkregen door de berekende emissiegrenswaarde van de bepalende brandstof te vermenigvuldigen met de hoeveelheid door de bepalende brandstof geleverde warmte en elk der andere grenswaarden te vermenigvuldigen met de hoeveelheid door elke brandstof geleverde warmte, en de uitkomst van elke vermenigvuldiging te delen door de warmte geleverd door alle brandstoffen tezamen;
- door de per brandstof gewogen emissiegrenswaarden bij elkaar op te tellen.

5 DE PRAKTISCHE UITVOERING VAN DE METINGEN

5.1 Keuze van de meetmethode of -apparatuur

Een eerste vraag die zich stelt bij de praktische uitvoering van de metingen is welke meetmethode en/of apparatuur er mag of moet gebruikt worden.

Met betrekking tot de methode stelt art. 4.4.4.2 van de algemene bepalingen in Vlarem II dat de meetmethode moet gebeuren volgens een code van goede praktijk en inzonderheid dient aangepast te zijn aan de te meten stof en aan de voor deze stof voorgeschreven grenswaarde. Voor een aantal parameters worden de voorkeurmeetmethodes weergegeven in bijlage 4.4.2. Wat de code van goede praktijk betreft wordt in art. 1.1.2. “definities” van Vlarem II een voorkeur rangorde aangegeven gaande van Belgische wetten, decreten en besluiten tot regels uitgegeven door de constructeurs of verdelers van de installatie. Hierbij wordt erop gewezen dat in geval van onderlinge tegenstrijdigheden deze volgorde bepalend is.

Over de te gebruiken apparatuur worden in Vlarem geen verdere richtlijnen gegeven. Deze wordt echter in een aantal gevallen bepaald door de gevolgde norm.

Op technisch advies van het referentielaboratorium Vito werd tevens besloten het gebruik van elektrochemische toestellen enkel toe te staan voor stookinstallaties en motoren tot 10 MW (Vlarem pakket 4).

5.2 Mogelijke problemen die kunnen opduiken met betrekking tot de meetduur

Volgens de algemene bepalingen in art. 1.1.2. van Vlarem II is de referentieperiode voor een meting in principe 1 uur.

Bij het meten van het stofgehalte (en/of debiet) wordt de totaalduur van de meting medebepaald door de diameter van de schouw.

Wat evenwel te doen met stookinstallaties die herhaaldelijk stilvallen omdat er niet voldoende warmteafname is om een continue werking gedurende de opgelegde meetperiode toe te laten?

Bij dit probleem zijn verschillende scenario's mogelijk:

- Een installatie kan bij onvoldoende warmte-afname en wanneer ze opereert binnen zeer enge temperatuurgrenzen te kampen hebben met **regelmatig** stilvallen en terug opstarten, en dit telkens voor korte periodes.
- De situatie kan zich voordoen dat een stookinstallatie na een werkingsperiode van bv 45 minuten gedurende x aantal uren niet meer brandt.

Volgende aanpak is hierbij mogelijk waarbij bij voorkeur de onderstaande volgorde gerespecteerd wordt:

- een totale meetperiode van 1 uur en x minuten per meetpunt (x kan variëren van 3 tot 10 minuten afhankelijk van het aantal meetpunten en/of de gevolgde norm) wordt aangehouden.

Wanneer dit “meetuur” niet aaneensluitend kan gerealiseerd worden wordt alleen rekening gehouden met de cijfers die gegenereerd werden tijdens de effectieve werkingsperiodes van de ketel. Concreet betekent dit dat tijdens stilstand van de ketel de bemonsteringsinstallatie voor de discontinue metingen (stof, HCl, zware metalen...) blijft aanzuigen. De volumes die met de periodes van stilstand overeenkomen worden dan bij de verdere resultaatverwerking in mindering gebracht.

Voor wat de continue monitoren betreft blijft de meetapparatuur eveneens gedurende de ganse duur van de meting registreren maar worden ook alleen de periodes tijdens effectieve werking van de installatie verrekend.

De bedoeling hiervan is om de stop- en startperiodes, waarop mogelijke piekemissies voorkomen, mee in rekening te brengen. Dit is zeker van belang voor installaties die binnen twee uur minstens tweemaal opslaan, waardoor stop- en startperiodes als normale bedrijfsomstandigheden moeten gezien worden.

- Wanneer de werkingsperiode te kort wordt zodat het respecteren van de totale meetperiode en/of de bemonsteringsduur per meetpunt praktisch niet meer haalbaar is – bijvoorbeeld bij werkingsregimes van driemaal 5 minuten per uur – mag de bemonsteringsperiode worden ingekort. Volgens Art 4.4.4.3 van Vlarem II kunnen voor de bepaling van één meetwaarde volgende technieken worden aangewend:
 - o Continue bemonstering gedurende de volledige referentieperiode
 - o Bemonstering gedurende een aantal opeenvolgende tijdsintervallen van één uur die de volledige referentieperiode omvatten
 - o Discontinue bemonstering tijdens de referentieperiode waarbij de monsternemingsduur van de verschillende bemonsteringen ten hoogste een factor 2 mag verschillen met voor een referentieperiode van 1 uur tenminste 4 monsters van minder dan 2,5 min, 3 monsters van 7,5 min, 2 monsters van 15 min en 1 monster van meer dan 30 min.

De monsternemingsduur en/of frequentie moet zonodig worden verhoogd indien men met de aangegeven monsternemingsduur en/of frequentie niet tot een betrouwbaar eindresultaat komt.

Als ultieme maatregel wordt aangeraden om de totale meetperiode uit te breiden tot 2 uur met inbegrip van de stilstanden. (Deze maatregel moet niet toegepast worden wanneer men met zekerheid weet dat de installatie in de desbetreffende periode niet meer opslaat)

De erkende deskundige, zoals bedoeld in artikel 4.4.4.1., en/of de exploitant dient te verifiëren dat de gekozen monsternemingsduur en meetfrequentie een representatief gemiddelde oplevert voor de voorgeschreven referentiemethode

- Wanneer het een cyclisch werkende installatie betreft moet getracht worden een geheel aantal cycli te bemonsteren.

Specifiek voor wat stofmetingen betreft kunnen nog een aantal bijkomende factoren voor mogelijke problemen zorgen:

- Er moet in de mate van het mogelijke getracht worden om een minimum hoeveelheid stof van bv 1 mg te bemonsteren ten einde een betrouwbare stofweging te realiseren.
- Stofmetingen op kortwerkende, frequent op- en afslaan stookinstallaties laten om praktische redenen niet toe het isokinetisme telkens opnieuw in te stellen. Uit onderstaande tabel kan evenwel afgeleid worden dat dit in praktijk weinig of geen invloed heeft voor deeltjes met een mediane aërodynamische diameter van 0,1 tot 1 μm . Voor roetdeeltjes, die een mediane aërodynamische diameter van $\pm 0,3 \mu\text{m}$ hebben, wordt bij een onderisokinetische aanzuiging met een factor 2 een afwijking

van $\pm 0,011\%$ vastgesteld. Bij overisokinetisme met een factor 2 blijft dit zelfs beperkt tot $0,008\%$. Uit deze gegevens blijkt dat bij voorkeur over-isokinetisch gewerkt wordt.

Tabel 5: Invloed van het (an)-isokinetisme op de gemeten stofconcentratie

<u>Gassnelheid</u> Aanzuignsnelheid	Aërodynamische diameter in μm	Stokesgetal	$\frac{C_i^*}{C_o}$
0,5	0,1	$5,14 \times 10^{-6}$	0,999992
0,5	0,3	$4,63 \times 10^{-5}$	0,999925
0,5	0,5	$1,29 \times 10^{-4}$	0,999792
0,5	1	$5,14 \times 10^{-4}$	0,999170
2	0,1	$5,14 \times 10^{-6}$	1,000012
2	0,3	$4,63 \times 10^{-5}$	1,000107
2	0,5	$1,29 \times 10^{-4}$	1,000297
2	1	$5,14 \times 10^{-4}$	1,001186

C_o : Gemeten stofconcentratie bij een isokinetische bemonstering

C_i : Gemeten stofconcentratie bij een anisokinetische bemonstering

In bovenstaand voorbeeld wordt ervan uitgegaan dat de gassnelheid 10 m/s bedraagt en de nozzlediameter gelijk is aan 6 mm.

- Voor kleine installaties met één brander aangesloten op de schouw mag het scannen tijdens de stofbemonstering geheel of gedeeltelijk achterwege gelaten worden omdat van de hypothese wordt uitgegaan dat de stofdeeltjes zich door hun kleine afmetingen praktisch als gas gedragen. In dit geval wordt er in een vast punt gemeten waar ook het zuurstofgehalte bepaald wordt. Het blijft evenwel van belang om voorafgaandelijk de homogeniteit van de schouwdiameter te testen (zie 4.1.1).

Alle afwijkingen ten opzichte van de Vlarem II voorschriften of ten opzichte van de gevolgde norm moeten in het meetverslag worden opgenomen.

6 VERDERE VERWERKING VAN RESULTATEN EN TOETSING AAN VLAREM

6.1 Hoe omgaan met het verrekenen van de gegevens naar een referentiezuurstofgehalte?

Volgens de bepalingen in hoofdstuk 5.31 en 5.43 worden de emissiegrenswaarden van de respectievelijke installaties gedefinieerd bij een vastgelegde zuurstofreferentieconcentratie. Deze referentieconcentratie wordt enerzijds bepaald door het type installatie, anderzijds door de aard van de brandstof. Bij toetsing van de meetwaarde aan de emissiegrenswaarde moet derhalve ook de meetwaarde bij dezelfde referentiezuurstofconcentratie worden uitgedrukt als de emissiegrenswaarde. In praktijk kunnen zich hierbij twee gevallen voordoen, namelijk de gemeten zuurstofconcentratie kan (veel) hoger of lager zijn dan de referentiewaarde

Vragen die zich hierbij kunnen stellen zijn de volgende:

- Wanneer deze omrekening tot doel heeft kunstmatige verdunningen uit te schakelen moet ze dan ook doorgevoerd worden wanneer de reële zuurstofconcentratie lager is dan de referentiewaarde?
- Atmosferische branders werken met een grote luchtvermaat. In de praktijk zijn hier reële zuurstofconcentraties van 15% en meer niet ongewoon. Bij omrekening naar 3% voor installaties op gasvormige en vloeibare brandstoffen resulteert dit in een omrekeningsfactor van de orde van grootte van 3 en meer. Wat hiermee gedaan?
- De opvolging van gasvormige componenten zoals CO, NO_x, SO₂, KWS en O₂ gebeurt op continue basis, waarbij bijvoorbeeld elke 30 s een meetwaarde beschikbaar is. Voor de parameters stof, chlorides, fluorides en zware metalen zijn de gegevens beschikbaar als halfuur- of uurgemiddelden.

Hoe worden de gegevens omgerekend naar halfuur- of uurgemiddelden? Wordt er eerst per parameter een uitmiddeling doorgevoerd en daarna een zuurstofcorrectie of gebeurt de zuurstofcorrectie puntsgewijs en volgt nadien de uitmiddeling?

Volgens de bepalingen in art. 5.1.2 van TALuft van 24 juli 2002 worden voor verbindingen waarvoor nageschakelde zuiveringstechnieken worden ingezet omrekeningen naar een zuurstofreferentieconcentratie enkel dan uitgevoerd wanneer de reële zuurstof-concentratie hoger is dan de referentiewaarde. Vlarem II beperkt in art 4.4.3.1§6 zijn tekst tot “Voor de omrekening van de gemeten emissie naar het referentiezuurstofgehalte dient volgende omrekeningsfactor gebruikt te worden: $ER=EM*((21-OR)/(21-OM))$ met:

EM= gemeten emissie

ER = emissie betrokken op referentiewaarde

OR = referentiezuurstofgehalte

OM = gemeten zuurstofgehalte.

In Vlarem II wordt ervan uitgegaan dat de omrekening in alle omstandigheden wordt doorgevoerd, behalve in het geval van afvalverbrandingsinstallaties (art. 5.2.3bis.1.14,§3 en art. 5.2.3bis.1.16,§3).

De formule voor de verrekening van de zuurstofconcentratie geeft aan dat de omrekeningsfactor zeer groot wordt bij hogere zuurstofconcentraties en exponentieel toeneemt tot oneindig bij een O₂-gehalte van 21%. Dit impliceert eveneens dat de toegelaten meetfout op de O₂-meting van 0,3% absoluut een groter effect heeft op het eindresultaat naarmate de reële zuurstofconcentratie groter is.

Een typisch voorbeeld bij deze situatie zijn atmosferische gasbranders die optimaal werken bij hoge zuurstofconcentraties van 15% en meer. Omwille van de aard van de brandstof moeten de meetresultaten bij deze installaties omgerekend worden naar 3% O₂.

In tabel 6 wordt voor een NO_x-meting geïllustreerd wat de toegelaten meetfout op de O₂-concentratie voor effect kan hebben op het eindresultaat. Alleen positieve afwijkingen worden in beschouwing genomen omdat deze ook het grootste effect hebben.

Tabel 6: Cijfervoorbeeld met betrekking tot de mogelijke invloed van de meetfout op de O₂-meting op het eindresultaat bij omrekening naar het referentiezuurstofgehalte (voorbeeld: NO_x)

Heersende O ₂ -conc in %	Gemeten O ₂ -conc in %	Gemeten NO _x -conc in mg/Nm ³	NO _x -conc in mg/Nm ³ bij 3% O ₂	% fout tgv meetfout op O ₂ -conc
15	15,3	40	120	+5
18	18,3	40	240	+10,8
18,5	18,8	40	288	+13,5
18,8	19,1	40	327	+15,9

Uit bovenstaande tabel kan afgeleid worden dat bij zuurstofconcentraties van meer dan 18,5%, gemeten met de maximaal toegelaten meetfout van 0,3% (abs), meer dan 13,5% van de toegelaten 30% meetonnauwkeurigheid volgens art. 4.4.4.2 §5 kan veroorzaakt worden door omrekening naar het referentiezuurstofgehalte. Het verdient dan ook de voorkeur dit uitdrukkelijk op te nemen in het meetverslag.

De omrekening van de continu geregistreerde parameters naar een referentiezuurstofgehalte kan zoals reeds hoger werd aangehaald op twee manieren worden uitgevoerd:

- ofwel worden in een eerste stadium de individuele waarden van de parameters CO, NO_x, SO₂, KWS en O₂ uitgemiddeld over de respectievelijke werkingsperiodes waarna in een tweede stap een omrekening naar het desbetreffende referentiezuurstofpercentage gemaakt wordt met de overeenkomstige gemiddelde O₂-waarde als uitgangspunt.
- ofwel wordt elke individuele meetwaarde (als halve minuut- of minuutgemiddelde) omgerekend naar het referentie O₂-gehalte op basis van de individueel gemeten O₂-concentratie en wordt daarna de uitmiddeling over de volledige werkingsperiode(s) gemaakt.

Uit een studie op de stookinstallaties in de glastuinbouw in opdracht van de afdeling Milieuinspectie, die in 2002 werd afgerond, kon afgeleid worden dat, met uitzondering van CO, de

gevolgde berekeningswijze weinig of geen invloed had op het eindresultaat. Voor CO worden evenwel bij het op- en afslaan van de installatie piekconcentraties waargenomen en dit bij zuurstofconcentraties tot 18%. Immers wordt als maatstaf voor “het in werking zijn van een installatie” uitgegaan van een maximum zuurstofpercentage van 18%. Dit blijkt een goede benadering omdat in de praktijk tijdens deze periodes ook een meetbaar debiet in de schouw wordt vastgesteld. Wanneer het debiet wegvalt wordt een onmiddellijke stijging van het zuurstofgehalte tot boven 18% gemeten. Deze regel is evenwel niet van toepassing voor atmosferische branders die standaard bij hoge zuurstofconcentraties (tot 15% en meer) worden geëxploiteerd.

Voor kortwerkende, frequent op- en afslaan installaties kan echter het omkeren van bovenstaande berekeningsvolgorde voor CO een verschil tot een factor 3 of meer veroorzaken op het eindresultaat. Een praktijkvoorbeeld hiervan wordt weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Voorbeeld van het effect van de berekeningswijze op de CO-concentratie bij discontinu werkende stookinstallaties.

Meetperiode (werkingsperiode)	CO mg/Nm ³ dr ⁽¹⁾	CO mg/Nm ³ dr ⁽²⁾
10.36 – 11.03	46,5	109
11.12 – 11.30	134	399
11.37 – 11.46	319	405
11.55 – 12.08	117	236
12.15 – 12.28	138	308
12.35 – 12.42	210	312
12.54 – 13.06	122	193
10.36 – 13.06	130	258

⁽¹⁾: met omrekening naar 3% O₂ na de uitmiddeling over de verschillende werkingsperiodes

⁽²⁾: met omrekening naar 3% O₂ op de individuele meetwaarden waarna de uitmiddeling over de verschillende werkingsperiodes wordt doorgevoerd

Om uniformiteit in de resultaatverwerking te bekomen wordt aanbevolen alle berekeningen op dezelfde wijze uit te voeren. De aangewezen methode hierbij is deze waarbij de omrekening naar het referentiezuurstofgehalte gebeurt vóór het uitmiddelen. Dit betekent dat eerst de mogelijke verdunningen worden weggewerkt en daarna uitgemiddeld wordt over de effectieve werkingsperiode(s). Als tijdsbasis kan hierbij best het minuutgemiddelde behouden worden. Wie dit wenst kan 30 sec of korter toepassen. Dit is echter niet altijd relevant gezien de responstijd van de toestellen.

Vermits deze aanpak voor discontinue metingen zoals de bepaling van stof, chlorides, fluorides en zware metalen echter niet mogelijk is wordt in deze gevallen in omgekeerde volgorde te werk gegaan.

6.2 Hoe omgaan met meetonzekerheid en toetsing aan de Vlarem II voorwaarden

Zowel in de algemene milieuvoorwaarden voor ingedeelde inrichtingen in Vlarem II als in de LCP richtlijn en andere Europese richtlijnen wordt, afhankelijk van de parameter, een maximale meetonzekerheid toegestaan. Bijkomend wordt bij de toetsing aan de opgelegde

emissiegrenswaarden aangegeven dat het betrouwbaarheidsinterval mag in rekening gebracht worden.

Vragen die zich hierbij stellen zijn:

- welke waarde wordt er gerapporteerd, de meetwaarde of de meetwaarde gecorrigeerd voor de meetonzekerheid?
- welke meetonzekerheid wordt in rekening gebracht, de maximaal toegelaten volgens de respectievelijke wetgeving en/of normen of de reële meetonzekerheid die door de uitvoerder bepaald wordt?
- op welke wijze wordt de meetonzekerheid in rekening gebracht?

In art. 4.4.4.2§5 van Vlarem II wordt aangegeven dat de som van alle systematische en toevallige fouten van monsterneming en analyse samen niet meer mag bedragen dan 30% van het resultaat van de meting. Deze meetonzekerheid mag worden verrekend in het resultaat.

Voor de werkwijze bij het verwerken van continue meetgegevens wordt verwezen naar Vlarem II art. 5.43.2.1.4 en art. 5.43.3.4.

Voor de metingen waarop voorliggende code betrekking heeft wordt steeds de effectieve meetwaarde gerapporteerd. Bij toetsing aan de emissiegrenswaarde kan in een volgend stadium worden nagegaan of een te hoge meetwaarde na aftrek van de meetonzekerheid alsnog voldoet aan de EGW.

6.3 Berekenen van de jaarlijkse emissies

Volgens Vlarem I moeten stookinstallaties, ingedeeld in de eerste klasse (> 5MW) een emissiejaarverslag opmaken. Hierbij zijn verschillende methodes mogelijk:

- Op basis van continue metingen
Bij een continue registratie van de te controleren parameters kan de (half)uurgemiddelde emissie berekend worden als het product van de (half)uurgemiddelde concentratie, uitgedrukt in mg/Nm³, met het rookgasdebiet, uitgedrukt in Nm³/h. Somming van alle werkingsperiodes over het volledige jaar levert dan de totale jaaremisse. Deze methode impliceert wel dat alle stilstanden van de installatie geregistreerd worden.
- Op basis van discontinue metingen
Wanneer geopteerd wordt voor discontinue metingen wordt de uurgemiddelde emissie berekend als het product van de uurgemiddelde concentratie in mg/Nm³ met het uurgemiddeld debiet in Nm³/h.
De jaarlijkse emissie wordt vervolgens bepaald als de som van alle uremissies.
Toepassing van deze methode impliceert enerzijds dat de opgelegde emissiemetingen in zo realistisch mogelijke omstandigheden worden uitgevoerd en anderzijds dat het aantal gewerkte uren nauwkeurig gekend is. Hierbij dient er tevens voor gezorgd te worden dat wanneer eenzelfde installatie meerdere soorten brandstof gebruikt, de individuele emissies per brandstof evenals het aantal uren dat elk van deze brandstoffen wordt toegepast, gekend zijn.
- Op basis van berekeningen
Art 5.43.2.1.3.§2, art. 5.43.2.2.3.§2, art. 5.43.2.3.3.§2 en art. 5.43.3.3.§2 van Vlarem II geven aan dat, naast het meten van de gereguleerde parameters ook mag overgegaan worden naar een berekening van emissies op basis van geregistreerde componenten of van relevante parameters volgens een code van goede praktijk.
Een voorbeeld van een dergelijke berekening wordt weergegeven in Bijlage 3.

7 REFERENTIELIJST

- Milieuwetboek Vlarem I, <http://www.emis.vito.be/navigator>, milieuvergunning
- Milieuwetboek Vlarem II, <http://www.emis.vito.be/navigator>, milieuvergunning
- Richtlijn 2001/80/EG van het Europees Parlement en de Raad van 23 oktober 2001 inzake de beperking van de emissies van bepaalde verontreinigende stoffen in de lucht door grote stookinstallaties
- Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen, 1.BImSchV (14.08.2003)
- Dreizehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes. Verordnung über Grossfeuerungsanlagen – 13.BImSchV (03.05.2000)
- NBN EN 13284-1, Emissies van stationaire bronnen - Bepaling van massaconcentratie van stof in lage concentraties - Deel 1 : Manuele gravimetrische methode, 2002
- NBN X 44-002: “Stofbemonstering in een gaskanaal en bepaling van het stofgehalte van het gas, 1977
- NBN T 95-001: Bepaling van het volumedebiet van een gas in een leiding met behulp van een Pitotbuis (met erratum), 1979
- ISO 9096, Stationary source emissions - Determination of the concentration and the mass flow rate of particulate material in gas-carrying ducts - Manual gravimetric method, 1992
- VDI 2066 Blatt 1, Messen von Partikeln. Staubmessungen in strömenden Gasen - Gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung -Übersicht-, 1975
- VDI 2066 Blatt 2, Messen von Partikeln. Staubmessungen in strömenden Gasen – Gravimetrische Bestimmung der Staubbelastung – Filterkopfgerät -, 1981
- VDI 2066 Blatt 3, Messen von Partikeln. Manuelle Staubmessung in strömenden Gasen - Gravimetrische Bestimmung geringer Staubgehalte, 1986
- VDI 2066 Blatt 4, Messen von Partikeln. Staubmessung in strömenden Gasen - Bestimmung der Staubbelastung durch kontinuierliches Messen der optischen Transmission, 1980
- VDI 2066 Blatt 6, Messen von Partikeln. Staubmessung in strömenden Gasen- Bestimmung der Staubbelastung durch kontinuierliches Messen des Streulichtes mit dem Photometer KTN, 1989
- VDI 2066 Blatt 7, Messen von partikeln. Manuelle Staubmessung in strömenden Gasen- Gravimetrische Bestimmung geringer Staubgehalte – Planfilterkopfgeräte -, 1993
- NBN T95-201, Bepaling van de concentratie aan zwavelzuur + zwaveltrioxide en van de concentratie aan zwaveldioxide van gasemissies van chemische processen, 1981
- ISO 7934, Stationary source emissions -- Determination of the mass concentration of sulfur dioxide -- Hydrogen peroxide/barium perchlorate/Thorin method, 1989
- ISO 7935, Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of sulfur dioxide - Performance characteristics of automated measuring methods, 1992
- VDI 2462, Messung gasförmiger Emissionen. Messen der Schwefeldioxidkonzentration. Wasserstoffperoxid-Verfahren. Gravimetrische Bestimmungen, 1974
- NBN T95-301, Bepaling van het gehalte aan stikstofoxyden van gasemissies - Fotometrie met chromotropinezuur, 1977
- VDI 2456 Blatt 1, Messung gasförmiger Emissionen. Messen der Summe von Stickstoffmonoxide und Stickstoffdioxid - Phenoldisulfonsäureverfahren, 1973
- VDI 2456 Blatt 2, Messung gasförmiger Emissionen. Messen der Summe von Stickstoffmonoxide und Stickstoffdioxid - Titrationsverfahren, 1973

- VDI 2456 Blatt 3, Messung gasförmiger Emissionen. Messen von Stickstoffmonoxid - Infrarotabsorptions-Geräte URAS, UNOR, BECKMAN, 1974
- VDI 2456 Blatt 4, Messung gasförmiger Emissionen. Messen von Stickstoffdioxid-gehalten - Ultraviolettabsorptions-Gerät - LIMAS G, 1976
- VDI 2456 Blatt 5, Messung gasförmiger Emissionen. Messen von Stickstoffmonoxid-gehalten - Chemilumineszenz-Analysator Thermo Electron Modell 10, 1978
- VDI 2456 Blatt 6, Messung gasförmiger Emissionen. Messen der Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid als Stickstoffmonoxid unter Einsatz eines Konverters, 1978
- VDI 2456 Blatt 7, Messung gasförmiger Emissionen. Messen von Stickstoffmonoxid-gehalten Chemilumineszenz-Analysatoren (Atmosphärendruckgeräte), 1981
- VDI 2456 Blatt 8, Messen gasförmiger Emissionen. Analytische Bestimmung der Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid. Natriumsalicylatverfahren, 1986
- VDI 2456 Blatt 9, Messen gasförmiger Emissionen; Messen von Stickstoffmonoxid-Gehalten in Feuerungsabgasen mit dem NDUV-Resonanz-Analysator (RADAS 1), 1989
- VDI 2456 Blatt 10, Messen gasförmiger Emissionen; Analytische Bestimmung der Summe von Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid; Dimethylphenolverfahren, 1990
- VDI 2459 Blatt 6, Messen gasförmiger Emissionen; Messen der Kohlenmonoxid-Konzentration; Verfahren der nichtdispersiven Infrarot-Absorption, 1980
- NBN EN 1948-1, Emissies van vaste bronnen - Bepaling van de massaconcentratie aan PCDDs/PCDFs - Deel 1: Monsterneming, 1997
- NBN EN 1948-2, Emissies van vaste bronnen - Bepaling van de massaconcentratie aan PCDDs/PCDFs - Deel 2: Extractie en zuivering, 1997
- NBN EN 1948-3, Emissies van vaste bronnen - Bepaling van de massaconcentratie aan PCDDs/PCDFs - Deel 3: Identificatie and bepaling van de hoeveelheid, 1997
- NBN T95-501, Bepaling van de concentratie aan gasvormige fluoriden van gasemissies, 1984
- NBN EN 1911-1, Uitworp door stationaire bronnen - Handmatige methode voor de bepaling van HCl - Monsterneming van gassen, 1998
- NBN EN 1911-2, Uitworp door stationaire bronnen - Handmatige methode voor de bepaling van HCl - Absorptie van gasvormige componenten, 1998
- NBN EN 1911-3, Uitworp door stationaire bronnen - Handmatige methode voor de bepaling van HCl - Deel 3: Analyse van absorptieoplossingen en berekening van resultaten, 1998
- The handbook of Environmental Chemistry, Volume 4, Part D
Airborne particulate matter
Volume editors: T. Kouimtzis and C. Samara
Uitgeverij Springer-Verlag Berlin, Heidelberg, New York
ISBN 3-58932-5, 1995

Bijlage 1: Emissiegrenswaarden voor motoren met inwendige verbranding: Vlarem II, Hoofdstuk 5.31

Tabel B1a: Emissiegrenswaarden voor vast opgestelde machines met 360 of meer bedrijfsuren per jaar
(alle concentraties zijn droog en bij 5% O₂, η= nominaal motorrendement)

Gasmotoren tot 31 december 2007					
Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-1993	Eerste vergunning tot exploitatie verleend tussen 01-01-1993 en 01-01-2000	Eerste vergunning tot exploitatie verleend tussen 01-01-2000 en 01-01-2005	Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2005	
				≤ 1 MW_{th}	> 1 MW_{th}
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³	-	2 600 x η/30	500 x η/30	500 x η/30	500
CO in mg/Nm ³	2 600	1 300	650	650	650
Organische stoffen in mg C/Nm³	-	-	-	150	150
Gasmotoren vanaf 1 januari 2008					
Parameter		Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-2000	Eerste vergunning tot exploitatie verleend tussen 01-01-2000 en 01-01-2005	Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2005	
				≤ 1 MW_{th}	> 1 MW_{th}
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³		1 300 x η/30¹	500 x η/30	500 x η/30	500
CO in mg/Nm ³		1 300	650	650	650
Organische stoffen in mg C/Nm³		-	150	150	150

¹: In afwijking van deze emissiegrenswaarde is voor gasmotoren waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend voor 1 januari 1993 tot 31 december 2018 geen NO_x-emissiegrenswaarde van toepassing.

Tabel B1a: Emissiegrenswaarden voor vast opgestelde machines met 360 of meer bedrijfsuren per jaar
(alle concentraties zijn droog en bij 5% O₂) (vervolg)

Dieselmotoren tot 31 december 2007						
Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-1993	Eerste vergunning tot exploitatie verleend tussen 01-01-1993 en 01-01-2000	Eerste vergunning tot exploitatie verleend tussen 01-01-2000 en 01-01-2005		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2005	
	$\geq 0,3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$\geq 0,3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$0,3-3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$\geq 3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$0,3-3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$\geq 3 \text{ MW}_{\text{th}}$
Stof in mg/Nm ³	-	200	50	50	50	50
SO ₂ (bij gasolie) ¹	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
SO ₂ (bij stookolie) ¹	1,00	1,00	0,20	0,20	0,20	0,20
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³	-	4 000	4 000	2 000	1 000	500
CO in mg/Nm ³	2 600	1 000	650	650	650	650
Organische stoffen in mg C/Nm³	-	-	-	-	150	150
Dieselmotoren vanaf 1 januari 2008						
Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-1993	Eerste vergunning tot exploitatie verleend tussen 01-01-1993 en 01-01-2000	Eerste vergunning tot exploitatie verleend tussen 01-01-2000 en 01-01-2005		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2005	
	$\geq 0,3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$\geq 0,3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$0,3-3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$\geq 3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$0,3-3 \text{ MW}_{\text{th}}$	$\geq 3 \text{ MW}_{\text{th}}$
Stof in mg/Nm ³	300	200	50	50	50	50
SO ₂ (bij gasolie) ¹	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
SO ₂ (bij stookolie) ¹	0,60	0,60	0,10	0,10	0,10	0,10
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³	5 000	4 000	4 000	500	1 000	500
CO in mg/Nm ³	1 500	1 000	650	650	650	650
Organische stoffen in mg C/Nm³	-	-	-	150	150	150

¹: Maximum S-gehalte in de brandstof in massa-%

Tabel B1b: Emissiegrenswaarden voor vast opgestelde machines met minder dan 360 bedrijfsuren per jaar
(alle concentraties zijn droog en bij 5% O₂, η= nominaal motorrendement)

Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-2000	Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000	
Gasmotoren tot 31 december 2007			
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³	-	500 x η/30	
CO in mg/Nm ³	2 600	650	
Gasmotoren vanaf 1 januari 2008			
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³	1 300 x η/30¹	500 x η/30	
CO in mg/Nm ³	1 300	650	
Organische stoffen in mg C/Nm³	-	150	
Dieselmotoren tot 31 december 2007			
	≥ 0,3 MW _{th}	0,3-3 MW _{th}	≥ 3 MW _{th}
Stof in mg/Nm ³	300	50	50
SO ₂ (bij gasolie) ²	0,20	0,20	0,20
SO ₂ (bij stookolie) ²	1,00	0,20	0,20
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³	-	4 000	2 000
CO in mg/Nm ³	1 500	650	650
Dieselmotoren vanaf 1 januari 2008			
	≥ 0,3 MW _{th}	0,3-3 MW _{th}	≥ 3 MW _{th}
Stof in mg/Nm ³	300	50	50
SO ₂ (bij gasolie) ²	0,10	0,10	0,10
SO ₂ (bij stookolie) ²	0,60	0,10	0,10
NO _x in mg NO ₂ /Nm ³	-	4 000	2 000
CO in mg/Nm ³	1 500	650	650

¹: Voor gasmotoren waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1993 wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde voor NO_x vervangen door 10 000 mg/Nm³

²: Maximum S-gehalte in de brandstof in massa-%

Bijlage 2: Emissiegrenswaarden voor de “Niet in rubriek 2 en 28 begrepen verbrandingsinrichtingen”: Vlarem II, Hoofdstuk 43

Tabel B2a: Emissiegrenswaarden voor grote stookinstallaties

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Bestaande installaties tot 31 december 2007										
Vast	≥ 50	6	165 ¹	2 000	1 100	250	100	30		
Vloeibaar	≥ 50	3	165 ²	1 700	650	250			7	15
Hoogovengas		3	10	800	500	250				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	500	250				
Cokesovengas		3	5	400	500	250				
Vloeibaar gas		3	5	5	500	250				
Aardgas		3	5	35	500	250				
Andere gassen		3	5	35	500	250				

¹: Deze emissiegrenswaarde voor stof wordt verhoogd tot:

- 350 mg/Nm³ indien de installatie na 1 januari 1993 nog maximaal 30 000 uren, herleid tot uren bij een belasting van 100%, in gebruik is
- 250 mg/Nm³ indien de installatie na 1 januari 1993 nog meer dan 30 000 uren en minder dan 60 000 uren, herleid tot uren bij een belasting van 100%, in gebruik is

²: Voor installaties die minder dan 1 000 uren per jaar, herleid tot uren bij een belasting van 100%, vloeibare brandstof gebruiken, is geen emissiegrenswaarde voor stof van toepassing

Tabel B2a: Emissiegrenswaarden voor grote stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Bestaande installaties vanaf 1 januari 2008¹										
Vast	50 tem 100	6	100	1 050	500	250	100	30		
	> 100 tem 300	6	100	850	500	250	100	30		
	> 300 tem 500	6	25	250	350	250	100	30		
	> 500	6	25	250	200²	250	100	30		
Vloeibaar	50 tem 100	3	50	1 020	300	250			3	5
	> 100 tem 300	3	50	1 020	300	250			3	5
	> 300 tem 400	3	50	1 020	250³	250			3	5
	> 400 tem 500	3	25	1 020-400 (lin afname)	250³	250			1	5
	> 500	3	25	400	200³	250			1	5
Hoogovengas		3	10	800	300⁴	250				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	300⁴	250				
Cokesovengas		3	5	400	300⁴	250				
Vloeibaar gas		3	5	5	300⁴	250				
Aardgas		3	5	35	300⁴	100				
Andere gassen		3	5	35	300⁴	250				

¹: In afwijking van de EGW die voor de bestaande installaties met een nominaal vermogen van meer dan 300 MW vanaf 1 januari 2008 worden opgelegd, blijven de EGW en de hierbij horende voorwaarden inzake naleving ervan, die voor deze bestaande installaties gelden tot 31 december 2007, tevens na die datum op voorwaarde dat:

- dat de exploitant van de bestaande installatie zich in een schriftelijke verklaring die uiterlijk op 30 juni 2004 aan de afdeling Milieuvergunningen wordt voorgelegd, ertoe verbindt om de installatie vanaf 1 januari 2008 tot 31 december 2015 niet langer dan 20 000 bedrijfsuren in gebruik te nemen;
- de exploitant elk jaar in zijn milieujarverslag mededeelt hoeveel van de nog resterende exploitatietijd hij al heeft gebruikt en hoeveel hij nog zal gebruiken

²: Deze emissiegrenswaarde voor NO_x wordt tot 1 januari 2010 verhoogd tot 300 mg/Nm³

³: Voor installaties met een nominaal thermisch vermogen van meer dan 300 MW die minder dan 1 000 uren per jaar met vloeibare brandstof worden gevoed, al dan niet gelijktijdig met een gasvormige of vaste brandstof, worden deze voor vloeibare brandstof vermelde emissiegrenswaarden voor NO_x vervangen door 400 mg/Nm³

⁴: Voor de installaties met een nominaal thermisch vermogen van meer dan 300 MW tot en met 500 MW geldt voor NO_x een emissiegrenswaarde van 250 mg/Nm³

Voor de installaties met een nominaal thermisch vermogen van meer dan 500 MW geldt voor NO_x een emissiegrenswaarde van 200 mg/Nm³

Tabel B2a: Emissiegrenswaarden voor grote stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe installaties waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is aangevraagd vóór 27 november 2002 en die uiterlijk op 27 november 2003 in gebruik worden genomen: periode tot 31 december 2007										
Vast	50 tem 100	6	50	2 000	400 ¹	250	100	30		
	> 100 tem 300		50	1 200	200 ¹	250	100	30		
	> 300		50	250	200 ¹	250	30	5		
Vloeibaar	50 tem 100	3	50	1 700	400 ²	175			7	15
	> 100 tem 300		50	1 700	300 ²	175			7	15
	> 300 tem 600		50	250	200	175			1	5
	> 600		50	150	200	175			1	5
Hoogovengas		3	10	800	350	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	200 ³	100				
Cokesovengas		3	5	400	200 ³	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200 ³	100				
Aardgas	≤ 300 MW _{th}	3	5	35	150 ³	100				
Aardgas	> 300 MW _{th}	3	5	35	100 ³	100				
Andere gassen		3	5	35	200 ³	100				

¹: Voor nieuwe installaties waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, worden deze emissiegrenswaarden voor NO_x tot 31 december 2007 vervangen door 650 mg/Nm³

²: Voor nieuwe installaties met een nominaal thermisch vermogen van 50 tot en met 300 MW waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, worden de bovengenoemde emissiegrenswaarden voor NO_x tot 31 december 2007 vervangen door 450 mg/Nm³.

³: Voor nieuwe installaties waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, worden de bovengenoemde emissiegrenswaarden voor NO_x tot 31 december 2007 vervangen door 350 mg/Nm³

Tabel B2a: Emissiegrenswaarden voor grote stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is aangevraagd vóór 27 november 2002 en die uiterlijk op 27 november 2003 in gebruik worden genomen: periode vanaf 1 januari 2008										
Vast	50 tem 100	6	50	1 050	400 ¹	250	100	30		
	> 100 tem 300	6	50	850	200 ¹	250	100	30		
	> 300 tem 500	6	25	200	200 ²	250	30	5		
	> 500	6	25	200	200	250	30	5		
Vloeibaar	50 tem 100	3	50	1 020	300	175			3	5
	> 100 tem 300	3	50	1 020	300	175			3	5
	> 300 tem 600	3	25	200	200	175			1	5
	> 600	3	25	150	200	175			1	5
Hoogovengas		3	10	800	200 ³	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	200 ³	100				
Cokesovengas		3	5	400	200 ³	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200 ³	100				
Aardgas	≤ 300 MW _{th}	3	5	35	150 ³	100				
Aardgas	> 300 MW _{th}	3	5	35	100 ⁴	100				
Andere gassen		3	5	35	150 ³	100				

- 1): Voor nieuwe installaties waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, worden deze emissiegrenswaarden voor NO_x vervangen door 500 mg/Nm³
- 2): Voor nieuwe installaties waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt deze emissiegrenswaarde voor NO_x vervangen door 350 mg/Nm³
- 3): Voor nieuwe installaties met een nominaal thermisch vermogen tot en met 300 MW waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, worden de bovengenoemde emissiegrenswaarden voor NO_x vervangen door 300 mg/Nm³
- 4): Voor nieuwe installaties waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde voor NO_x vervangen door 150 mg/Nm³

Tabel B2a: Emissiegrenswaarden voor grote stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is aangevraagd op of na 27 november 2002 en die na 27 november 2003 in gebruik worden genomen										
Vast	50 tem 100	6	25	200	150	200	30	5		
	> 100 tem 300		15	200	150	200	30	5		
	> 300		15	200	150	200	30	5		
Vloeibaar	50 tem 100	3	30	850	150	175			3	5
	> 100 tem 300		15	200	150	175			1	5
	> 300 tem 600		15	200	150	175			1	5
	> 600		15	150	150	175			1	5
Hoogovengas		3	10	200	200	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	30	35	200	100				
Cokesovengas		3	5	400	200	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200	100				
Aardgas		3	5	35	100	100				
Andere gassen		3	5	35	200	100				
Stookinstallaties gevoed met biomassa met uitzondering van biomassa-afval (zie art 5.2.3bis.4.9.)										
	≥ 50	11	10	50	200 ¹⁾	100				
	> 5		Concentratie aan dioxines en furanen uitgedrukt als ng TEQ/Nm ³ en bemonsterd over een periode van minimum 6 en maximum 8 uur, mag niet hoger zijn dan 0,1 ng TEQ/Nm ³ bij een O ₂ -concentratie van 11%							

¹⁾: Voor installaties met een nominaal thermisch vermogen van meer dan 300 MW geldt voor stikstofoxiden (NO_x), uitgedrukt als NO₂, een emissiegrenswaarde van 130 mg/Nm³.

Tabel B2b: Emissiegrenswaarden voor middelgrote stookinstallaties

Type brandstof	Vermogen in MW	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Bestaande inrichtingen tot 31 december 2007										
Vast		6	220 ¹	2 000	1 100	250	100	30		
Vloeibaar		3	220 ²	1 700	650	250			7	15
Biogas		3	50	800 ³⁾	350 ⁴⁾	250				
Hoogovengas		3	50	800	350 ⁴⁾	250				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	350 ⁴⁾	250				
Cokesovengas		3	50	400	350 ⁴⁾	250				
Vloeibaar gas		3	50	5	350 ⁴⁾	250				
Aardgas		3	50	35	300 ⁴⁾	250				
Andere gassen		3	50	35	350 ⁴⁾	250				

¹⁾: Deze emissiegrenswaarde wordt verhoogd tot:

- 350 mg/Nm³ indien de installatie na 1 januari 1993 nog maximaal 30 000 uren, herleid tot uren bij een belasting van 100%, in gebruik is
- 250 mg/Nm³ indien de installatie na 1 januari 1993 nog meer dan 30 000 uren en minder dan 60 000 uren, herleid tot uren bij een belasting van 100%, in gebruik is

²⁾: Voor installaties die minder dan 1000 uren per jaar, herleid tot uren bij een belasting van 100%, vloeibare brandstof gebruiken, is geen emissiegrenswaarde voor stof van toepassing

³⁾ Deze emissiegrenswaarde voor SO₂ wordt tot 31 december 2007 verhoogd tot 1 700 mg/Nm³

⁴⁾: De emissiegrenswaarde voor NO_x wordt tot 31 december 2007 verhoogd tot 500 mg/Nm³. Deze emissiegrenswaarde van 500 mg/Nm³ blijft na 31 december 2007 gelden voor installaties met minder dan 100 bedrijfsuren per jaar.

Tabel B2b: Emissiegrenswaarden voor middelgrote stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Bestaande inrichtingen vanaf 1 januari 2008										
Vast	< 20	6	200	1 250	800 ¹	250	100	30		
	≥ 20		200	1 250	600 ¹	250				
Vloeibaar	< 20	3	200	1 020	650	250			3	5
	≥ 20		200	1 020	300 ²	250				
Biogas		3	50	800 ³⁾	350 ⁴⁾	250				
Hoogovengas		3	50	800	350 ⁴⁾	250				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	350 ⁴⁾	250				
Cokesovengas		3	50	400	350 ⁴⁾	250				
Vloeibaar gas		3	50	5	350 ⁴⁾	250				
Aardgas		3	50	35	300 ⁴⁾	250				
Andere gassen		3	50	35	350 ⁴⁾	250				

¹⁾: Voor installaties met minder dan 100 bedrijfsuren per jaar worden de bovengenoemde emissiegrenswaarden voor NO_x vervangen door 1 100 mg/Nm³

²⁾: Voor installaties met minder dan 100 bedrijfsuren per jaar worden de bovengenoemde emissiegrenswaarden voor NO_x vervangen door 650 mg/Nm³

³⁾: Deze emissiegrenswaarde voor SO₂ wordt tot 31 december 2007 verhoogd tot 1 700 mg/Nm³

⁴⁾: De emissiegrenswaarde voor NO_x wordt tot 31 december 2007 verhoogd tot 500 mg/Nm³. Deze emissiegrenswaarde van 500 mg/Nm³ blijft na 31 december 2007 gelden voor installaties met minder dan 100 bedrijfsuren per jaar.

Tabel B2b: Emissiegrenswaarden voor middelgrote stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 2005: tot 31 december 2007										
Vast		6	50	2 000	400 ¹	250	100	30		
Vloeibaar		3	50	1 700	400 ²	175			7	15
Biogas		3	5	200	200 ³	100				
Hoogovengas		3	10	800	350 ³	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	200 ³	100				
Cokesovengas		3	5	400	200 ³	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200 ³	100				
Aardgas		3	5	35	150 ³	100				
Andere gassen		3	5	35	200 ³	100				

- 1): Voor nieuwe inrichtingen, waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde voor NO_x tot 31 december 2007 vervangen door 650 mg/Nm³
- 2): Voor nieuwe inrichtingen, waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde voor NO_x tot 31 december 2007 vervangen door 450 mg/Nm³
- 3): Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, worden de bovenvernoemde emissiegrenswaarden voor NO_x tot 31 december 2007 vervangen door 350 mg/Nm³.

Tabel B2b: Emissiegrenswaarden voor middelgrote stookinstallaties (vervolg)

Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 2005: vanaf 1 januari 2008										
Vast	< 20	6	50	1 250	400 ¹⁾	250	100	30		
	≥ 20		50	1 250	400 ²⁾	250	100	30		
Vloeibaar	< 20	3	50	1 020	400	175			3	5
	≥ 20		50	1 020	300	175			3	5
Biogas		3	5	200	200 ³⁾	100				
Hoogovengas		3	10	800	200 ³⁾	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	200 ³⁾	100				
Cokesovengas		3	5	400	200 ³⁾	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200 ³⁾	100				
Aardgas		3	5	35	150 ³⁾	100				
Andere gassen		3	5	35	200 ³⁾	100				

¹⁾: Voor nieuwe inrichtingen, waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde voor NO_x vervangen door 650 mg/Nm³

²⁾: Voor nieuwe inrichtingen, waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde voor NO_x tot 31 december 2007 vervangen door 500 mg/Nm³

³⁾: Voor nieuwe inrichtingen, waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde voor NO_x na 31 december 2007 vervangen door 300 mg/Nm³

Tabel B2b: Emissiegrenswaarden voor middelgrote stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 2005: tot 31 december 2007										
Vast		6	50	1 250	300	200	100	30		
Vloeibaar	< 20	3	50	1 020	400	175			3	5
	≥ 20		50	1 020	150	175			3	5
Hoogovengas		3	10	200	200	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	30	35	200	100				
Cokesovengas		3	5	400	200	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200	100				
Aardgas		3	5	35	150	100				
Andere gassen		3	5	35	200	100				
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 2005: vanaf 1 januari 2008										
Vast		6	50	1 250	300	200	100	30		
Vloeibaar	< 20	3	50	1 020	400	175			3	5
	≥ 20		50	1 020	150	175			3	5
Hoogovengas		3	10	200	200	100				
Industriegas (ijzer& staal)		3	30	35	200	100				
Cokesovengas		3	5	400	200	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200	100				
Aardgas		3	5	35	150	100				
Andere gassen		3	5	35	200	100				
Stookinstallaties gevoed met biomassa met uitzondering van biomassa-afval (zie art 5.2.3bis.4.9.)										
	> 5 tot 50	11	30	300	400/200 ¹⁾	200				
	> 5		Concentratie aan dioxines en furanen uitgedrukt als ng TEQ/Nm ³ en bemonsterd over een periode van minimum 6 en maximum 8 uur, mag niet hoger zijn dan 0,1 ng TEQ/Nm ³ bij een O ₂ -concentratie van 11%							

¹⁾: Voor installaties met een nominaal thermisch vermogen tot en met 30 MW geldt voor stikstofoxiden (NO_x), uitgedrukt als NO₂, een emissiegrenswaarde van 400 mg/Nm³. Voor installaties met een nominaal thermisch vermogen groter dan 30 MW geldt een emissiegrenswaarde van 200 mg/Nm³

Tabel B2c: Emissiegrenswaarden voor kleine stookinstallaties

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Bestaande inrichtingen tot 31 december 2007										
Vast		6	220 ¹	2 000	1 100	250	100	30		
Vloeibaar		3	220 ²	1 700	650	250			7	15
Hoogovengas		3	50	800	500	250				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	500	250				
Cokesovengas		3	50	400	500	250				
Vloeibaar gas		3	50	5	500	250				
Aardgas		3	50	35	500	250				
Andere gassen		3	50	35	500	250				
Bestaande inrichtingen vanaf 1 januari 2008										
Vast		6	200	1 250	800	250	100	30		
Vloeibaar		3	200	1 020	650	250			3	5
Hoogovengas		3	50	800	350	250				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	350	250				
Cokesovengas		3	50	400	350	250				
Vloeibaar gas		3	50	5	350	250				
Aardgas		3	50	35	300	250				
Andere gassen		3	50	35	350	250				

¹⁾: Deze emissiegrenswaarde wordt verhoogd tot:

- 350 mg/Nm³ indien de installatie na 1 januari 1993 nog maximaal 30 000 uren, herleid tot uren bij een belasting van 100%, in gebruik is
- 250 mg/Nm³ indien de installatie na 1 januari 1993 nog meer dan 30 000 uren en minder dan 60 000 uren, herleid tot uren bij een belasting van 100%, in gebruik is;

²⁾: Voor installaties die minder dan 1 000 uren per jaar, herleid tot uren bij een belasting van 100%, vloeibare brandstof gebruiken, is geen emissiegrenswaarde voor stof van toepassing;

Tabel B2c: Emissiegrenswaarden voor kleine stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 2005: tot 31 december 2007										
Vast	< 2	6	100 ¹	2 000	500 ²	250	100	30		
	≥ 2		100	2 000	400 ³	250	100	30		
Vloeibaar	< 2	3	100	350 ⁴	250 ⁵	175			7	15
	≥ 2		100	1 700	400 ⁵	175			7	15
Hoogovengas		3	10	800	350 ⁶	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	200 ⁶	100				
Cokesovengas		3	5	400	200 ⁶	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200 ⁶	100				
Aardgas		3	5	35	150 ⁶	100				
Andere gassen		3	5	35	200 ⁶	100				

- 1): Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 150 mg/Nm³
- 2): Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 800 mg/Nm³
- 3): Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 650 mg/Nm³
- 4): Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 1 700 mg/Nm³
- 5): Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 450 mg/Nm³
- 6): Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 350 mg/Nm³

Tabel B2c: Emissiegrenswaarden voor kleine stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F ⁻ in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 2005: vanaf 1 januari 2008										
Vast	< 2	6	100 ¹	1 250	500 ²	250	100	30		
	≥ 2		100	1 250	400 ³	250	100	30		
Vloeibaar	< 2	3	100	170 ⁴	250 ⁵	175			3	5
	≥ 2		100	1 020	400 ⁵	175			3	5
Hoogovengas		3	10	800	200 ⁶	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	50	35	200 ⁶	100				
Cokesovengas		3	5	400	200 ⁶	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200 ⁶	100				
Aardgas en/of biogas		3	5	35	150 ⁶	100				
Andere gassen		3	5	35	200 ⁶	100				

- ¹: Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 150 mg/Nm³
- ²: Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 800 mg/Nm³
- ³: Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 650 mg/Nm³
- ⁴: Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 1 020 mg/Nm³
- ⁵: Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde vervangen door 450 mg/Nm³
- ⁶: Voor nieuwe inrichtingen waarvoor de eerste vergunning tot exploitatie is verleend vóór 1 januari 1996, wordt de bovengenoemde emissiegrenswaarde na 31 december 2007 vervangen door 300 mg/Nm³

Tabel B2c: Emissiegrenswaarden voor kleine stookinstallaties (vervolg)

Type brandstof	Vermogen in MW _{th}	% O ₂	Stof in mg/Nm ³	SO ₂ in mg/Nm ³	NO _x in mgNO ₂ /Nm ³	CO in mg/Nm ³	Cl in mg/Nm ³	F in mg/Nm ³	Ni in mg/Nm ³	V in mg/Nm ³
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 2005: tot 31 december 2007										
Vast		6	100	1 250	300	200	100	30		
Vloeibaar	< 2	3	100	350	185	175			3	5
	≥ 2		100	1 020	400	175			3	5
Hoogovengas		3	10	200	200	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	30	35	200	100				
Cokesovengas		3	5	400	200	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200	100				
Aardgas		3	5	35	150	100				
Andere gassen		3	5	35	200	100				
Nieuwe inrichtingen waarvoor eerste vergunning tot exploitatie is verleend op of na 1 januari 2005: vanaf 1 januari 2008										
Vast		6	100	1 250	300	200	100	30		
Vloeibaar	< 2	3	100	170	185	175			3	5
	≥ 2		100	1 020	400	175			3	5
Hoogovengas		3	10	200	200	100				
Industriegas (ijzer&staal)		3	30	35	200	100				
Cokesovengas		3	5	400	200	100				
Vloeibaar gas		3	5	5	200	100				
Aardgas		3	5	35	150	100				
Andere gassen		3	5	35	200	100				
Stookinstallaties gevoed met biomassa met uitzondering van biomassa-afval (zie art 5.2.3bis.4.9.)										
		11	150	300	400	250				

Voor stookinstallaties met gemengde brandstoffen gelden de volgende bepalingen:

1°: voor een installatie die gelijktijdig met twee of meer brandstoffen wordt gevoed, worden de emissiegrenswaarden als volgt vastgesteld:

- ten eerste, door de emissiegrenswaarde voor elke brandstof en elke in de lucht geloosde stof te nemen in overeenkomst met het nominale thermische vermogen van de installatie zoals aangegeven in §1;
- ten tweede, door de gewogen emissiegrenswaarden per brandstof te bepalen. Die waarden worden verkregen door elk van de hierboven bedoelde grenswaarden te vermenigvuldigen met de hoeveelheid door elke brandstof geleverde warmte, gedeeld door de warmte, geleverd door alle brandstoffen samen;
- ten derde, door de per brandstof gewogen emissiegrenswaarden, herleid tot eenzelfde referentiezuurstofgehalte, bij elkaar op te tellen;

2°: voor een installatie die beurtelings met twee of meer brandstoffen wordt gevoed, zijn de emissiegrenswaarden voor elke gebruikte brandstof van toepassing

Tabel B2d: Emissiegrenswaarden voor gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties bij voeding met vloeibare brandstof gedurende 360 uren per jaar of meer

Eerste vergunning tot exploitatie is aangevraagd vóór 27-11-2002 en de installatie is uiterlijk op 27-11-2003 in gebruik genomen: tot 31 december 2007						
Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-1993	Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-1993 en vóór 01-01-2000		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
		< 100 MW_{th}	≥ 100 MW_{th}	< 50 MW_{th}	≥50 MW_{th} en < 100 MW_{th}	≥ 100 MW_{th}
Stof in mg/Nm ³	50	50	50	50	50	50
SO ₂ ¹	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
NO _x in mgNO ₂ /Nm ^{3,2}	750	600	450	200	150	120
CO in mg/Nm ^{3,2}	250	100	100	100	100	100
Eerste vergunning tot exploitatie is aangevraagd vóór 27-11-2002 en de installatie is uiterlijk op 27-11-2003 in gebruik genomen: vanaf 1 januari 2008						
	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-2000			Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
	< 50 MW_{th}	≥50 MW_{th} en <10 MW_{th}	≥ 100 MW_{th}	< 50 MW_{th}	≥50 MW_{th} en < 100 MW_{th}	≥ 100 MW_{th}
Stof in mg/Nm ³	50	50	50	50	50	50
SO ₂ ¹	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
NO _x in mgNO ₂ /Nm ^{3,2}	600	200	200	200	150	120
CO in mg/Nm ^{3,2}	100	100	100	100	100	100
Eerste vergunning tot exploitatie is aangevraagd op of na 27-11-2002 of de installatie wordt na 27-11-2003 in gebruik genomen						
	< 50 MW_{th}	≥ 50 MW_{th}				
	Stof in mg/Nm ³	30	30			
SO ₂ ¹	0,10	0,10	Opm: tot 31-12-2007 is brandstof met een S-gehalte van 0,20 massa-% toegestaan			
NO _x in mgNO ₂ /Nm ^{3,2}	200	120				
CO in mg/Nm ^{3,2}	100	100				

¹: Maximum S-gehalte in de brandstof in massa-%

²: De emissiegrenswaarden voor NO_x en CO worden vermenigvuldigd met een factor x2 bij uitbating van de gasturbine/STEG beneden 60% van zijn capaciteit

Tabel B2d: Emissiegrenswaarden voor gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties bij voeding met vloeibare brandstof gedurende minder dan 360 uren per jaar

Tot 31 december 2007					
Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-2000		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
			< 50 MW _{th}	≥50 MW _{th} en < 10 MW _{th}	≥ 100 MW _{th}
Stof in mg/Nm ³	50		50	50	50
SO ₂ ¹	0,20		0,20	0,20	0,20
NO _x in mgNO ₂ /Nm ^{3,2}	-		200	150	120
CO in mg/Nm ^{3,2}	250		100	100	100
Vanaf 1 januari 2008					
	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-2000		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
	< 50 MW _{th}	≥ 50 MW _{th}	< 50 MW _{th}	≥50 MW _{th} en < 10 MW _{th}	≥ 100 MW _{th}
Stof in mg/Nm ³	50	50	50	50	50
SO ₂ ¹	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
NO _x in mgNO ₂ /Nm ^{3,2}	-	200 ³	200	150	120
CO in mg/Nm ^{3,2}	250	250	100	100	100

¹: Maximum S-gehalte in de brandstof in massa-%

²: De emissiegrenswaarden voor NO_x en CO worden vermenigvuldigd met een factor x2 bij uitbating van de gasturbine/STEG beneden 60% van zijn capaciteit

³: Voor gasturbines en STEGS bij voeding met vloeibare brandstof, in het geval de som van de periodes dat met vloeibare brandstof gevoed wordt minder dan 150 uren per jaar bedraagt, is geen emissiegrenswaarde voor NO_x van toepassing

Tabel B2d: Emissiegrenswaarden voor gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties bij voeding met gasvormige brandstof gedurende 360 uren per jaar of meer

Eerste vergunning tot exploitatie aangevraagd vóór 27-11-2002 en de installatie is uiterlijk op 27-11-2003 in gebruik genomen: tot 31 december 2007							
Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-1993		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-1993 en vóór 01-01-2000		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
			< 100 MW _{th}	≥ 100 MW _{th}	< 50 MW _{th}	≥ 50 MW _{th} en < 100 MW _{th}	≥ 100 MW _{th}
SO ₂ mg/Nm ³	12		12	12	12	12	12
NO _x in mgNO ₂ /Nm ³ ¹	575		350	300	150	100	75
CO in mg/Nm ³ ¹	250		100	100	100	100	100
Eerste vergunning tot exploitatie aangevraagd vóór 27-11-2002 en de installatie is uiterlijk op 27-11-2003 in gebruik genomen: vanaf 1 januari 2008							
	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-1993		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-1993 en vóór 01-01-2000		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
	< 50 MW _{th}	≥ 50 MW _{th}	< 50 MW _{th}	≥ 50 MW _{th}	< 50 MW _{th}	≥ 50 MW _{th} en < 100 MW _{th}	≥ 100 MW _{th}
SO ₂ in mg/Nm ³	12	12	12	12	12	12	12
NO _x in mgNO ₂ /Nm ³ ¹	250	150 ²	200	100 ²	150	100	75
CO in mg/Nm ³ ¹	100	100	100	100	100	100	100
Eerste vergunning tot exploitatie aangevraagd op of na 27-11-2002 of de installatie wordt na 27-11-2003 in gebruik genomen							
	< 50 MW _{th}	≥ 50 MW _{th}					
SO ₂ in mg/Nm ³	12	12					
NO _x in mgNO ₂ /Nm ³ ¹	75 ³	50 ⁴					
CO in mg/Nm ³ ¹	100	100					

¹: De emissiegrenswaarden voor NO_x en CO worden vermenigvuldigd met een factor x2 bij uitbating van de gasturbine/STEG beneden 60% van zijn capaciteit

²: Deze emissiegrenswaarden voor NO_x worden herleid tot 200 mg/Nm³ als de installatie gevoed wordt met raffinaderijgas

^{3,4}: Deze emissiegrenswaarden voor NO_x worden herleid tot 150 mg/Nm³(³), respectievelijk 75 mg/Nm³ (⁴) als de installatie gevoed wordt door gasvormige brandstoffen andere dan aardgas

Tabel B2d: Emissiegrenswaarden voor gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties bij voeding met gasvormige brandstof gedurende minder dan 360 uren per jaar na implementatie van de LCP Richtlijn

Tot 31 december 2007					
Parameter	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-2000		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
			< 50 MW _{th}	≥50 MW _{th} en < 100 MW _{th}	≥ 100 MW _{th}
SO ₂ in mg/Nm ³	12		12	12	12
NO _x in mgNO ₂ /Nm ³ ¹	-		150	100	75
CO in mg/Nm ³ ¹	250		100	100	100
Vanaf 1 januari 2008					
	Eerste vergunning tot exploitatie verleend vóór 01-01-2000		Eerste vergunning tot exploitatie verleend op of na 01-01-2000		
	< 50 MW _{th}	≥ 50 MW _{th}	< 50 MW _{th}	≥50 MW _{th} en < 100 MW _{th}	≥ 100 MW _{th}
SO ₂ in mg/Nm ³	12	12	12	12	12
NO _x in mgNO ₂ /Nm ³ ¹	-	150 ²	150	100	75
CO in mg/Nm ³ ¹	250	250	100	100	100

¹: De emissiegrenswaarden voor NO_x en CO worden vermenigvuldigd met een factor x2 bij uitbating van de gasturbine/STEG beneden 60% van zijn capaciteit

²: Voor gasturbines en STEGS bij voeding met gasvormige brandstof, in het geval de som van de periodes dat met gasvormige brandstof gevoed wordt minder dan 150 uren per jaar bedraagt, is geen emissiegrenswaarde voor NO_x van toepassing

Voor gasturbines en stoom- en gasturbine-installaties geldt de mengregel zoals voor de stookinstallaties.

Concreet betekent dit dat

1°: voor een installatie die gelijktijdig met twee of meer brandstoffen wordt gevoed, de emissiegrenswaarden als volgt worden vastgesteld:

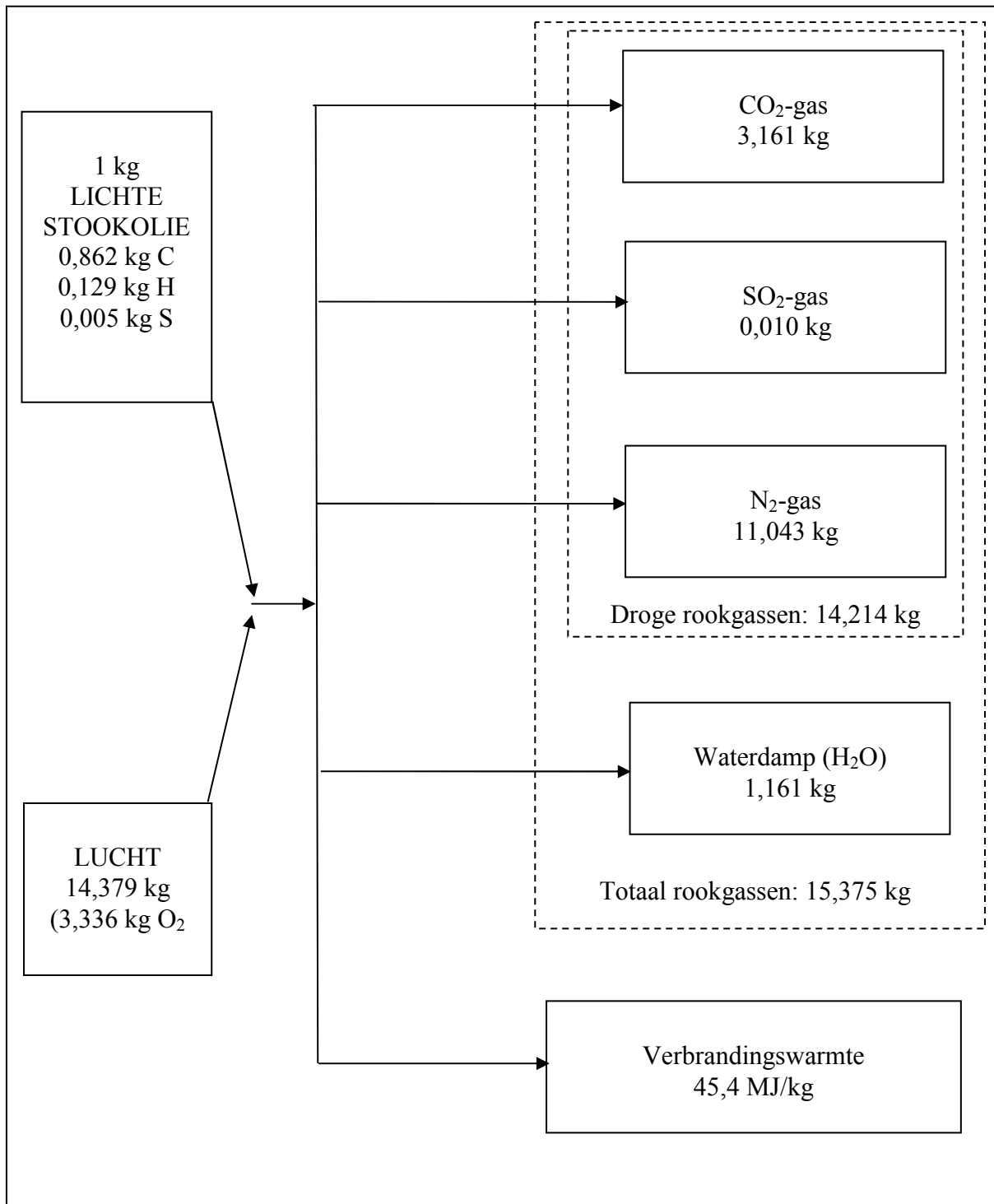
- ten eerste, door de emissiegrenswaarde voor elke brandstof en elke in de lucht geloosde stof te nemen in overeenkomst met het nominale thermische vermogen van de installatie zoals aangegeven in §1;
- ten tweede, door de gewogen emissiegrenswaarden per brandstof te bepalen. Die waarden worden verkregen door elk van de hierboven bedoelde grenswaarden te vermenigvuldigen met de hoeveelheid door elke brandstof geleverde warmte, gedeeld door de warmte, geleverd door alle brandstoffen samen;
- ten derde, door de per brandstof gewogen emissiegrenswaarden, herleid tot eenzelfde referentiezuurstofgehalte, bij elkaar op te tellen;

2°: voor een installatie die beurtelings met twee of meer brandstoffen wordt gevoed, zijn de in §1 genoemde emissiegrenswaarden voor elke gebruikte brandstof van toepassing

Bijlage 3: Rekenvoorbeeld: verbranding van lichte stookolie

**THEORETISCHE VERBRANDING VAN 1 KG LICHTE STOOKOLIE MET SG = 0,855
EN BESTAADE UIT 86,2% C, 12,9% H, 0,5% S EN 0,4% NIET-BRANDBARE
BESTANDDELEN EN ONZUIVERHEDEN**

**DE TOEPASSING VAN DE STOECHIOMETRISCHE VERBRANDINGSREAKTIES
GEEFT VOLGENDE WAARDEN**



Omzetting van gewicht naar volume van de rookgassen

Fysische begrippen:

- Gewicht 1 Nm³ lucht (1 013 mbar, 0°C) = 1,293 kg
- 1 mol van een stof = het moleculair gewicht van de stof uitgedrukt in gram
- Volume 1 mol ideaal gas (1 013 mbar, 0°C) = 22,4 l (molair volume)
- Soortelijk gewicht (1 013 mbar, 0°C) van een ideaal gas (uitgedrukt in kg/Nm³) = quotiënt van het moleculair gewicht en het molair volume

Soortelijke gewichten:

$$\text{CO}_2\text{-gas} : \frac{44}{22,4} = 1,964 \text{ kg/Nm}^3$$

$$\text{SO}_2\text{-gas} : \frac{64}{22,4} = 2,857 \text{ kg/Nm}^3$$

$$\text{N}_2\text{-gas} : \frac{28}{22,4} = 1,250 \text{ kg/Nm}^3$$

$$\text{O}_2\text{-gas} : \frac{32}{22,4} = 1,429 \text{ kg/Nm}^3$$

$$\text{Waterdamp: } \frac{18}{22,4} = 0,804 \text{ kg/Nm}^3$$

Toegepast in het rekenvoorbeeld:

THEORETISCHE VERBRANDING VAN 1 KG LICHTE STOOKOLIE			
Nodige hoeveelheid verbrandingslucht (zuurstof)	kg		Nm ³
	14,379		11,121
	(3,336)		(2,334)
Rookgassen			
CO₂	3,161		1,609 (=15,4%)
SO₂ droge rookgassen	0,010	14,214	0,004 10,447
N₂	11,043		8,834
Waterdamp	1,161		1,444
Totaal rookgassen	15,375		11,891

Overgang van kilogram brandstof naar liter brandstof

Uitgaande van bovenstaande berekeningen dient nog enkel het s.g. van de stookolie (0,855) in rekening gebracht.

Toegepast in het rekenvoorbeeld

THEORETISCHE VERBRANDING VAN 1 LITER LICHTE STOOKOLIE				
Nodige hoeveelheid verbrandingslucht (zuurstof)	kg		Nm ³	
	12,294 (2,852)		9,508 (1,996)	
Rookgassen				
CO₂	2,703		1,376	(=15,4%)
SO₂ droge rookgassen	0,008	12,153	0,003	8,932
N₂	9,442		7,553	
Waterdamp	0,993		1,235	
Totaal rookgassen	13,146		10,167	

Ref: Energiegids: verwarming: Deel I: Brandstoffen (olie-gas) en warmteproductie
 Dienst energiebehoud, Ministerie van Economische Zaken, Brussel
 T. Van Elsen (SCK/CEN) 1982