Tauw

Vervolgonderzoek emissiegrenswaarden Afdeling 2.3 Activiteitenbesluit

9 september 2020

Verantwoording

Titel	Vervolgonderzoek emissiegrenswaarden Afdeling 2.3 Activiteitenbesluit
Opdrachtgever	InfoMil
Projectleider	Berend Hoekstra
Auteur(s)	Reinoud van der Auweraert (Bilfinger Tebodin), Albert Brouwer (Tauw)
Tweede lezer	Berend Hoekstra
Projectnummer	1275527
Aantal pagina's	43
Datum	9 september 2020
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking.
	Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 91 1
E info.deventer@tauw.com

Inhoud

1 Inleiding 5
1.1 Achtergrond 5
1.2 Doel 5
1.3 Leeswijzer 6
2 Relevante activiteiten en emissies 6
2.1 Activiteiten en technieken 6
2.2 Stoffen 8
2.3 Bedrijfstakken en emissies 8
2.3.1 Emissieregistratie 8
2.3.2 Bedrijfstakken 9
2.3.3 Voorbeeldstoffen en emissies 11
3 Regelgeving: huidig en advies vooronderzoek 12
3.1 Huidige emissiegrenswaarden 12
3.2 Voorgestelde aanpassingen aan emissiegrenswaarden 13
4 Onderzoek nieuwe emissiegrenswaarden 14
4.1 Gevolgde werkwijze 14
4.2 Methodiek meetresultaten 15
4.2.1 ERS 17
4.2.2 MVP1 18
4.2.3 Stof (S) 20
4.2.4 sA 21
4.2.5 gA.2 (HCl) 22
4.2.6 gA.2 (HF) 22
4.2.7 gA.3 (NH_3) 23
4.2.8 gA.5 (NOx) 24
4.2.9 gO.x 25
4.3 Enquêtes 26
5 Ondergrenzen 28
6 Beoordeling van de effecten 29
6.1 Milieueffecten 29

6.1.1 Jaarvracht gebaseerd op de meetdata 29
6.1.2 Jaarvracht geëxtrapoleerd naar de bedrijfstakken 33
6.1 Aantal installaties 35
6.2 Financiële effecten 36
6.2.1 Kosten van emissiebeperkende technieken 37
6.2.2 Beoordeling financiële haalbaarheid 38
7 Aanbevelingen 39
7.1 Voorstel herziening emissiegrenswaarden 39
7.1.1 ERS 39
7.1.2 MVP1 40
7.1.3 Stof 40
7.1.4 sA.3 40
7.1.5 gA.2 (HCl en HF) 41
7.1.6 gA.3 (NH_3) 41
7.1.7 gA.5 (NOx) 41
7.1.8 gO.x 41
7.2 Verdere aanbevelingen 42

Bijlage 1 Emissies per bedrijfstak
Bijlage 2 Berekening jaarvracht van gemeten installaties
Bijlage 3 Telefonische enquête

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Het Schone Lucht Akkoord (SLA) richt zich er op om in alle relevante sectoren een dalende trend in te zetten van emissies naar de lucht, met als doel om 50 % gezondheidswinst in 2030 ten opzichte van 2016 te behalen, voor de gezondheidseffecten afkomstig van Nederlandse bronnen.

Luchtvervuiling uit de industrie draagt bij aan de negatieve gezondheidseffecten uit binnenlandse bronnen. In de jaren negentig zijn de emissies sterk gedaald, maar sinds 2010 lijken deze te stabiliseren. Zonder aanvullend beleid nemen de emissies en gezondheidseffecten zoals berekend in de referentieramingen toe in de periode tot 2030[1]. Om ook in de industrie- en energiesector een verdere afname van negatieve gezondheidseffecten te realiseren, zijn aanvullende maatregelen nodig.

Naast de invloed op de menselijke gezondheid heeft luchtvervuiling ook negatieve effecten op natuur. Depositie van luchtverontreinigende stoffen, zoals stikstof vormen in Nederland een bedreiging voor de instandhouding van kwetsbare natuurgebieden. Daarom is het ook vanuit het natuurspoor van belang om emissies van luchtverontreinigende stoffen verder te reduceren.

In de industrie- en energiesector wordt daarom ingezet op het aanscherpen van de gehanteerde emissie-eisen in vergunningen en het optimaliseren van algemene regels. Een maatregel van de Rijksoverheid betreft onderzoek welke emissie-eisen in de algemene regels kunnen worden aangescherpt. Hieronder vallen onder meer de generieke eisen in de huidige afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit. Deze generieke emissiegrenswaarden zullen ook in het Besluit Activiteiten Leefomgeving terugkomen.

De laatste keer dat de huidige emissiegrenswaarden zijn aangescherpt, dateert uit 2002. Vanwege de ontwikkelingen van de techniek, voortschrijdend milieubeleid en mogelijk gunstigere kosten wordt nu weer een evaluatie gemaakt om te bepalen of de emissiegrenswaarden kunnen worden aangescherpt. In het '*verkennend onderzoek emissiegrenswaarden*'[2] van januari 2020 zijn aanbevelingen aangeven voor het verscherpen van de algemene emissie-eisen.

Rijkswaterstaat heeft Tauw opdracht voor het '*vervolgonderzoek emissiegrenswaarden'* verleend om de genoemde aanbevelingen[3] nader uit te werken en te onderbouwen zodat strengere landelijke emissie-eisen binnen het kader van de Omgevingswet kunnen worden gesteld.

1.2 Doel

Het doel van dit vervolgonderzoek is om voor de stofklassen uit het verkennend onderzoek een getalsmatige emissiegrenswaarde en ondergrens vast te stellen, of op andere wijze concrete adviezen te geven voor aanpassing van de regelgeving en inzichtelijk te maken voor hoeveel installaties dat effect heeft en wat de geboekte milieuwinst kan zijn.

---

[1] Aanvullende memo op memo 171/2019, RIVM, kenmerk 212/2019 DMG|BL|MG
[2] *Verkenning emissiegrenswaarden Ab 2.3; Project 31142149 van Rijkswaterstaat uitgevoerd door Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.; 30 januari 2020; Referentie 116284/20-001.417*
[3] Gespecificeerd in §3.2

De aanbevelingen van het *verkennend onderzoek emissiegrenswaarden* van januari 2020 vormen daarbij het uitgangspunt. Het betreft de emissiegrenswaarden en ondergrenzen zoals die gehanteerd worden in afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit en artikel 5.30 van het Besluit Activiteiten Leefomgeving.

1.3 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een inleiding gegeven over welke processen gereguleerd worden onder afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit en geeft duiding over welke mogelijkheden er zijn om die emissies te reduceren. Hoofdstuk 3 gaat verder in op de regelgeving zelf, waarbij ook een uitkijk wordt gegeven op de voorstellen voor herziening. Hoofdstuk 4 geeft concrete data over de emissiewaarden die momenteel behaald worden in de industrie. Hiervoor is een dataset beschikbaar met enkele honderden metingen. Voor elke relevante stofklasse wordt een dataset gepresenteerd die aangeeft welke emissiewaarden behaald worden in de huidige praktijk. Ook worden de uitkomsten van diverse interviews gegeven die zijn gehouden met leveranciers van afgasreinigende technieken. Hoofdstuk 5 focust op het afleiden van nieuwe ondergrenzen voor de stofklassen waar een herziene emissiegrenswaarde voor is voorgesteld. Hoofdstuk 6 gaat in op de milieuhygiënische baten en financiële kosten die gepaard gaan met het herzien van de emissiegrenswaarden en ondergrenzen in afdeling 2.3 van het Ab en artikel 5.30 van het Bal. In hoofdstuk 7 worden tot slot aanbevelingen gedaan voor herziene grenswaarden en ondergrenzen, bedoeld voor afdeling 2.3 Ab en artikel 5.30 Bal.

2 Relevante activiteiten en emissies

2.1 Activiteiten en technieken

De algemene emissie-eisen van Afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit (Ab) en in de toekomst het Besluit Activiteiten leefomgeving (Bal) zijn van toepassing op alle activiteiten waarvoor geen bijzondere emissie-eisen zijn gesteld. Het gaat daarbij om een grote diversiteit in activiteiten, type processen en omvang daarvan. Het is een ‘restcategorie’ voor alle emissies die niet gereguleerd zijn via bijzondere bepalingen op grond van de Europese BBT conclusies (IPPC installaties) en de specifieke activiteiten van het Ab en het Bal. De emissiegrenswaarden worden dan ook niet toegespitst op een specifieke brandstof, proces of emissievorm, maar worden louter gebaseerd op de stofklasse waarin de geëmitteerde stof valt.

De activiteiten die gereguleerd worden onder afdeling 2.3 Ab betreffen voornamelijk procesemissies, of specifieker: procesemissies van niet-IPPC installaties. Daarnaast zijn de algemene emissie-eisen van toepassing op enkele niet nader gereguleerde verbrandingsemissies, zoals direct gestookte processen (bijvoorbeeld sommige drogers, ovens of luchtverhitters), naverbranders voor het vernietigen van schadelijke stoffen in afgassen, niet-standaard stookinstallaties zoals procesfornuizen en hete olie-ketels met een vermogen kleiner dan 1 MWth.

Gelet op de diversiteit van de processen en installaties die gereguleerd worden door afdeling 2.3 is het niet praktisch om emissiegrenswaarden te geven per proces. Gekozen is om in deze situaties emissiegrenswaarden te geven per stof dan wel stofklasse.

Hoewel het achterliggende (productie)proces kan verschillen, zijn de nageschakelde technieken om afgasstromen te reinigen beperkt tot een relatief klein aantal fysische en/of chemische principes, zoals filtratie, absorptie, adsorptie of oxidatie. Deze nageschakelde technieken zijn breed inzetbaar om afgassen te reinigen.

De keuze voor een passende reinigingstechniek kan sterk verschillen per situatie. Diverse factoren spelen een rol in de afweging welke techniek het best past in een situatie:

- Welke stoffen dienen verwijderd te worden
- Concentratie van de stof in de afgasstroom
- Debiet van de afgasstroom
- Gewenste rendement
- Wat zijn de eigenschappen van de afgasstroom? Is deze bijvoorbeeld zeer vochtig, heet, zuur, et cetera
- Cross-media effecten: het implementeren van een techniek kan neveneffecten hebben, zoals energieverbruik of het creëren van een afvalstroom

Figuur 2.1 geeft een overzicht van veelvoorkomende basistechnieken voor het reinigen van afgasstromen. Deze tabel is opgesteld op basis van expert judgement. Elk principe kan geïmplementeerd worden op veel verschillende wijzen, de meest voorkomende opties zijn weergegeven. Het gebruik van deze technieken is afgezet tegen de stofklassen zoals die volgen uit het Activiteitenbesluit. Een ster (*) geeft aan dat een techniek bij uitstek geschikt is om stoffen te verwijderen, een hekje (#) geeft aan dat een techniek bruikbaar is, maar niet altijd een optimaal resultaat zal geven voor de betreffende stof.

Stofklasse →	ERS	MVP1	MVP2	S / sO	sA.x	gA.x	gO.x
Emissiegrenswaarde (mg/Nm3)	0,1 ng TEQ/Nm3	0.05	1	5 of 20	0,05 - 5	0,5 - 200	20 - 100
Techniek ↓							
Filtrerende (stof) afscheiders							
Doekfilter	*	*		*	*		
Elektrostatisch filter	#	*		*	*		
Overig filter	*	*		*	*		
Condensatie							
Condensor			#				*
Cryo-condensor			#				*
Adsorptie							
Adsorptie (algemeen)	*	#	*				*
Kalkinjectie	#					*	
Absorptie							
Gaswasser	#	#	#	#	#	*	*
Biologisch							
Biofilter							*
Biologische wasser						#	*
Biotrickling						#	*
Oxidatie							
Thermische oxidator	*	#	*	#	#		*
Catalytische oxidator	*	#	*	#	#		*
Fakkel	*	#	*	#	#		*
Ionisatie						#	*
Foto-oxidatie						#	*
Chemische reductie							
SCR						*	
SNCR						*	

Figuur 2.1 Overzicht van stofklassen en toepasbare nageschakelde technieken

2.2 Stoffen

De verscheidenheid in processen komt ook tot uiting in het aantal individuele stoffen. De onderstaande tabel geeft het aantal stoffen van bijlage 12a/b per stofklasse weer. Daarbij is ter beeldvorming een aantal gangbare voorbeelden gegeven.

Tabel 2.1 Aantallen individuele stoffen per stofklasse

Stof-categorie	Stof-klasse	Aantal individuele stoffen	Voorbeelden
ZZS	ERS	24	Dioxines, furanen (~ afvalverbranding) of verboden stoffen zoals polybroomdifenylethers (brandvertragers) en PCB
	MVP1	426	Stofvormige zeer zorgwekkende stoffen (ZZS)
	MVP2	74	Gas/dampvormige zeer zorgwekkende stoffen (ZZS)
S	S, sO	21	Stof, houtstof, metaaldeeltjes van Al of Zn, glycerol, cement, maleïnezuuranhydride
sA	sA.1	14	Asbest; metalen zoal As, Tl, V, Rh Ag; cristoballiet (kwartsstof); silicavezels; slakkenwolvezels
	sA.2	8	Vezels van glaswol, silica, metalen zoals Co, Se en Rh
	sA.3	21	Calciumoxide; metalen zoals Sb, Sn, Pt, Mn; Ba; Cu cyaniden; fluoriden, berekend als F; fluorspar
gA	gA.1	7	Fosgeen, fluor, fosforwaterstof
	gA.2	16	HCl, zwavelzuur, chloorgas, H2S, HF, HCN
	gA.3	7	NH3, chloriden , salpeterzuur
	gA.4	1	Zwaveloxiden (SOx)
	gA.5	1	Stikstofoxiden (NOx)
gO	gO.1	71	Fenol, azijnzuuranhydride, butylacrylaat, chloroform, mercaptanen, N,N-dimethylaniline, pyridine
	gO.2	155	De meeste organische verbindingen
	gO.3	6	Methylformiaat, 1-broom-3-chloorpropaan, 1,3,5-trioxaan, 1,1-dichloorethaan, nitromethaan, nitroethaan

2.3 Bedrijfstakken en emissies

2.3.1 Emissieregistratie

De Emissieregistratie stelt jaarlijks de landelijke dataset met emissiegegevens op, waarover consensus bestaat en die streeft naar actualiteit, juistheid, volledigheid, transparantie, vergelijkbaarheid, consistentie en nauwkeurigheid. De database van de Emissieregistratie bevat informatie over de emissies van circa 350 voor het milieubeleid relevante stoffen en stofgroepen naar zowel bodem, water als lucht. De database bevat de gegevens van individueel geregistreerde puntbronnen (op basis van onder andere Milieujaarverslagen van bedrijven) en bijschattingen (deze emissies worden berekend door taakgroepen). Dit vormt de basis om over de emissies van deze stoffen in Nederland te rapporteren. De database is geraadpleegd om een indicatie te krijgen van de emissies die samenhangen met Afdeling 2.3 Ab.

2.3.2 Bedrijfstakken

De bedrijfstakken waarvan de emissies in hoofdzaak via Afdeling 2.3 Ab zijn gereguleerd zijn in de volgende tabel per doelgroep aangegeven. Daarbij zij opgemerkt dat de verbrandingsemissies van de standaard stookinstallaties in hoofdstuk 3 Ab zijn geregeld en emissies van oplosmiddelinstallaties in Afdeling 2.11. Ook uit onderstaande tabel blijkt dat het gaat om een grote variëteit in activiteiten.

Tabel 2.2 Bedrijfstakken volgens de indeling van de Emissieregistratie hoofdzakelijk via Afdeling 2.3 Ab gereguleerd

Doelgroep	Indeling	Afd. 2.3**
Afvalverwijdering	(SBI 382)	
	AVI's	Nee
	Composteren	Nee
	Afvalverwijdering	Nee
	Storten	Nee
	Overige afvalbedrijven	Ja
Chemische Industrie		
	Chemische Industrie basisproducten (SBI20.1)	Nee, behalve
	SBI 20.12: Vervaardiging van kleur- en verfstoffen	Ja
	SBI 20.2-20.5: Chemische producten industrie • SBI 20.2 Landbouwchemicaliën; • SBI 20.3 Verf-, vernis- en drukinkt; • SBI 20.4 Wasmiddel- en cosmetica; • SBI 20.5 Overige chemische producten.	Ja
Energiesector	Energiesector (SBI 35)	Nee
HDO*		
	Energiegebruik en processen Handel, Diensten en Overheid (HDO)	Nee, behalve
	SBI 52.10/52.24 (per; bedrijf): Laad-, los- en overslagactiviteiten en opslag: • SBI 52.10 Opslag • SBI 52.24 Laad-, los- en overslag.	Ja
Overige industrie		
	Voedings- en genotmiddelenindustrie (SBI 10-11-12)	Ja
	Textiel- en tapijtindustrie (SBI 13-14))	Ja
	Lederindustrie (SBI 15)	Ja
	Rubber- en kunstofverw. Industrie (SBI 2.16-2.17)	Ja
	Houtbewerkende industrie (SBI 16)	Ja
	Papier(waren) (SBI 17)	Ja
	Grafische industrie (SBI 18)	Ja
	Bouwmaterialenindustrie (SBI 23)	Nee
	Basismetaal (SBI 24)	Nee

** Handel, Diensten en Overheid*
*** In hoofdzaak geregeld in Afdeling 2.3 van het Ab.*

Voor een aantal stoffen van de ‘Afdeling 2.3’-bedrijfstakken moet worden opgemerkt dat de uitstoot vooral door installatie-specifieke artikelen van het Abm worden gereguleerd. Voor stikstofoxiden gelden strengere eisen. Dit volgt met name uit:

Afdeling 3.2 Installatie
§ 3.2.1. Middelgrote stookinstallaties
Afdeling 5.1. Industriële emissies
§ 5.1.5. Het in werking hebben van een middelgrote stookinstallatie, gestookt op een niet-standaard brandstof
§ 5.1.6. Installatie voor de productie van asfalt

Voor oplosmiddelen en benzine (NMVOS/gO.2) is de uitstoot niet zozeer met emissiegrenswaarden geregeld maar met eerder met emissiebeperkende maatregelen en een massabalansbenadering:

Afdeling 2.11 Oplosmiddelen
Afdeling 5.1. Industriële emissies
§ 5.1.6. Installatie voor de productie van asfalt
Afdeling 5.2. Op- en overslag van benzine
§ 5.1.7. Installatie voor de op- en overslag van vloeistoffen)

Voor stof (stofklasse S) van specifieke processen geldt dat de gestelde emissiegrenswaarde overeenkomt met de algemene grenswaarde van Afdeling 2.3:

Afdeling 3.3. Activiteiten met voertuigen, vaartuigen of luchtvaartuigen
§ 3.3.3. Het demonteren van autowrakken of wrakken van tweewielige motorvoertuigen en daarmee samenhangende activiteiten
Afdeling 3.4. Opslaan van stoffen of het vullen van gasflessen
§ 3.4.3. Opslaan en overslaan van goederen
Afdeling 3.6. Voedingsmiddelen
§ 3.6.3. Industrieel vervaardigen of bewerken van voedingsmiddelen of dranken
Afdeling 3.7. Sport en recreatie
§ 3.7.1. Binnenschietbanen
Afdeling 3.8. Overige activiteiten
§ 3.8.4. Coaten of lijmen van planten of onderdelen van planten
Afdeling 4.3. Activiteiten met betrekking tot hout of kurk
§ 4.3.1. Mechanische bewerkingen van hout of kurk dan wel van houten, kurken of houtachtige voorwerpen
§ 4.3.2. Reinigen, coaten of lijmen van hout of kurk dan wel van houten, kurken of houtachtige voorwerpen
Afdeling 4.4. Activiteiten met betrekking tot rubber of kunststof
§ 4.4.1. Mechanische bewerkingen van rubber, kunststof of rubber- of kunststofproducten
§ 4.4.2. Reinigen, coaten of lijmen van rubber, kunststof of rubber- of kunststofproducten
§ 4.4.3. Wegen of mengen van rubbercompounds of het verwerken van rubber, thermoplastisch kunststof of polyesterhars
Afdeling 4.5. Activiteiten met betrekking tot metaal

§ 4.5.1. Spaanloze, verspanende of thermische bewerking of mechanische eindafwerking van metalen
§ 4.5.2. Lassen van metalen
§ 4.5.3. Solderen van metalen
§ 4.5.4. Stralen van metalen
§ 4.5.5. Reinigen, lijmen of coaten van metalen
§ 4.5.6. Aanbrengen anorganische deklagen op metalen
§ 4.5.11. Thermisch aanbrengen van metaallagen op metalen
§ 4.5.13. Smelten en gieten van metalen
§ 4.5a.1. Mechanische bewerkingen van steen
§ 4.5a.2. Aanbrengen van lijmen, harsen of coatings op steen
§ 4.5a.4. Het vervaardigen van betonmortel
§ 4.5a.6. Het breken van steenachtig materiaal

Afdeling 4.7. Activiteiten met betrekking tot grafische processen
§ 4.7.3. Vellenoffset druktechniek

Afdeling 4.7a. Activiteiten met betrekking tot papier, karton, textiel, leer of bont
§ 4.7a.1. Bewerken, lijmen, coaten of lamineren van papier of karton
§ 4.7a.3. Mechanische bewerking of verwerking van textiel
§ 4.7a.5. Lijmen, coaten of veredelen van textiel, leer of bont

Afdeling 4.8. Overige activiteiten
§ 4.8.9. In werking hebben van een crematorium of het in gebruik hebben van een strooiveld
§ 4.8.10. In werking hebben van een laboratorium of een praktijkruimte

Afdeling 5.1. Industriële emissies
§ 5.1.6. Installatie voor de productie van asfalt

2.3.3 Voorbeeldstoffen en emissies

Uit alle door de Emissieregistratie geregistreerde stoffen[4] zijn kenmerkende stoffen geselecteerd die model kunnen staan voor de verschillende stofklassen van Afdeling 2.3 Ab. In tabel 2.3 wordt een vergelijking gemaakt tussen de totale emissies van deze doelgroepen en het gedeelte daarvan dat herleid kan worden tot installaties die gereguleerd worden onder Afdeling 2.3 Ab.

Tabel 2.3 Emissies van voorbeeldstoffen in 2017 vergeleken met de doelgroepen (bron: Emissieregistratie).

Stofklasse	Stof	Totaal van 6 doelgroepen [kg/jaar]	Totaal van Afd. 2.3 bedrijfstakken [kg/jaar]	Aandeel
ERS	Niet beschouwd*			
MVP1	Niet beschikbaar			
MVP2	Benzeen	369.639	20.396	5,52 %
	Naftaleen	34.596	8	0,02 %
S	Fijnstof (PM10)	8.371.920	3.814.401	45,56 %
sA.1	Arseenverb. (als As)	41	0,03	0,07 %
sA.2	Seleenverb. (als Se)	195	-	0,00 %
sA.3	Koperverb. (als Cu)	383	0,44	0,12 %

[4] Zichtjaar 2017

Stofklasse	Stof	Totaal van 6 doelgroepen [kg/jaar]	Totaal van Afd. 2.3 bedrijfstakken [kg/jaar]	Aandeel
gA.2	Waterstofcyanide	447.063	81	0,09 %
	Fluoriden anorganisch (als HF)	92.778	3.502	0,78 %
gA.3	Ammoniak	6.002.230	422.375	7,04 %
	Chloriden	329.374	1.953	0,59 %
gA.4	Zwaveloxiden (als SO_2)	25.572.900	1.335.669	5,22 %
gA.5	Stikstofoxiden (als NO_2)**	57.047.000	6.167.543	10,81 %
gO.1	Dichloormethaan	73.428		0,00 %
	Fenol en Fenolaten	2.026		0,00 %
gO.2	NMVOS	40.741.400	16.611.290	40,77 %

** Niet beschouwd omdat deze stoffen alleen bij processen van RIE-bedrijven voorkomen: zoals dioxines, furanen (~ afvalverbranding) of verboden stoffen zoals polybroomdifenylethers (brandvertragers) en PCB uitstoten.*

De emissies van de voorbeeldstoffen zijn in de tabel van bijlage 1 uitgesplitst voor de beschouwde bedrijfstakken voor Afdeling 2.3. Het grootste aandeel van de totale uitstoot voor alle stoffen wordt gereguleerd door installatie-specifieke artikelen van het Ab. Dit geldt het sterkst voor emissies van NOx en NMVOS. Voor de schatting van de emissie die samenhangt met Afdeling 2.3 betekent dit dat met name NOx van standaard stookinstallaties en NMVOS van oplosmiddeleninstallaties buiten beschouwing moet worden gelaten. Voor de overige stoffen geldt algemeen gesteld dat de elders gestelde emissiegrenswaarden overeenkomen met de grenswaarden uit Afdeling 2.3.

Evenzeer geldt dat een gedeelte van de uitstoot die plaatsvindt in bedrijfstakken die geschaard worden onder Afdeling 2.3 Ab, alsnog valt onder branche-specifieke regels. Bijvoorbeeld de NOx-emissie van een CV ketel in een bedrijf dat verder wél gereguleerd wordt onder Afdeling 2.3 Ab. Daardoor kan niet zonder meer gesteld worden dat alle NOx emissies uit die bedrijfstak gereguleerd worden onder Afdeling 2.3 Ab. Daarom moet een schatting gemaakt worden van het aandeel NOx emissies dat gereguleerd is onder Afdeling 2.3 Ab. Hetzelfde geldt voor NMVOS emissies. In de verdere analyse is aangenomen dat ordegrootte 10 % van de NOx- en NMVOS-uitstoot geregeld is door Afdeling 2.3 Ab. Deze aanname is een schatting.

3 Regelgeving: huidig en advies vooronderzoek

3.1 Huidige emissiegrenswaarden

Afdeling 2.3 van het Activiteitenbesluit geeft in de artikelen 2.5 en 2.6 emissiegrenswaarden en vrijstellingsgrenzen voor de uitstoot van diverse stoffen omtrent de uitstoot naar de lucht. Onder de werkingssfeer van de afdeling vallen alle typen inrichtingen, tenzij een uitzondering geldt. Uitzonderingen gelden voor:

- IPPC-installaties, indien en voor zover BBT-conclusies een emissiegrenswaarde geven voor de betreffende emissie

- Emissies waarvoor emissie-eisen gelden vanuit de hoofdstukken 3, 4 en 5 van het Activiteitenbesluit. Dat zijn branche-specifieke emissiegrenswaarden die gelden voor duidelijk afgebakende doelgroepen
- Emissies van VOS, voor zover de emissies van die installatie vallen onder Afdeling 2.11, de oplosmiddeleninstallaties

Als de voorgenoemde uitzonderingen niet van toepassing zijn op een puntbron, dan gelden de waarden uit Afdeling 2.3. De afdeling kan daarom gezien worden als vangnetbepaling. Tabel 3.1 geeft de grensmassastromen, emissiegrenswaarden en vrijstellingsgrenzen weer zoals deze gelden op moment van schrijven. Deze eisen stammen in de basis uit begin jaren '90, en zijn voor het laatst aangepast in 2002.

Tabel 3.1 Huidige waarden in artikel 2.5 en 2.6 Ab.

Stofcategorie	Stofklasse	Grensmassastroom [g/uur]	Emissiegrenswaarde [mg/Nm^3]	Vrijstellingsgrens [kg/jaar]
ZZS	ERS	20 mg TEQ/jaar	0,1 ng TEQ/Nm3	20 mg TEQ/jaar
	MVP1	0,15	0,05	0,075
	MVP2	2,5	1	1,25
S	S, sO		5 of 20[5]	100
sA	sA.1	0,25	0,05	0,125
	sA.2	2,5	0,5	1,25
	sA.3	10	5	5
gA	gA.1	2,5	0,5	1,25
	gA.2	15	3	7,5
	gA.3	150	30	75
	gA.4	2.000	50	1.000
	gA.5	2.000	200	1.000
gO	gO.1	100	20	50
	gO.2	500	50	250
	gO.3	500	100	250

3.2 Voorgestelde aanpassingen aan emissiegrenswaarden

In het verkennende onderzoek[6] is een reeks aanbevelingen gedaan voor het aanpassen van de emissiegrenswaarden voor diverse stofklassen. Deze aanbevelingen zijn opgenomen in het overzicht in tabel 3.2. De aanpassingen zijn ingegeven door de veranderende praktijk, waarin voortschrijdende techniek steeds lagere emissiewaarden kan garanderen. Er zijn drie concrete aanleidingen om emissiegrenswaarden te herzien:

- Praktijkervaring. De praktijk leert dat de emissiegrenswaarde voor stof van 5 mg/Nm^3 eenvoudig wordt gehaald. Bij goed functionerende afgasreiniging is deze waarde geen probleem en zou de grens waarschijnlijk ook lager kunnen liggen zonder dat (te) veel installaties hierdoor technische maatregelen moeten treffen

[5] Als een niet-filtrerende afscheider moet worden toegepast.
[6] Steens L.F.C., Schakel A.M., Voors, E., 31142149 Verkenning emissiegrenswaarden Ab 2.3, Witteveen+Bos in opdracht van Rijkswaterstraat WVL, 2020.

- Herziening BBT-conclusies. Per november 2019 is de formal draft van het BREF document 'Waste Gas Management and Treatment systems in the Chemical sector' beschikbaar. In dit document worden herziene BAT-associated emission levels (BAT-AEL) gegeven voor alle stofklassen. Na het definitief worden van de BREF zal deze herziening van BBT leiden tot een herziene Europese standaard voor generieke emissiegrenswaarden
- Internationale trends. Ook in Duitsland en België worden momenteel de emissiegrenswaarden voor emissies naar de lucht herzien. De (markt)omstandigheden in deze landen verschillen weinig van de Nederlandse situatie, ook wordt doorgaans gebruik gemaakt van dezelfde leveranciers van afgasreinigende technieken. De achterliggende techniek is dus niet anders in Duitsland en België, emissiegrenswaarden hoeven daarom ook niet anders te zijn. Daarom is het zinvol om deze internationale beweging ook te beschouwen in het voorliggende onderzoek

Tabel 3.2 Voorstellen voor aanpassingen aan emissiegrenswaarden uit afd. 2.3 Ab en § 5.4.4 Bal

Stofklasse	Eenheid	Huidige EGW	Voorstel EGW	Aanleiding
ERS	ng TEQ/Nm^3	0,1	0,08	Recente BBT-conclusies
MVP1	mg/Nm^3	0,05	0,01	Aanwijzingen uit Duitse wetgeving
S/sO	mg/Nm^3	5 of 20	3	Praktijkervaring
sA.1	mg/Nm^3	0,05	0,01	Aanwijzingen uit Duitse TA-luft
sA.3	mg/Nm^3	5	1	Aanwijzingen uit Duitse TA-luft
gA.2: HCl	mg/Nm^3	3	2	Onderkant van BBT-GEN
gA.2: HF	mg/Nm^3	3	1	Onderkant van BBT-GEN
gA.3: NH_3	mg/Nm^3	30	5	Gelijk emissie-eis voor DeNOx-installaties
gA.5: NO_x	mg/Nm^3	200	100	Trend bij stookinstallaties volgend
gO.1	mg/Nm^3	20	10	Onderkant van BBT-GEN
gO.2	mg/Nm^3	50	20	Onderkant van BBT-GEN

4 Onderzoek nieuwe emissiegrenswaarden

4.1 Gevolgde werkwijze

De grenswaarden die gesteld worden in Afdeling 2.3 Ab en §5.4.4. Bal hebben een brede werkingssfeer. Ook buiten de directe werkingssfeer hebben zij nog steeds invloed, omdat deze grenswaarden vaak worden gebruikt ter inspiratie bij het vaststellen van maatwerkvoorschriften in omgevingsvergunningen. Herziene grenswaarden dienen te voldoen aan drie eisen. Ze moeten:

- Passend zijn bij het brede toepassingsbereik van Afdeling 2.3 Ab en §5.4.4. Bal
- Haalbaar zijn met technieken die beschikbaar zijn op de markt
- Een neerwaartse druk uitoefenen op de feitelijke uitstoot van luchtverontreinigende stoffen

Uitgangspunt is dat de nieuwe grenswaarden redelijkerwijs haalbaar moeten zijn voor het merendeel van de installaties. Daarbij wordt geaccepteerd dat een minderheid van de installaties grondiger aanpassingen behoeft naar de nieuwe stand der techniek. Dit is conform de methodiek voor het vaststellen van BAT, zoals vastgelegd in het referentiedocument 'Economics and Cross-Media Effects, 2006'.

In de reeds uitgevoerde verkenning[7] is de beschikbare literatuur al uitgebreid onderzocht. Daarom is een literatuuronderzoek niet het focuspunt voor vervolgonderzoek. Een belangrijk resultaat van de verkenning zijn aanknopingspunten voor enkele stofgroepen waar mogelijkheden zijn tot verdere reductie van emissiegrenswaarden. Voor diverse stofklassen is een concreet voorstel gedaan voor een herziene emissiegrenswaarde. Deze voorstellen worden op twee manieren aan de praktijk getoetst:

1. Meetdata. Uit het verleden zijn honderden meetrapporten beschikbaar van een divers pallet installaties en voor diverse stoffen. De resultaten van deze metingen worden (volledig geanonimiseerd) inzichtelijk gemaakt. Daarmee kan inzage verkregen worden in de huidige praktijksituatie en dus ook in hoeverre een aangescherpte emissiegrenswaarde zou leiden tot een daling van emissies in de praktijk. Eveneens kan een schatting gegeven worden van het aantal installaties dat niet zou voldoen aan nieuwe grenswaarden en dus technische aanpassingen behoeft
2. Enquête onder leveranciers van nageschakelde technieken. Bij deze partners kan achterhaald worden welke stappen mogelijk te zetten zijn om verdergaande stappen te zetten in emissiereductie. Zo is het mogelijk om verder te kijken dan de huidige realiteit en een economische en technische onderbouwing geven aan de herziene emissiegrenswaarden. Hiertoe zijn leveranciers van nageschakelde technieken benaderd met vragenlijsten. In die vragenlijsten zijn concrete voorstellen gedaan voor herziene emissiegrenswaarden en is gevraagd om feedback op de praktische haalbaarheid daarvan

In de regulering van emissies wordt niet alleen een emissiegrenswaarde gebruikt, maar wordt ook een ondergrens gehanteerd. Puntbronnen die op jaarbasis minder emitteren dan de ondergrens, hoeven volgens de systematiek van Afdeling 2.3 Ab niet te voldoen aan de emissiegrenswaarden. Deze ondergrens is gerelateerd aan de emissiegrenswaarde en de grensmassastroom. Naast het herzien van de emissiegrenswaarden, zal ook een aanbeveling worden gedaan om ondergrenzen te herzien. Deze herziene ondergrenzen zullen gebaseerd zijn op de herziene emissiegrenswaarden.

4.2 Methodiek meetresultaten

Milieuhygiënisch gezien is de totale vracht aan vervuilende stoffen naar de lucht relevant. De huidige regulering focust zich met name op het stellen van grenswaarden op emissieconcentratie, niet op vracht. Om de emissievracht van luchtverontreinigende stoffen door industrie te beperken zijn er meer mogelijkheden dan enkel de emissiegrenswaarden (als concentratiegrenswaarde) en de vrijstellingsgrens/ondergrens. Deze aanbevelingen hebben niet direct betrekking op het aanscherpen van concentratiegrenzen, maar bijvoorbeeld op verbeterde monitoring van emissies, omgaan met storingsemissies en diffuse emissies.

Werkwijze

Uit een grote hoeveelheid concrete data over de huidige praktijk is afgeleid wat de huidige emissiewaarden zijn van de installaties die onder Afdeling 2.3 Ab vallen. Deze informatie is essentieel voor een zorgvuldige BBT-afweging als nagedacht wordt over aanscherping.

[7] Steens L.F.C., Schakel A.M., Voors, E., 31142149 Verkenning emissiegrenswaarden Ab 2.3, Witteveen+Bos in opdracht van Rijkswaterstraat WVL, 2020

Hiervoor is per stofklasse een statistisch relevante hoeveelheid meetresultaten gebruikt voor een meta-analyse van emissiewaarden die gebruikelijk zijn voor een bepaalde stofklasse. Zo ontstaat inzicht in de verhouding tussen wet en praktijk, de potentiële milieuwinst en wat technisch haalbaar is. Deze praktijkgegevens worden alleen cumulatief weergegeven, dus niet op installatie-niveau. Dit om volledige anonimiteit van de bedrijven te waarborgen.

Representativiteit dataset
De database is gevuld met resultaten uit metingen die in de afgelopen acht jaar zijn uitgevoerd, waarbij het zwaartepunt in de afgelopen twee jaar ligt. Het merendeel van deze meetrapporten is openbaar beschikbaar als onderdeel van het vergunningendossier van de betreffende inrichting. Alle meetrapporten zijn handmatig geselecteerd, zodat de database zo optimaal mogelijk een weerspiegeling is van installaties die gereguleerd worden onder Afdeling 2.3 van het Ab. Bij Tauw is bekend welke bedrijven het betreft en onder welke regelgeving de emissies van het betreffende bedrijf gereguleerd worden. Zo konden emissiepunten die niet onder Afdeling 2.3 van het Ab vallen, handmatig gefilterd worden uit de dataset. Ook niet representatieve metingen bij installaties zijn weggelaten uit de dataset. Daarmee wordt gedoeld op metingen die zijn uitgevoerd bij installaties waar sprake is van niet goed functionerende maatregelen, vaak uitgevoerd in het kader van toezicht en handhaving. Deze metingen leveren dan ook vaak hoge emissies op die niet representatief zijn voor normale bedrijfsvoering of voor de sector als geheel. Daarom zijn ze weggelaten uit de database, omdat een van de doelen van deze rapportage is om een beeld te krijgen van emissies bij normale bedrijfsvoering.

Uiteindelijk zijn vrijwel alle sectoren vertegenwoordigd in de meetset. In totaal zijn 419 metingen geanalyseerd. Vrijwel elke meting bestaat uit drie deelmetingen van doorgaans 30 minuten, conform de meetvoorschriften uit Afdeling 2.7 van de Activiteitenregeling. Enkele metingen betroffen een batchmeting, dus niet 3x30 minuten maar 1 batch. Ook zijn er enkele metingen geanalyseerd waarbij meer dan drie deelmetingen werden gebruikt. In totaal bevat de gebruikte database 1.863 regels met meetdata.

De 419 metingen zijn niet noodzakelijk ook 419 verschillende installaties, het kan zijn dat een installatie meerdere stoffen uitstoot die in verschillende stofklassen vallen. Stoffen die in dezelfde stofklasse vallen, zijn wel gesommeerd weergegeven. Tabel 4.1 geeft aan hoeveel meetresultaten gebruikt zijn in dit onderzoek, per stofklasse. De stofklassen waarvoor in het verkennend onderzoek een herziene emissiegrenswaarde is vastgesteld, zijn dikgedrukt.

Tabel 4.1 Hoeveelheid gebruikte emissiepunten

Stofklasse	Aantal gemeten emissiepunten voor de betreffende stofklasse
ERS	**13**
MVP1	**45**
MVP2	27
S	**88**
sA.1	**1**
sA.2	2
sA.3	**22**

Stofklasse	Aantal gemeten emissiepunten voor de betreffende stofklasse
gA.2 (HCl)	**23**
gA.2 (HF)	**17**
gA.3 (NH_3)	**16**
gA.3 rest	**3**
gA.4 (SOx)	**18**
gA.5 (NOx)	**30**
gO.1	**1**
gO.2	**110**
gO.3	**3**

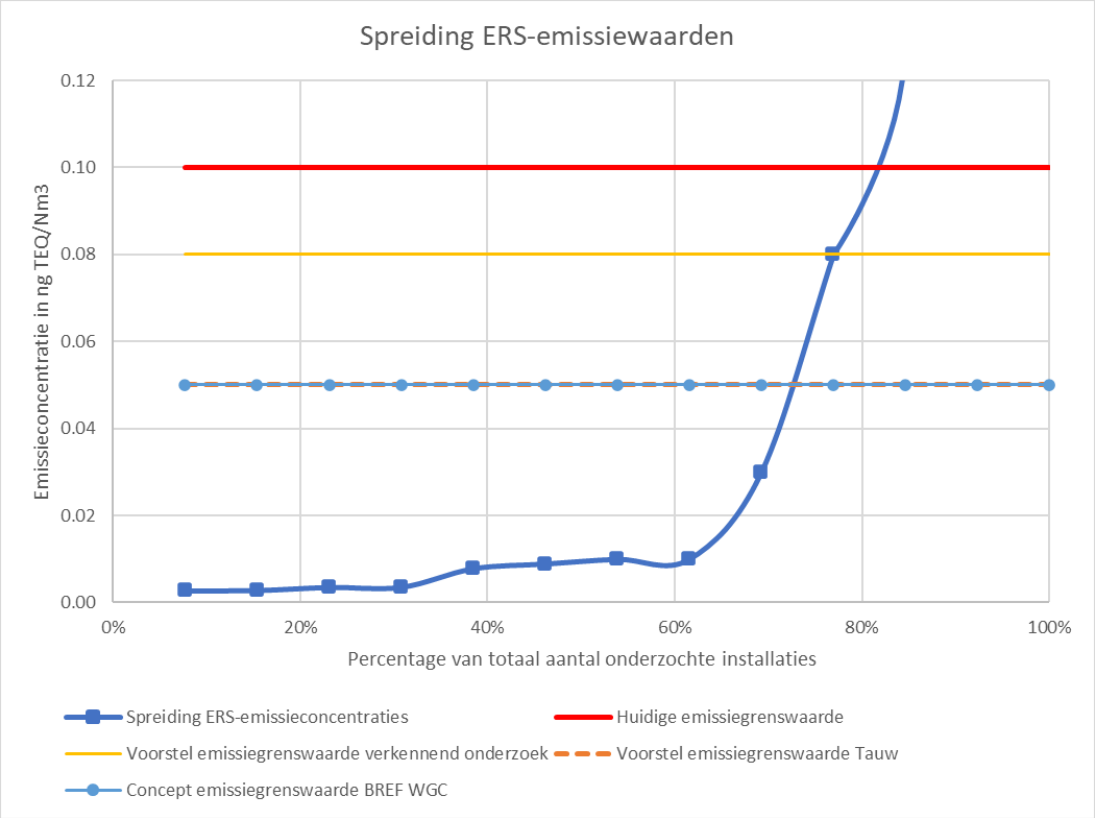
In de hierop volgende paragrafen wordt voor deze stofklassen, weergegeven wat de huidige verdeling is van emissieconcentraties over de verschillende installaties. Deze informatie wordt kort geduid in een beschrijving.

4.2.1 ERS

In totaal zijn meetresultaten van 13 emissiepunten beschikbaar die Extreem Risicovolle Stoffen (ERS) emitteren. In alle gevallen betreffen het emissies van polychloreerde dibenzodioxinen en furanen, PCDD/F. De data geeft een duaal beeld van de emissiewaarden: waarden zijn ofwel zeer laag, ofwel zeer hoog. Als het achterliggende proces goed verloopt en de emissiereducerende techniek goed functioneert, dan zijn de emissies zeer laag, ordegrootte van 0,01 ng TEQ/Nm^3 rookgas. Als meetwaarden van ERS significant hoger zijn dan de emissiegrenswaarde, dan is er vrijwel zeker iets (technisch) mis bij het achterliggende proces of de emissiebeperkende techniek. Het reguleren van de uitstoot van ERS is dus allereerst gebaat bij goede handhaving van bestaande emissiegrenswaarden.

In het verkennend onderzoek wordt een emissiegrenswaarde van 0,08 ng TEQ/Nm^3 voorgesteld. Een herziening van de emissiegrenswaarde van 0,1 ng TEQ / Nm^3 naar 0,08 ng TEQ / Nm^3 is mogelijk, maar op basis van de beschikbare dataset blijkt niet dat dit zal leiden tot een significante verlaging van uitstoot in Nederland. In de praktijk zal het niet nodig zijn om andere nageschakelde technieken te gaan toepassen.

Mogelijk kan het voorstel van 0,08 ng TEQ/Nm^3 verder aangescherpt worden naar 0,05 ng TEQ/Nm^3. Dit is namelijk in lijn met het maximum van de BBT-range in de BREF WI en de formal draft van de BREF WGC. Verwezen wordt naar de BREF WI omdat uitstoot van ERS dan wel PCDD/F vrijwel altijd samenhangt met de verbranding van afvalstoffen. Op basis van de voorliggende meetgegevens zou de scherpere eis van 0,05 ng TEQ/Nm^3 ook ingevoerd kunnen worden, zonder dat dit leidt tot nieuwe knelpunten in de industrie.



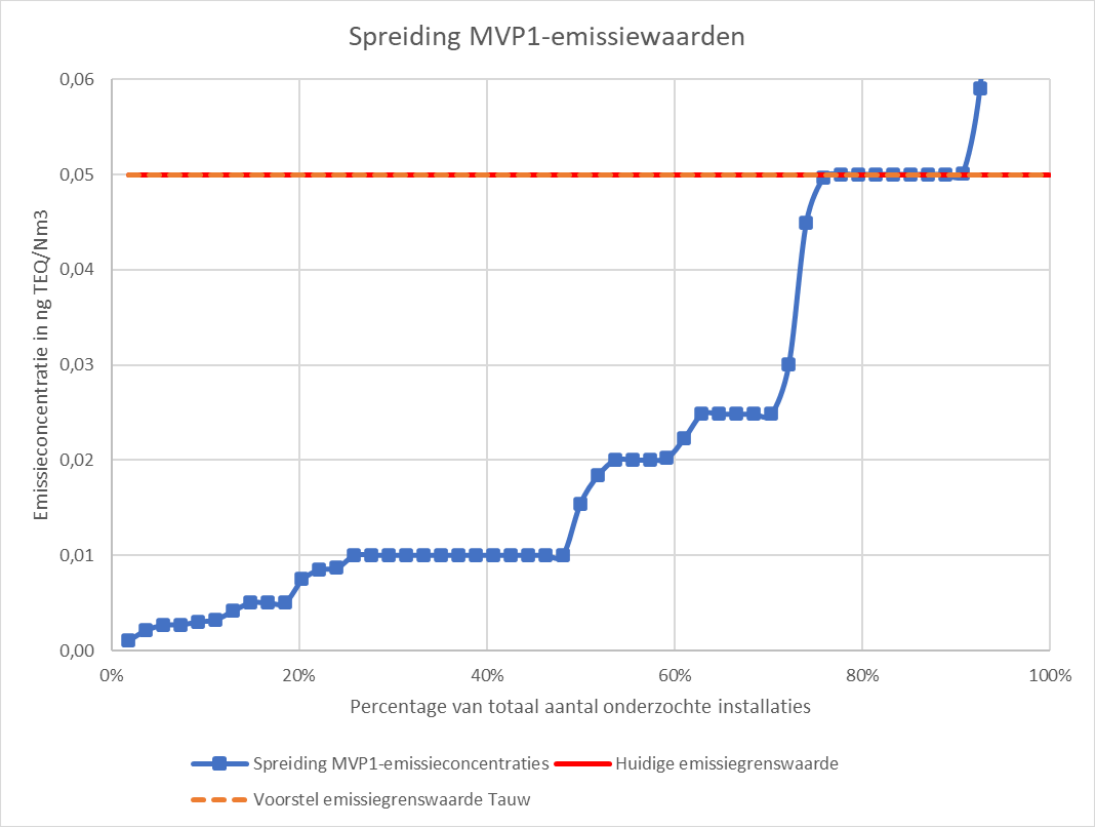
Figuur 4.1 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van ERS

4.2.2 MVP1

Voor de emissies van MVP1 stoffen zijn 45 installaties onderzocht. 89 % van die installaties voldoet aan de huidige emissiegrenswaarden. Dat wil zeggen dat 11 % van de installaties nu al te veel uitstoot en hoe dan ook maatregelen moet nemen. De vele resultaten voor de waarden van 0,01 en 0,05 worden veroorzaakt doordat dit de detectielimiet is bij sommige metingen, de gemeten waarde betrof daar < 0,01 of < 0,05 mg/Nm^3.

De in het verkennend onderzoek voorgestelde herziene emissiegrenswaarde ligt op 0,01 mg/Nm^3, net als voor sA.1. Uit de data blijkt dat onder die omstandigheden, 56 % van de onderzochte installaties niet meer voldoet aan de norm. 11 % voldoet nu ook al niet, dus dat betekent 45 % van het totale aantal installaties dat dan maatregelen moet gaan treffen terwijl ze volgens het vigerende wettelijk kader voldoen aan de gestelde eisen. Een verlaging van de emissiegrenswaarde van 0,05 mg/Nm^3 naar 0,01 mg/Nm^3 betekent dan ook een neerwaartse druk op feitelijke emissies. Wel is die neerwaartse druk relatief sterk, omdat daarmee circa 50 % van de installaties niet voldoet aan de voorgestelde norm. Daarom achten wij het raadzaam om de emissiegrenswaarde voor MVP1 niet aan te scherpen tot 0,01 mg/Nm^3, maar te houden op 0,05 mg/Nm^3.

De stoffen die onder MVP1 vallen zijn divers. Allen zijn ze stofvormig, maar het kan zowel metallische deeltjes betreffen als deeltjes van organische oorsprong, zoals naftaleen en PAK's. De nageschakelde technieken die ingezet worden om uitstoot van MVP1 stoffen te reduceren, zijn net zo divers. Metallische MVP1 worden vaak verwijderd met een doekenfilter, maar ook E-filters, gaswassers en naverbranders komen voor in de meetdata. Verscherping van de emissiegrenswaarde naar 0,01 kan betekenen dat deze diversiteit afneemt, en dat er vaker gekozen zal worden voor de techniek die voor dat specifieke proces de laagste restemissies geeft. Dat is een gewenste ontwikkeling, als in ogenschouw genomen wordt dat voor de MVP1 stoffen een minimalisatieverplichting geldt. Het kan ook betekenen dat cross-media effecten een kleinere rol gaan spelen. Nadruk komt dan meer te leggen op het behalen van lage luchtemissies, wat ten koste kan gaan van andere thema's zoals energiegebruik, afval, wateremissies en financiële kosten.

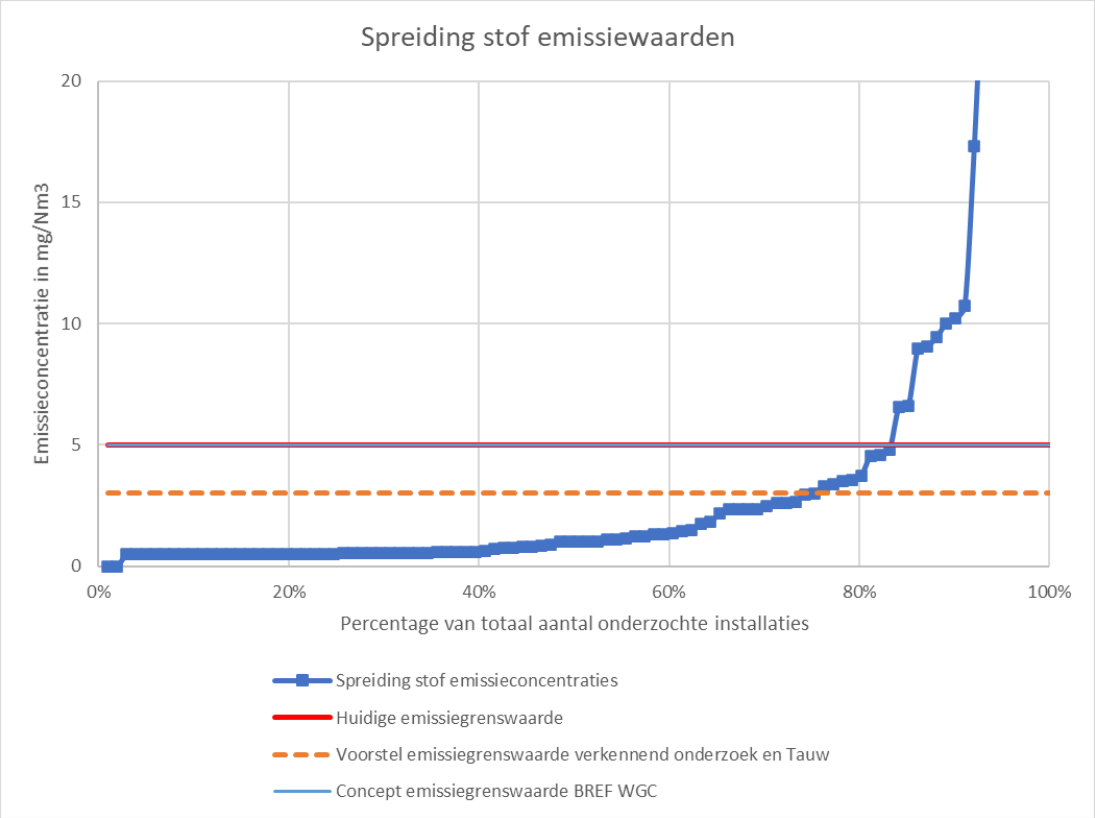


Figuur 4.2 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van MVP1. De voorgestelde emissiegrenswaarde uit de BREF WGC is niet zichtbaar in de grafiek, omdat de voorgestelde emissiegrenswaarde voor stof geclassificeerd als CMR 1A of 1B ligt tussen 1 en 2,5 mg/Nm^3, ofwel twee ordegroottes hoger dan de emissiegrenswaarde uit het Activiteitenbesluit en het Bal.

4.2.3 Stof (S)

De emissieconcentraties voor stofklasse S zijn onderzocht voor 88 installaties. Figuur 4.3 geeft de spreiding weer van de gemeten emissieconcentraties over het totaal. Net als bij de stofklasse ERS valt ook bij stofklasse S op dat er een duaal beeld ontstaat: emissies zijn ofwel zeer laag, ofwel (zeer) hoog. Slechts enkele installaties geven hierin een gemiddeld beeld. 82 % van de gemeten installaties voldoet aan de huidige algemene eis van 5 mg/Nm^3. Daarnaast is er ook een eis van 20 mg/Nm^3 voor niet-filtrerende afscheiders en een eis van 50 mg/Nm^3 voor een aantal specifieke processen indien de massastroom kleiner is dan 200 gram per uur. Dit betekent dat niet zonder meer kan worden gesteld dat 18 % van de installaties niet zou voldoen aan de gestelde emissiegrenswaarde van 5 mg/Nm^3. Bij 8 % van de installaties is de gemeten concentratie hoger dan 20 mg/Nm^3.

In het verkennend onderzoek wordt een emissiegrenswaarde van 3 mg/Nm^3 voorgesteld. Als de emissiegrenswaarde voor S wordt verlaagd naar 3 mg/Nm^3, zal 27 % van het totaal aantal installaties niet voldoen aan die eis. Een deel van de installaties die vallen binnen die 27 % wordt echter getoetst aan de emissiegrenswaarde van 20 mg/Nm^3 voor niet-filterende afscheiders. Voor deze installaties is het niet reëel dat ze kunnen voldoen aan een grenswaarde van 3 mg/Nm^3. De filterende afscheiders kunnen dit echter wel. Voor filtrerende afscheiders is een aanscherping van de norm van 5 mg/Nm^3 naar 3 mg/Nm^3 te zien als passend bij de huidige stand van BBT.



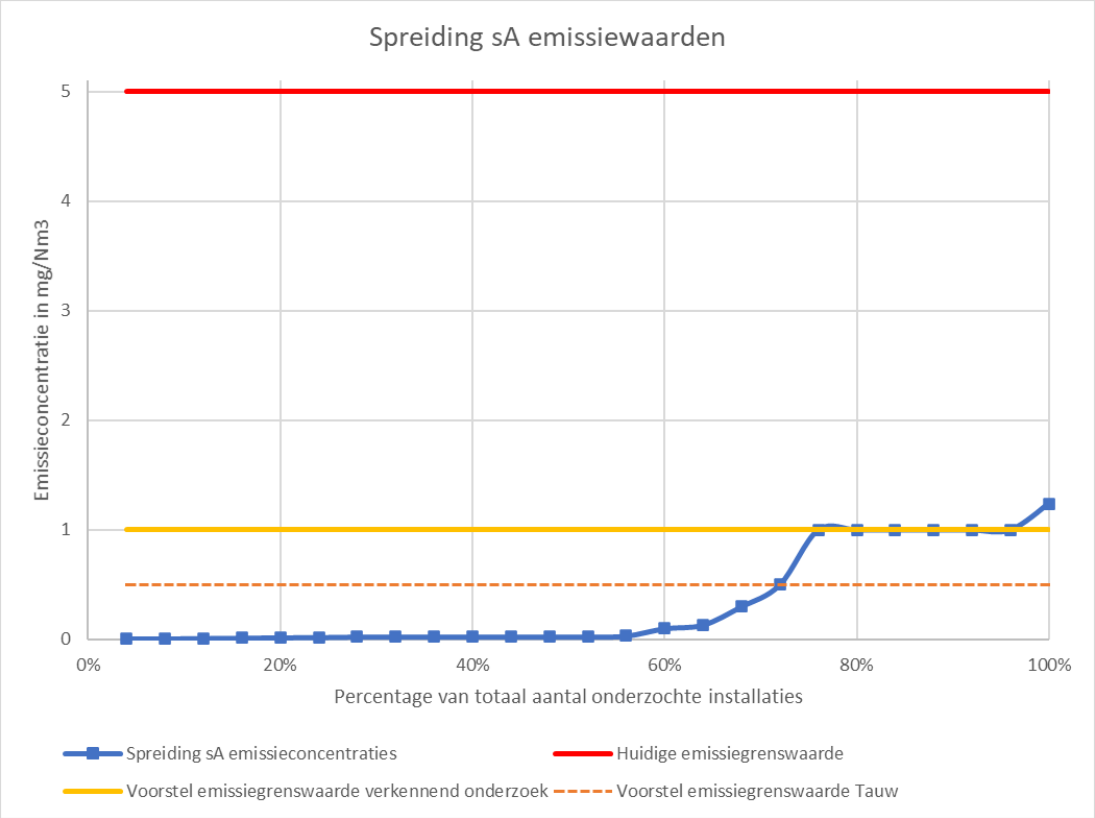
Figuur 4.3 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van stof

4.2.4 sA

In het verkennende onderzoek zijn voor zowel de stofklassen sA.1 als sA.3 herziene grenswaarden voorgesteld. Van sA.1 is maar 1 meetresultaat beschikbaar, dat is te weinig om representatief te zijn voor de gehele sector. Voor sA.3 zijn 22 meetresultaten beschikbaar. Daarom worden de resultaten voor sA.1 en sA.3 gezamenlijk gepresenteerd. De huidige emissiegrenswaarde voor sA.3 ligt op 5 mg/Nm^3, alle gemeten installaties voldoen aan deze eis.

In het verkennend onderzoek wordt een emissiegrenswaarde van 1 mg/Nm^3 voorgesteld. De vigerende emissiegrenswaarde voor sA.3 is 5 mg/Nm^3. 96 % van de installaties voldoet reeds aan de voorgestelde eis. Voor 4 % van de onderzochte installaties (dat is er maar 1) betekent de herziening van de emissiegrenswaarde dat de feitelijke emissies gereduceerd moeten worden.

Eén van de doelen van de herziening van emissiegrenswaarden is het uitoefenen van een neerwaartse druk op feitelijke emissies. Een herziening van de emissiegrenswaarde voor sA.3 naar 0,5 mg/Nm^3 (dus gelijk aan de eis voor sA.2) zou wel een neerwaartse druk uitoefenen. In de voorliggende dataset emitteert 72 % van de emissiepunten reeds minder dan 0,5 mg/Nm^3, dus aanscherping zou een feitelijke reductie van emissies geven voor 28 % van de betrokken emissiepunten.

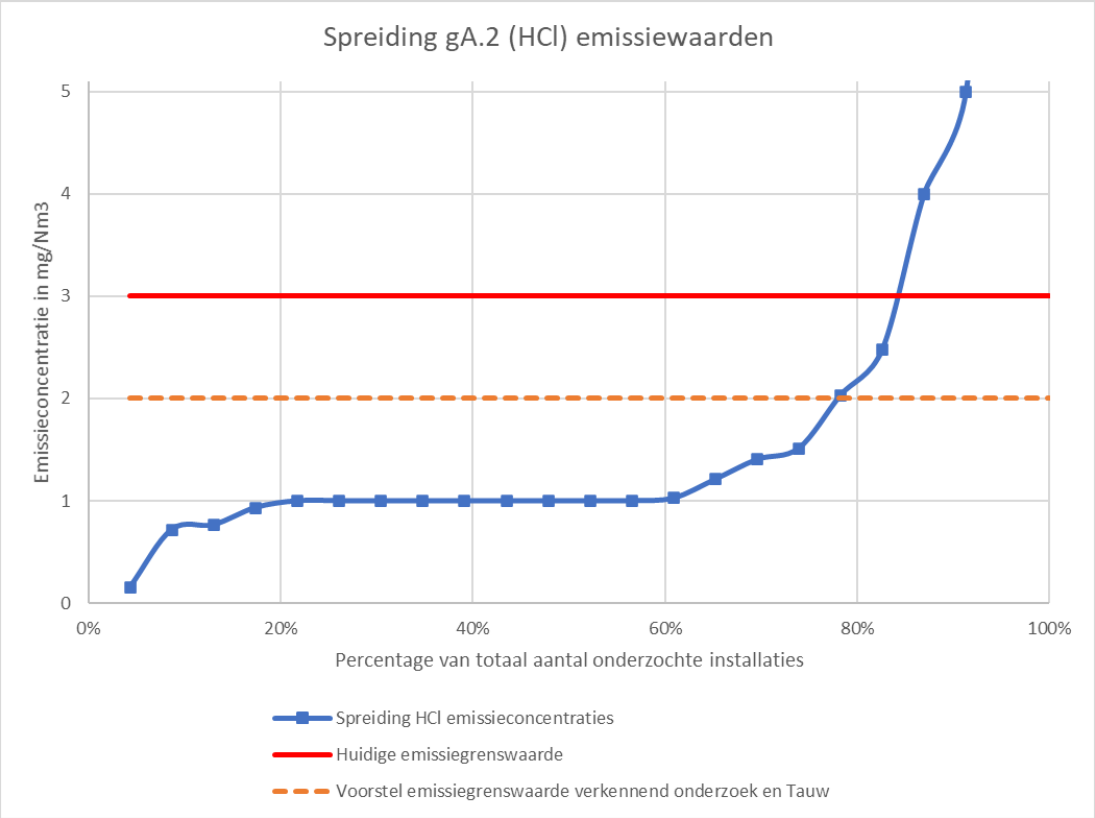


Figuur 4.4 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van sA

4.2.5 gA.2 (HCl)

De uitstoot van HCl is bij 23 installaties gemeten. 19 daarvan (83 %) voldoet aan de huidige emissiegrenswaarde van 3 mg/Nm^3. De voorgestelde nieuwe norm is 2 mg/Nm^3. Uit de emissiemetingen blijkt, net als bij stofvormige componenten, een duaal beeld: bij goed functioneren van de afgasreiniging en een goed procesverloop zijn de emissies zijn vaak erg laag. Echter, bij disfunctioneren kan de uitstoot zeer snel oplopen.

Een aanscherping van de norm van 3 mg/Nm^3 naar 2 mg/Nm^3 kan gezien worden als passend bij de huidige stand van BBT.

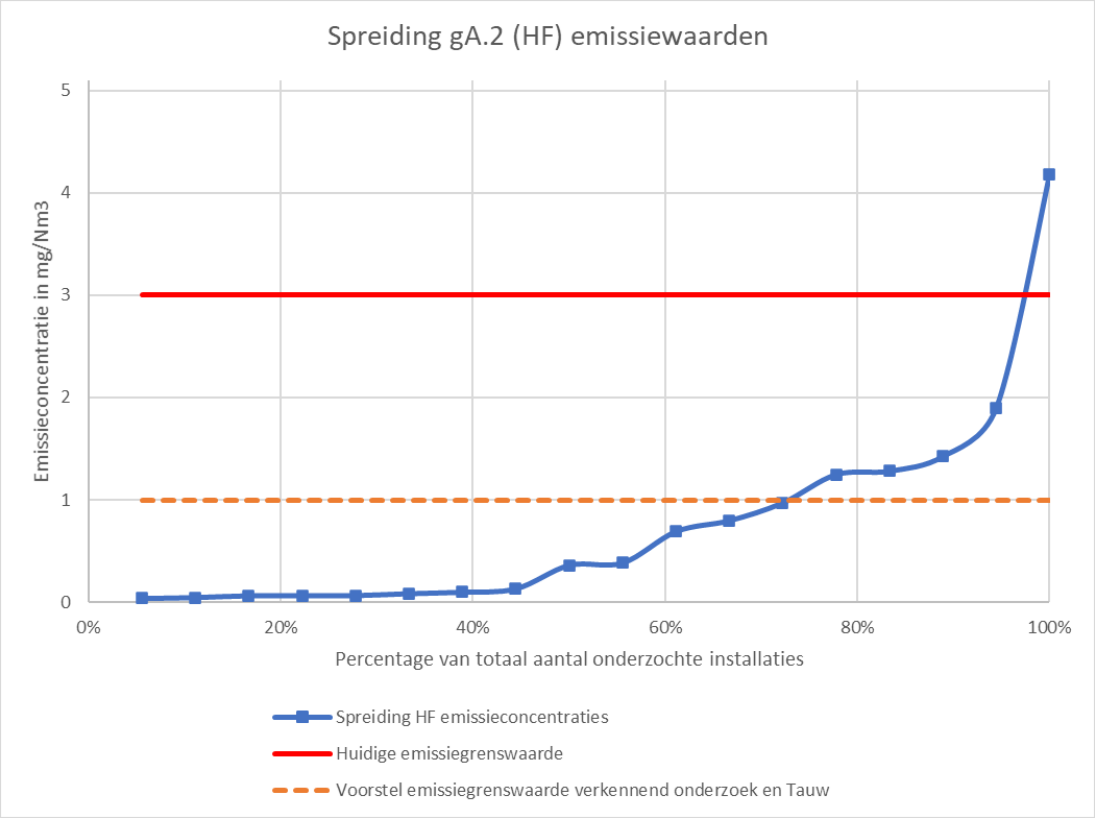


Figuur 4.5 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van HCl

4.2.6 gA.2 (HF)

De uitstoot van HF is bij 17 installaties gemeten. 16 daarvan (94 %) voldoet aan de huidige emissiegrenswaarde van 3 mg/Nm^3. De voorgestelde nieuwe norm is 1 mg/Nm^3.

Een aanscherping van de norm van 3 mg/Nm^3 naar 1 mg/Nm^3 kan gezien worden als passend bij de huidige stand van BBT.

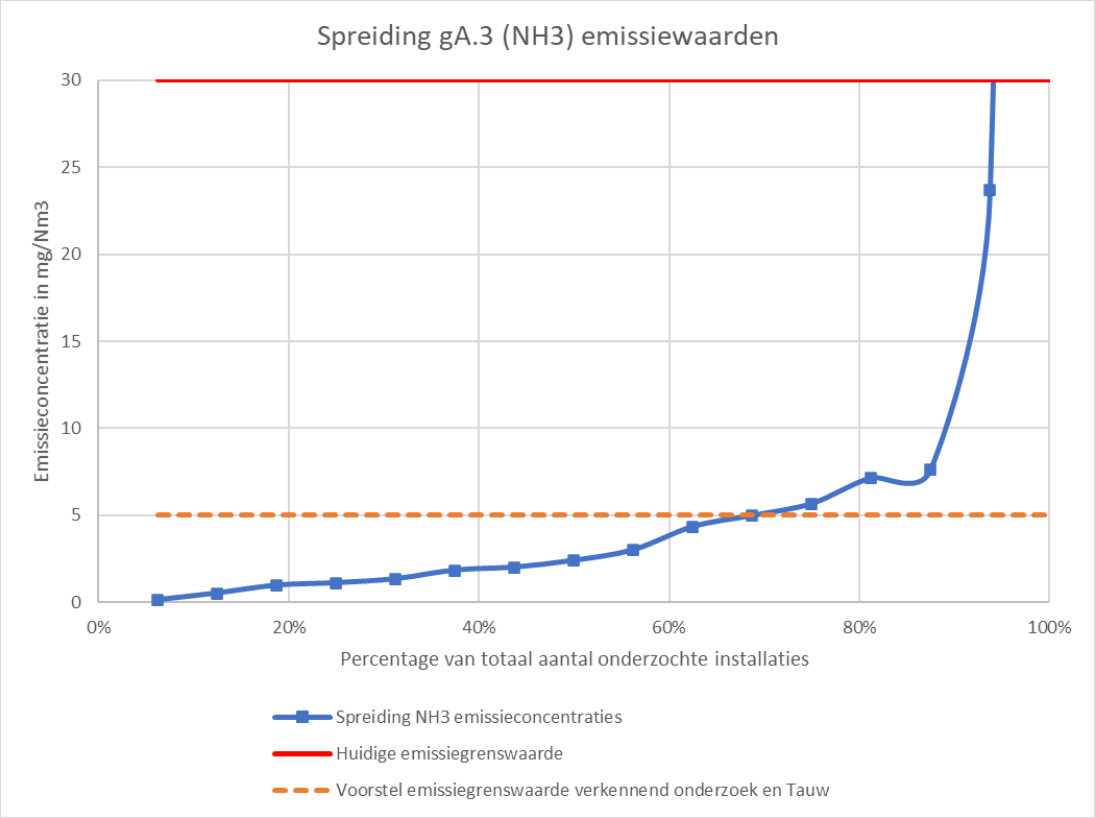


Figuur 4.6 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van HF

4.2.7 gA.3 (NH_3)

De uitstoot van NH_3 is bij 16 installaties gemeten. 15 daarvan (94 %) voldoet aan de huidige emissiegrenswaarde van 30 mg/Nm^3. De voorgestelde nieuwe norm is 5 mg/Nm^3. Uit de emissiemetingen blijkt dat er na deze aanscherping bij 5 van de 16 installaties een overschrijding van de emissiegrenswaarde is, waarvan 4 installaties nu wel voldoen aan de huidige emissiegrenswaarde.

Een aanscherping van de norm van 30 mg/Nm^3 naar 5 mg/Nm^3 kan gezien worden als passend bij de huidige stand van BBT. Een emissieconcentratie van 5 mg/Nm^3 kan goed behaald worden met een gaswasser. Indien het achterliggende proces van dien aard is dat het plaatsen van een wasser niet mogelijk is, kan gemotiveerd uitgeweken worden naar maatwerkvoorschriften in de vergunning.



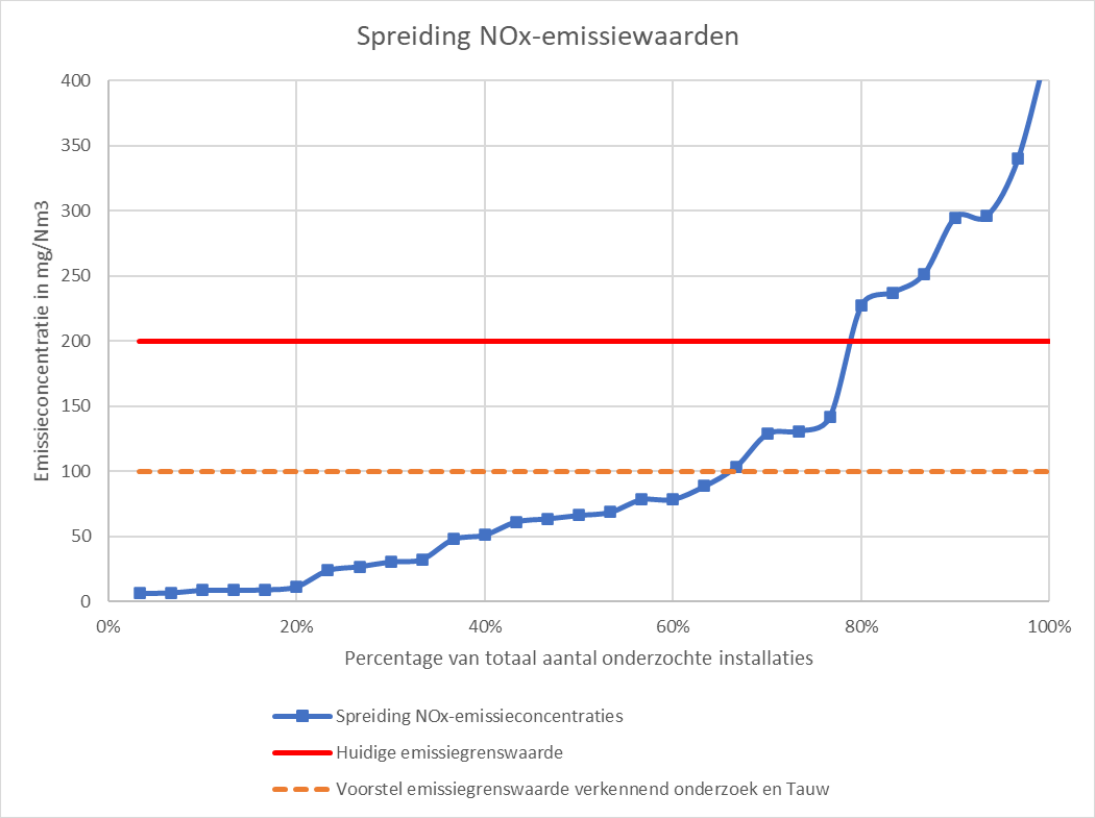
Figuur 4.7 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van NH_3

4.2.8 gA.5 (NOx)

De emissies van NOx zijn gemeten bij 30 installaties. 77 % van de gemeten installaties voldoet aan de vigerende grenswaarde van 200 mg/Nm^3. De voorgestelde herziene emissiegrenswaarde is 100 mg/Nm^3.

Een herziening van de emissiegrenswaarde van 200 mg/Nm^3 naar 100 mg/Nm^3 is voor 63 % van de gemeten installaties geen probleem. Voor 13 procentpunt (4 installaties van de 30) zou dat een nieuw knelpunt zijn. Een aanscherping van de norm van 200 mg/Nm^3 naar 100 mg/Nm^3 kan gezien worden als passend bij de huidige stand van BBT.

De installaties die niet voldoen, zullen technische aanpassingen moeten ondergaan. Voorbeelden van mogelijke acties betreffen het aanpassen van de branderinstellingen, het installeren van een low-NOx brander of het toepassen van een nageschakelde techniek die NOx reduceren tot N_2 en water. Deze opties zullen in de praktijk niet altijd haalbaar zijn. De emissies van de bron zelf kunnen niet altijd worden aangepast, bijvoorbeeld doordat het achterliggende proces een bepaalde vlamtemperatuur vereist, of doordat het proces afhankelijk is van een niet-standaard brandstof. De enige optie die dan overblijft, is het toepassen van S(N)CR, maar ook dat is niet altijd haalbaar vanwege de hoge kosten. Het is dus mogelijk dat een aanscherping van de norm voor NO_x niet bij alle installaties leidt tot fysieke aanpassing, maar juist tot het aanvragen van een emissienorm volgens maatwerk in de omgevingsvergunning.



Figuur 4.8 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van NOx

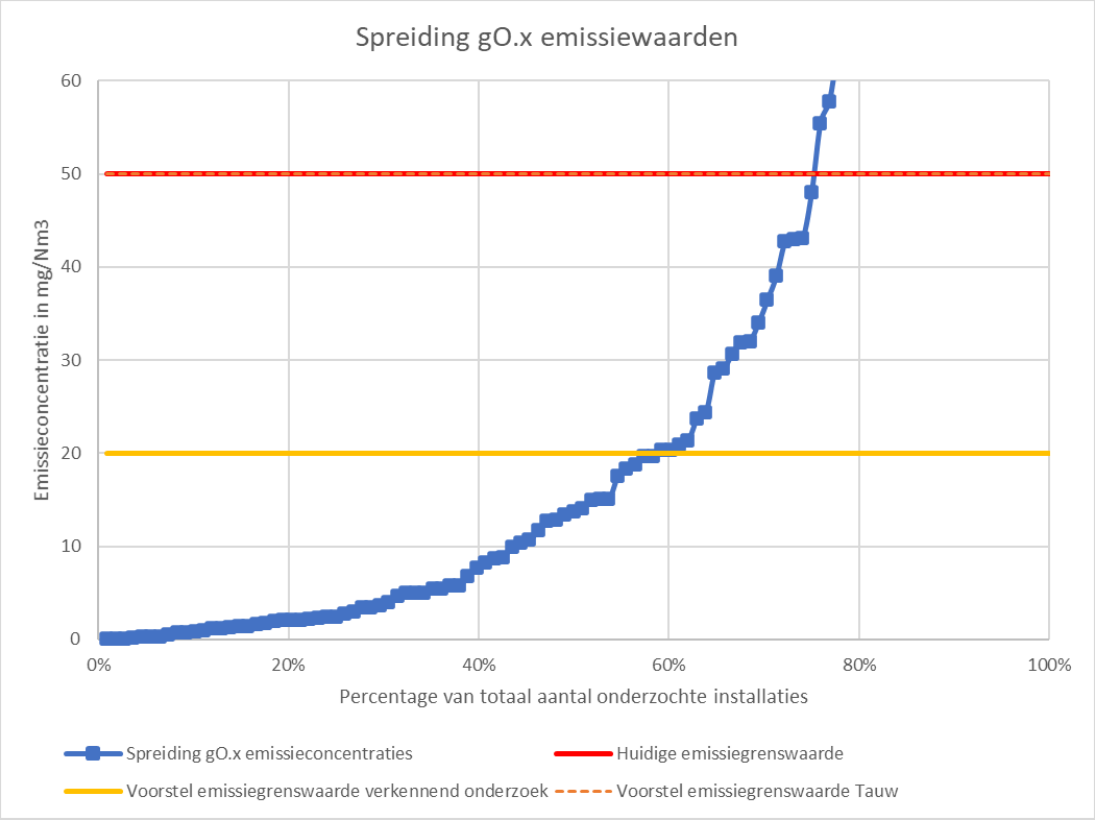
4.2.9 gO.x

Voorgesteld wordt een herziening van alle drie de emissienormen voor de stofcategorie gO. Uit de beschikbare database met meetrapporten blijkt dat er slechts 1 meting is uitgevoerd voor gO.1 (fenol), 110 voor gO.2 en 3 metingen voor gO.3. Doordat de meetsets voor gO.1 en gO.3 te klein zijn voor een statistische analyse, zijn alle gO stoffen samen geanalyseerd.

70 % van de gemeten waarden ligt beneden de huidige grenswaarde van 50 mg/Nm^3. De installaties die overschrijdingen geven, geven vaak ook een forse overschrijding: 20 % van de installaties geeft emissieconcentraties hoger dan 100 mg/Nm^3, 10 % zelfs hoger dan 400 mg/Nm^3. Hiermee wordt benadrukt dat, zeker bij emissiepunten voor koolwaterstoffen, het gaan voldoen aan huidige emissiegrenswaarden ook al een verlaging van de totale emissievracht op kan leveren. De meeste installaties die niet voldoen aan de vigerende emissiegrenswaarde, zijn gekoppeld aan een nageschakelde techniek die zich baseert op het adsorptieprincipe, zoals een actief koolfilter. Dit impliceert mogelijk dat deze filters reeds verzadigd zijn en dus nieuw actief kool, of geregenereerd actief kool nodig hebben.

In figuur 4.9 worden de resultaten gegeven voor de emissiepunten die minder dan 500 mg/Nm^3 emitteren. Hogere emissies dan dat zien wij als storingsemissies en dus niet representatief voor normale bedrijfsvoering. 60 % van de gemeten installaties voldoet dan reeds aan de in het verkennend onderzoek voorgestelde grenswaarde van 20 mg/Nm^3. Een aanscherping van de norm van 50 mg/Nm^3 naar 20 mg/Nm^3 is dan ook een te grote daling.

Gebaseerd op de beschikbare informatie over huidig bestaande installaties, zoals gepresenteerd in figuur 4.8, achten wij het raadzaam om de emissiegrenswaarde voor gO.2 niet aan te scherpen tot 20 mg/Nm^3, maar te houden op 50 mg/Nm^3.



Figuur 4.9 Spreiding van gemeten emissieconcentraties van gO.x

4.3 Enquêtes

Uit een lijst van circa 50 leveranciers van nageschakelde afgasreinigingstechnieken zijn er vijftien geselecteerd en benaderd in de periode april-mei 2020. Daarbij is gelet op aanwezigheid en vertegenwoordiging in de Nederlandse markt, spreiding van technieken en technieken die in aanmerking komen voor de stoffen waarvoor aanscherping van de emissiegrenswaarde wordt onderzocht. De benaderde bedrijven zijn allemaal gebeld; indien nodig nagebeld en/of gemaild. Uiteindelijk zijn er vier bedrijven bereid gevonden om deel te nemen. De resultaten van de enquête zijn opgenomen als bijlage bij dit rapport.

Het beeld dat uit de enquête oprijst, kan als volgt worden samengevat.

Technische ontwikkelingen sinds 2002

- Regeneratieve thermische naverbranders (RTO) nu algemener en relatief goedkoper dan in 2002
- Betere katalysatoren maken lager restconcentraties mogelijk maar zijn over het algemeen ook duurder
- Verfijndere procesregeling maakt hogere rendementen mogelijk tegen vergelijkbare kosten

- De kosten van actief kool zijn de laatste jaren gedaald en er zijn meer mogelijkheden voor regeneratie van het kool

Aanvullende technieken om te kunnen voldoen aan de aangescherpte grenswaarden

- NOx: 200 naar 100 mg/Nm^3: aanscherping is technisch haalbaar met aanvullende brandertechnieken
- Stof van 5 naar 3 mg/Nm^3:
  - Doekfilters: haalbaar zonder aanvullende technieken.
  - Gaswassers: niet zonder meer haalbaar; vergt aanvullende techniek zoals doekfilter.
  - Cyclonen: sterk afhankelijk van deeltjesgrootte; vergt anders aanvullende techniek zoals doekfilter.
- gA.1 en gA.2 Zure anorganisch gassen (gaswassers voor HCl van 3 naar 2 mg/Nm^3 en HF van 3 naar 1 mg/Nm^3):
  - Technisch haalbaar met grotere uitvoering van de gaswasser, meertrapswasser, aanvullende aerosolfiltratie, meer wasvloeistof en/of chemicaliën
- NH_3 van 30 naar 5 mg/Nm^3
  - Algemene afgassen: haalbaar met grotere gaswasser, meertrapswasser, meer wasvloeistof en/of chemicaliën
  - Naverbrander/incinerator: haalbaar met bv. dubbel uitgevoerd branderbed of met gaswasser als extra nageschakelde techniek
- gO.2 Koolwaterstoffen: van 50 naar 20 mg/Nm^3
  - Mogelijk maar vergt grotere uitvoering van gaswasser/adsorptiekolom en hoger verbruik aan water & chemicaliën, respectievelijk bv. actief kool
- gO.3 Koolwaterstoffen: van 100 naar 50 mg/Nm^3
  - Weinig ervaring met deze ongebruikelijke stoffen maar het lijkt niet principieel onmogelijk, al dan niet tegen aanzienlijke kosten, bijvoorbeeld voor behandeling en materialen indien broom- en chloorhoudende stoffen worden verbrand

Meerkosten

De meerkosten die voortvloeien uit de voorgestelde herziene emissiegrenswaarden zijn sterk afhankelijk van de uitgangspunten. Ter indicatie: de verwachte meerkosten lopen uiteen van 10 % tot 100 %.

Storingsemissies

De technische voorzieningen voor het terugdringen van de storingsemissies omvatten:

- Aanvullende monitoring en geautomatiseerde verversing van bijvoorbeeld wasvloeistof
- Dubbel uitvoeren van kritische onderdelen zoals pompen en ventilatoren (minimaal 15 % meerkosten)
- Dubbel uitvoeren van de gehele installatie (grofweg verdubbeling van de kosten)

5 Ondergrenzen

Naast het vaststellen van herziene emissiegrenswaarden is het vaststellen van herziene vrijstellingswaarden (in het Bal: ondergrens) onderzocht. De ondergrens (OG) wordt in het Bal genoemd in artikel 5.30, in het Activiteitenbesluit is deze benoemd in artikel 2.6. In tabel 5.1 worden de huidige vrijstellingswaarden weergegeven, tezamen met de vigerende grensmassastroom (GMS) en de voorgestelde grensmassastroom uit de final draft van de BREF WGC.

Tabel 5.1 Waarden voor de ondergrens en grensmassastroom vergeleken tussen Ab, Bal en BREF WGC FD

Stofklasse	Vrijstellingswaarde Ab [kg/jaar]	Ondergrens Bal [kg/jaar]	GMS Ab huidig [g/uur]	GMS BREF WGC FD [g/uur]
ERS	20 mg TEQ/jaar	20 mg TEQ/jaar	20 mg TEQ/jaar	0,25 µg/uur
MVP1	0,075	0,075	0,15	2,5
S/sO	100	100	200	100
sA.1	0,125	0,125	0,25	n.a.
sA.3	5	5	10	15 (stof CMR2)
gA.2 (HCl)	7,5	7,5	15	50
gA.2 (HF)	7,5	7,5	15	5
gA.3	75	75	150	100
gA.5	1.000	1.000	2.000	1.000
gO.1	50	50	100	100 (CMR2 TVOC)
gO.2	250	250	500	200 (TVOC)
gO.3	250	250	500	n.a.

De ondergrenzen in het Ab en het Bal zijn momenteel gelijk aan elkaar. De BREF WGC FD geeft geen ondergrenzen, wel geeft deze een grensmassastroom. Deze grensmassastroom is te vergelijken met de grensmassastroom zoals deze nu is opgenomen in het Activiteitenbesluit. Deze vergelijking is niet mogelijk bij het Bal, omdat daarin geen grensmassastroom is opgenomen.

Uit de vergelijking tussen de huidige grensmassastromen in het Ab en de voorgestelde grensmassastromen in de BREF WGC FD blijkt dat deze niet veel verschillen. Voor sommige stoffen is de waarde uit het Ab hoger, voor andere stoffen is de waarde uit de BREF juist hoger. De verschillen in absolute hoeveelheden uitstoot zijn dermate klein dat een aanscherping van de ondergrenzen afgeraden wordt. De voorziene milieuwinst zal gering zijn, maar de toename in administratieve lasten is dit niet. Het verlagen van ondergrenzen leidt namelijk tot een forse toename in het aantal emissiepunten dat gemeten en gecontroleerd moet worden, wat leidt tot stijgende kosten voor bedrijven en een grotere werklast voor het bevoegd gezag. De uitstoot van deze punten blijft echter zeer gering, en de potentiële milieuwinst daarmee ook.

6 Beoordeling van de effecten

In het voorliggende hoofdstuk wordt een inschatting gemaakt van de effecten van het aanscherpen van de emissiegrenswaarden in Afdeling 2.3 van het Ab en §5.4.4. van het Bal. Deze inschatting is tweeledig. Eerst wordt een inschatting gemaakt van het te verwachten milieueffect vanwege de aanscherpingen van emissiegrenswaarden. Dit effect wordt weergegeven als het aantal kilogrammen uitstoot dat vermeden wordt per jaar. Ook wordt een inschatting gemaakt van de financiële kosten die verbonden zijn aan technische maatregelen die getroffen moeten worden om te voldoen aan de herziene emissiegrenswaarden. Door een verbinding te maken tussen de verwachtte milieuvoordelen en financiële kosten, kan ook een indicatieve beoordeling gegeven worden van de kosteneffectiviteit van maatregelen.

In dit onderzoek is gekozen om enkel de effecten in kaart te brengen die voortvloeien uit installaties die formeel gereguleerd worden onder Afdeling 2.3 Ab. In de praktijk worden de emissiegrenswaarden echter breder toegepast dan hun formele werkingssfeer. Zo komt het voor dat de emissiegrenswaarden uit Afdeling 2.3 Ab gebruikt worden als richtinggevend kader bij het vaststellen van maatwerkvoorschriften. De invloed van aanpassingen aan deze emissiegrenswaarden wordt daarom verwacht groter te zijn dan enkel de formele werkingssfeer van Afdeling 2.3 Ab. De berekende effecten in paragrafen 6.1 en 6.2 betreffen daardoor een minimaal effect, in de praktijk zal een aanscherping waarschijnlijk een breder effect hebben.

6.1 Milieueffecten

6.1.1 Jaarvracht gebaseerd op de meetdata

In deze paragraaf wordt een inschatting gegeven van het milieueffect door de voorgestelde aanscherping van de emissiegrenswaarden (zie tabel 5.2). De meetresultaten zijn hiertoe omgerekend naar jaarvrachten, gebaseerd op de gemeten concentratie en het gemeten debiet waarbij aangenomen is dat deze uitstoot representatief voor het betreffende jaar. Vervolgens is deze uurvracht vermenigvuldigd met 50 % van de uren in een jaar (4.380 uur) als kenmerkende bedrijfstijd. De aldus geschatte jaarvracht is verdeeld volgens de huidige en voorgestelde emissiegrenswaarden. De resultaten van deze bewerking worden weergegeven tabel 6.1, en grafisch weergegeven in de figuren 6.1 en 6.2.

Tabel 6.1 Aantal gemeten installaties vergeleken met emissiegrenswaarden

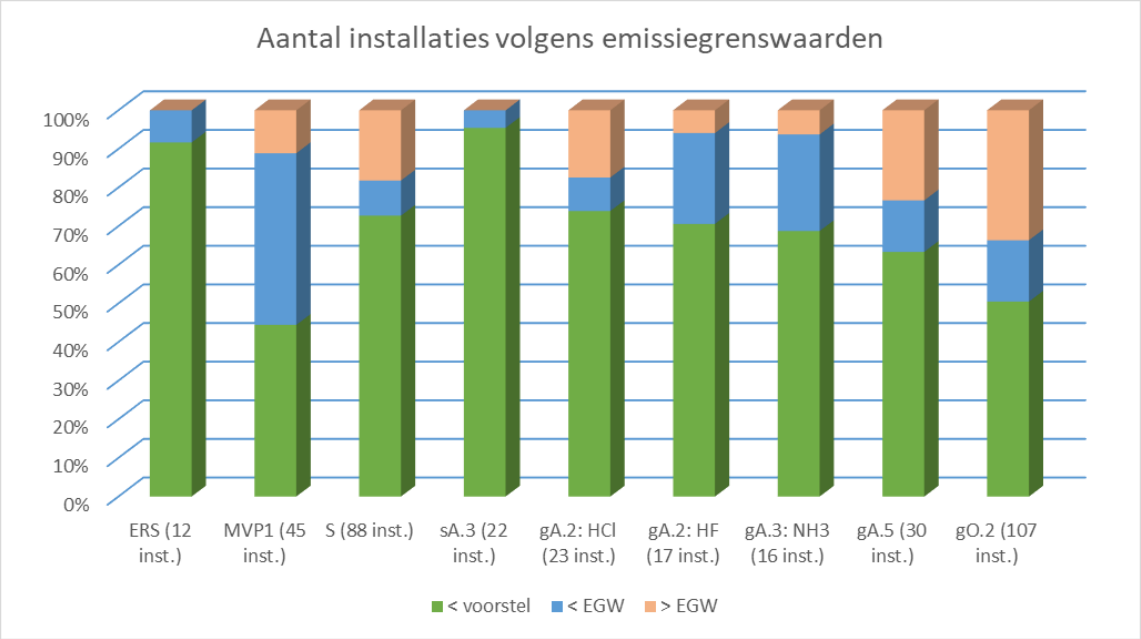
Stofklasse	Totaal aantal	Aantal met concentratie < huidige EGW	Aantal met concentratie < huidige EGW en > voorstel	Aantal met concentratie < voorstel
ERS*	12*	12	1	11
MVP1	45	40	20	20
S	88	72	8	64
sA.1	1	1	1	0
sA.3	22	22	1	21
gA.2_HCl	23	19	2	17
gA2._HF	17	16	4	12
gA.3_NH3	16	15	4	11
gA.5_NOx	30	23	4	19

Stofklasse	Totaal aantal	Aantal met concentratie < huidige EGW	Aantal met concentratie < huidige EGW en > voorstel	Aantal met concentratie < voorstel
gO.1	1	1	0	1
gO.2	107	71	17	54
gO.3	3	3	0	3

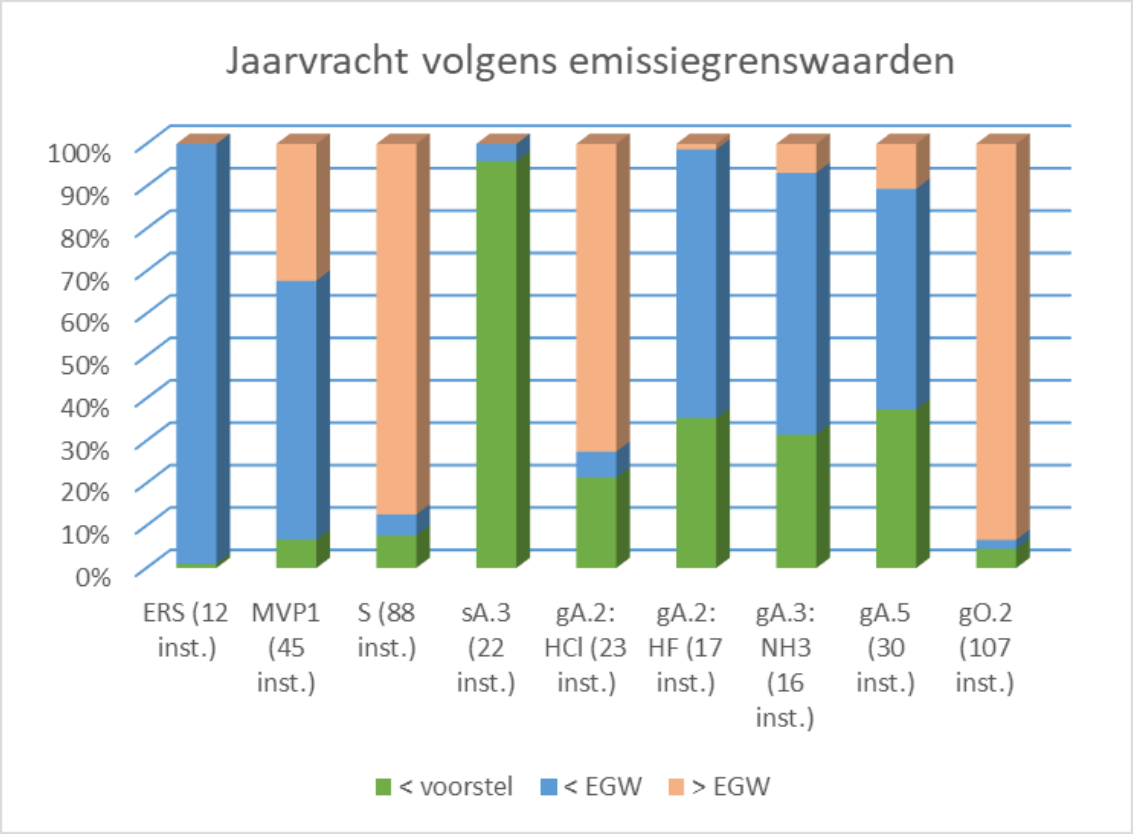
** Van één installatie is de jaarvracht niet bekend; deze in dit hoofdstuk niet beschouwd*

Tabel 6.2 Gemeten uitstoot vergeleken met emissiegrenswaarden

Stofklasse	Totale uitstoot [kg/jaar]	Uitstoot met concentratie < huidige EGW [kg/jaar]	Uitstoot met concentratie < huidige EGW en > voorstel [kg/jaar]	Uitstoot < voorstel [kg/jaar]	Gemiddelde uitstoot [kg/jaar] per installatie
ERS	0,723	0,723	0,715	0,007	0,06
MVP1	145	99	89	10	3,23
S	122.430	15.485	6.097	9.388	1.391
sA.1	0,286	0,286	0,286	-	0,29
sA.3	258	258	11	247	12
gA.2_HCl	23.171	6.358	1.419	4.939	1.007
gA2._HF	2.100	2.073	1.330	743	124
gA.3_NH3	29.462	27.447	18.187	9.260	1.841
gA.5_NOx	222.983	199.317	115.899	83.418	7.433
gO.1	491	491	-	491	491
gO.2	521.311	34.818	11.452	23.365	4.872
gO.3	54	54	-	54	18



Figuur 6.1 Aandeel installaties volgens emissiegrenswaarde (EGW = huidige emissiegrenswaarde). Hierbij geldt wel de nuancering dat installaties ook maatwerkvoorschriften getroffen kunnen hebben. Een concentratie groter dan de EGW is dus niet altijd ook een overschrijding. Toch is het vermoeden dat het gros van de uitstoot boven de EGW, storingsemissies betreft

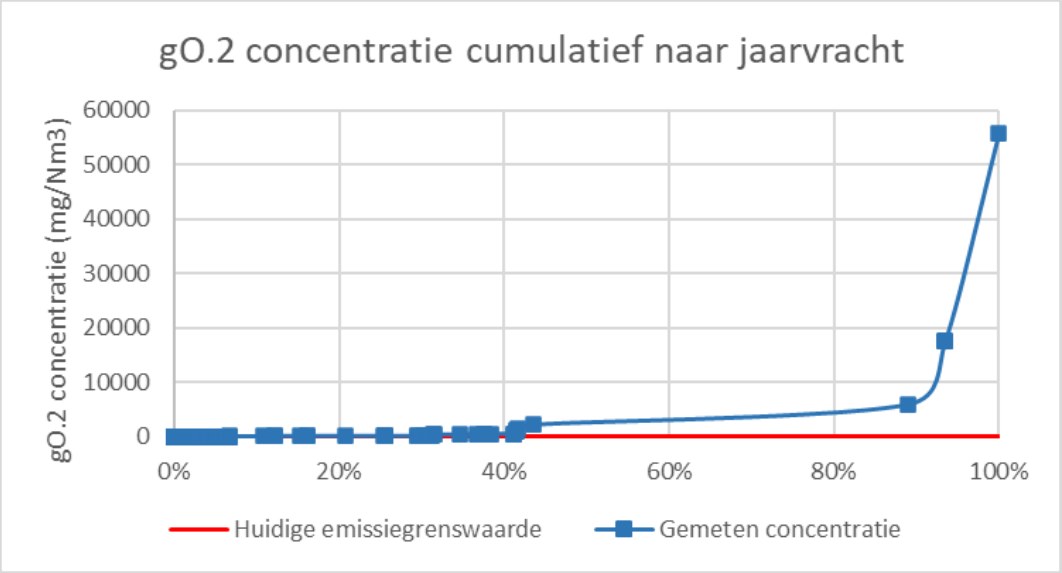


Figuur 6.2 Aandeel jaarvracht volgens emissiegrenswaarde (EGW = huidige emissiegrenswaarde)

6.1.1.1 Effect van de huidige emissiegrenswaarde

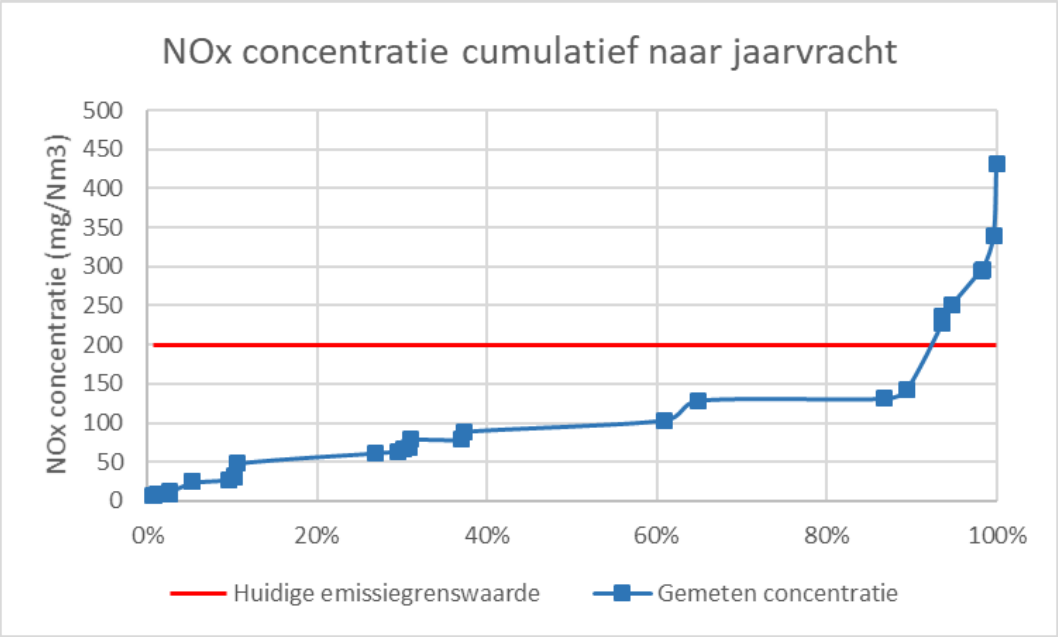
In de figuren 6.3 en 6.4 staat voor de stofgroepen gO.2 en gA.5 (NOx) weergeven wat de installatiespecifieke bijdrage van de installaties is aan de totale jaarvracht van alle gemeten installaties. Voor wat de huidige emissiewaarde betreft, geldt voor een aantal stofklassen, zoals S, gA.2_HCl en gO.2, dat de installaties met een concentratie hoger dan de huidige emissiegrenswaarde het grootste aandeel in de jaarvracht hebben. Dat wijst erop dat niet-reguliere emissies, zeker bij de emissies van gO.2, een dominante invloed hebben op de totale emissies van deze stof uit puntbronnen. Niet-reguliere emissies zijn bijvoorbeeld storingsemissies, of emissies uit installaties die niet voldoen aan de gestelde emissiegrenswaarden in het Activiteitenbesluit.

Ook installaties met maatwerkvoorschriften vallen in deze groep. Het is echter niet aannemelijk dat de jaarvracht van deze relatief kleine installaties een dergelijk groot aandeel heeft in de totale jaarvracht van de stoffen, omdat de op maat voorgeschreven emissiegrenswaarden dan extreem hoog zouden moeten zijn.



Figuur 6.3 gO.2 concentratie cumulatief naar jaarvracht.

Voor de overige stofklassen, bijvoorbeeld gA.5 (NOx), 30 installaties, is dit niet het geval, zie figuur 6.4. Daarin valt juist op dat de bijdragen aan de totale jaarvracht redelijk gelijkmatig verdeeld zijn over alle installaties. Niet-reguliere emissies zijn voor deze stofklasse dus juist minder bepalend voor de totale jaarvracht. Dat impliceert dat NOx-emitterende installaties relatief vaak voldoen aan de gestelde emissiegrenswaarden, en dat het ook niet vaak voorkomt dat er zeer hoge maatwerkemissiegrenswaarden worden voorgesteld.



Figuur 6.4 NOx concentratie cumulatief naar jaarvracht

6.1.1.2 Effect van de voorgestelde emissiegrenswaarden

In tabel 6.3 is aangegeven wat het effect de aangescherpte emissiegrenswaarden zou zijn op de groep van de gemeten installaties. Voor de installaties waarvan de gemeten concentratie tussen de huidige en de voorgestelde emissiegrenswaarde ligt, is het aandeel van deze installaties binnen het aantal gemeten installaties en het gemiddelde debiet aangegeven.

Tabel 6.3 Aandeel en debiet van de installaties met een concentratie tussen de huidige en de voorgestelde EGW

Stofklasse	EGW huidig [mg/Nm^3]	EGW voorstel [mg/Nm^3]	Aandeel in aantal installaties	Aandeel in emissie	Gemiddelde vracht [kg/jaar] per installatie	Gemiddeld debiet [Nm^3/uur] per installatie
ERS	0,1 ng TEQ/Nm^3	0,08 ng TEQ/Nm^3	8 %	99 %	0,715	4.900
MVP1	0,05	0,05	44 %	61 %	4	40.477
S	5	3	9 %	5 %	762	47.168
sA.3	5	0,5	5 %	4 %	11	4.900
gA.2_HCl	3	2	9 %	6 %	709	80.900
gA2._HF	3	1	24 %	63 %	332	55.450
gA.3_NH3	30	5	25 %	62 %	4.547	84.250
gA.5_NOx	200	100	13 %	52 %	28.975	99.250
gO.2*	50	20	16 %	2 %	674	5.089

** Uit het advies in paragraaf 4.2.8 volgt geen nieuwe emissiegrenswaarde. Om toch inzage in de milieueffecten te kunnen geven, is dit aandeel gebaseerd op de geadviseerde aanscherping uit het verkennend onderzoek van 50 mg/Nm^3 naar 20 mg/Nm^3*

6.1.2 Jaarvracht geëxtrapoleerd naar de bedrijfstakken

De schatting voor de bedrijfstakken waarvoor Afdeling 2.3 Ab, met de correctie voor NOx en NMVOS zoals in paragraaf 2.3.3 aangegeven, is vergeleken met de totale emissie afgeleid uit de metingen. Daarnaast is het aantal installaties geschat door te delen door de gemiddelde jaarvracht per installatie. Dit is gedaan voor:

- De totale afgeleide jaarvracht
- De jaarvracht van de installaties die waarvan de gemeten concentratie voldoet aan de huidige emissiegrenswaarde

Dat is gedaan omdat onduidelijk is of storingsemissies van ‘kleine’ bedrijven representatief in de Emissieregistratie zijn opgenomen.

Tabel 6.4 Emissies van voorbeeldstoffen in 2017 vergeleken met de metingen

Stofklasse	Voorbeeldstof	Jaarvracht bedrijfstakken afd. 2.3 [kg/jaar]	Aandeel gemeten installaties in van jaarvracht	Aantal installaties, (schatting)
ERS	Niet beschouwd*	-	-	-
MVP1	Niet beschikbaar	-	-	-
MVP2	Benzeen	20.396	-	-
	Naftaleen	8	-	-

Stofklasse	Voorbeeldstof	Jaarvracht bedrijfstakken afd. 2.3 [kg/jaar]	Aandeel gemeten installaties in van jaarvracht	Aantal installaties, (schatting)
S	Fijnstof (PM10)	3.814.401	3,2 %	2742
sA.1	Arseenverb. (als As)	0	-	-
sA.2	Seleenverb. (als Se)	-	-	-
sA.3	Koperverb. (als Cu)	0	-	-
gA.2	Waterstofcyanide	81	-	-
	Fluoriden anorganisch (als HF)	3.502	59,97 %	28
gA.2	Chloriden**	1.953/ 38.618	60 %	38
gA.3	Ammoniak	422.375	6,98 %	93
gA.4	Zwaveloxiden (als SO_2)	1.335.669	-	-
gA.5	Stikstofoxiden (als NO_2)	616.754	36,15 %	83
gO.1	Dichloormethaan	0	-	-
	Fenol en Fenolaten	0	-	-
gO.2	NMVOS	1.661.129	31,38 %	341

** Niet beschouwd omdat deze stoffen alleen bij processen van RIE-bedrijven voorkomen: zoals dioxines, furanen (~ afvalverbranding) of verboden stoffen zoals polybroomdifenylethers (brandvertragers) en PCB uitstoten.*
*** De geschatte emissie van de gemeten groep is hoger dan de geschatte emissie van de Afdeling 2.3-groep. 60 % is aangehouden als maximum aanname.*

De vermindering van de uitstoot door de emissiegrenswaarden te verlagen is geschat door het aantal installaties dat volgens de metingen wel aan de huidige norm voldoet maar niet aan de voorgestelde. Dit is in de volgende tabel uitgewerkt.

In de huidige opzet van Afdeling 2.3 Ab zijn IPPC installaties waarvoor emissiegrenswaarden volgen voor een betreffende stof uit BBT-conclusies, uitgesloten uit de werkingssfeer. Als in §5.4.4. Bal deze installaties wél onder de werkingssfeer vallen, zullen er meer installaties gereguleerd worden onder deze generieke emissiegrenswaarden en wordt het reductiepotentieel van een verscherping van de emissiegrenswaarden dus ook groter.

Tabel 6.5 Geschatte reductie door herziening van de emissiegrenswaarden

Stofklasse	Stof	Jaarvracht bedrijfstakken afd. 2.3 [kg/jaar] (tabel 6.4)	Aandeel installaties tussen huidige en voor-gestelde EGW*	Lagere uitstoot per installatie**	Vermeden uitstoot [%]	Vermeden uitstoot [kg/jaar]
S	Stof***		9 %	40 %	4 %	
	Fijnstof (PM10)	3.814.401				138.705
gA.2	Fluoriden anor-ganisch (als HF)	3.502	24 %	67 %	16 %	549
gA.2	Chloriden****	38.618	9 %	33 %	3 %	1.119
gA.3	Ammoniak	422.375	25 %	83 %	21 %	87.995
gA.5	Stikstofoxiden (als NO_2)	616.754	13 %	50 %	7 %	41.117

Stofklasse	Stof	Jaarvracht bedrijfstakken afd. 2.3 [kg/jaar] (tabel 6.4)	Aandeel installaties tussen huidige en voor-gestelde EGW*	Lagere uitstoot per installatie**	Vermeden uitstoot [%]	Vermeden uitstoot [kg/jaar]
gO.2	VOS		16 %	60 %	10 %	
	NMVOS	1.661.129				158.351

* *Installaties die volgens de metingen wel aan de huidige norm voldoet maar niet aan de voorgestelde*
** *Het verschil tussen de huidige en de voorgestelde emissiegrenswaarde (mg/Nm3) gedeeld door de huidige emissiegrenswaarde*
*** *Voor stof geldt een emissiegrenswaarde van 5 mg/Nm^3 voor de meeste installaties, maar als het een niet-filtrerende afscheider betreft geldt 20 mg/Nm^3. De verhouding tussen het toepassingsbereik van deze twee grenswaarden is niet te achterhalen, maar bij deze reductieschatting uitgegaan van de grenswaarde van 5 mg/Nm^3. Daarmee is dit een overschatting van het werkelijke reductiepotentieel*
**** *Gemeten groep gedeeld door 60 %.(de geschatte emissie van de gemeten groep is hoger dan de geschatte emissie van de Afdeling 2.3-groep. 60 % is aangehouden als maximum aanname)*

De resultaten uit tabel 6.5 geven aan hoeveel milieuwinst geboekt kan worden door het aanscherpen van de emissiegrenswaarden uit Afdeling 2.3 Ab. Om de resultaten beter inzichtelijk te maken, kunnen deze afgezet worden tegen de NEC-toetsingsemissies[8] voor de sector 'Industrie, Energie en Raffinaderijen'. Daarbij is het referentiejaar 2018 gekozen, als meest recente dataset. Daaruit volgt:

- NOx: 0,1 % reductie
- Fijn stof (PM10): 1,9 % reductie
- Ammoniak: 3,7 % reductie
- NMVOS: 0,4 % reductie

6.1 Aantal installaties

Het aantal installaties dat zou worden getroffen door de emissiegrenswaarden te verlagen is geschat door het aantal installaties dat volgens de metingen wel aan de huidige norm voldoet maar niet aan de voorgestelde. Dit is in tabel 6.6 uitgewerkt.

Tabel 6.6 Berekening van het aantal installaties dat aanpassingen behoeft na aanscherping normen

Stofklasse	Stof	Aandeel installaties tussen huidige en voorgestelde EGW*	Aantal installaties Afd. 2.3	Hoeveelheid geraakte installaties
S	Stof	9 %		
	Fijnstof (PM10)		2.742	249
gA.2	Fluoriden anorganisch (als HF)	24 %	28	7
gA.2	Chloriden	9 %	38	3
gA.3	Ammoniak	25 %	93	23
gA.5	Stikstofoxiden (als NO2)	13 %	83	11
gO.2	VOS	16 %		
	NMVOS		341	54

* *Installaties die volgens de metingen wel aan de huidige norm voldoet maar niet aan de voorgestelde*

[8] Zie voor de actuele NEC-data de weblink http://www.emissieregistratie.nl/erpubliek/erpub/international/nec.aspx

6.2 Financiële effecten

De basis voor beoordeling van kosteneffectiviteit ligt in het BREF document WGC FD. De emissiegrenswaarden uit deze BREF worden in de praktijk reeds gehaald en zijn ook beoordeeld als BBT. Daarmee zijn de eveneens kosteneffectief (KE). Doordat de herziene emissiegrenswaarden voor Afdeling 2.3 Ab en §5.4.4 Bal aansluiten bij de emissiegrenswaarden uit de BREF, ligt er dus reeds een solide basis voor de beoordeling van kosteneffectiviteit. Als toevoeging op deze basis is ook een inschatting gemaakt van kosten op basis van de huidige KE-methodiek uit artikel 2.7 Activiteitenbesluit. Daar is een handvat gegeven voor redelijke kosten voor emissiebeperking, zie figuur 6.5.

Tabel 2.7

	Afwegingsgebied (€/kg)
NO_x	5 – 20
SO_2	5 – 10
VOS	8 – 15
Stof	8 – 15

Figuur 6.5 Afwegingsgebied kosten van emissiebeperking

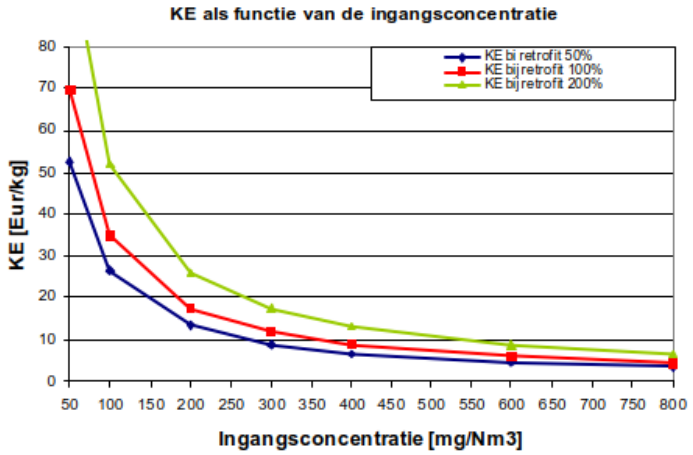
In de vergunningspraktijk wordt eigenlijk altijd de bovenkant van het afwegingsgebied gehanteerd. Aan de hand van deze kentallen is de orde van grootte van de kosten geraamd die gepaard zouden gaan met de het verlagen van de emissiegrenswaarden. Fluoriden en chloriden zijn niet genoemd. Gelet op het beperkte milieuhygiënische risico's (geen vorming van fijn stof of smog), is hiervoor het kental van SO_2 beschouwd. Ammoniak is evenmin genoemd. Hiervoor is het kental van NOx beschouwd, gelet op de huidige aandacht voor stikstofdepositie. Dit is in tabel 6.7 uitgewerkt.

Tabel 6.7 Berekening aanvaardbare kosten per installatie

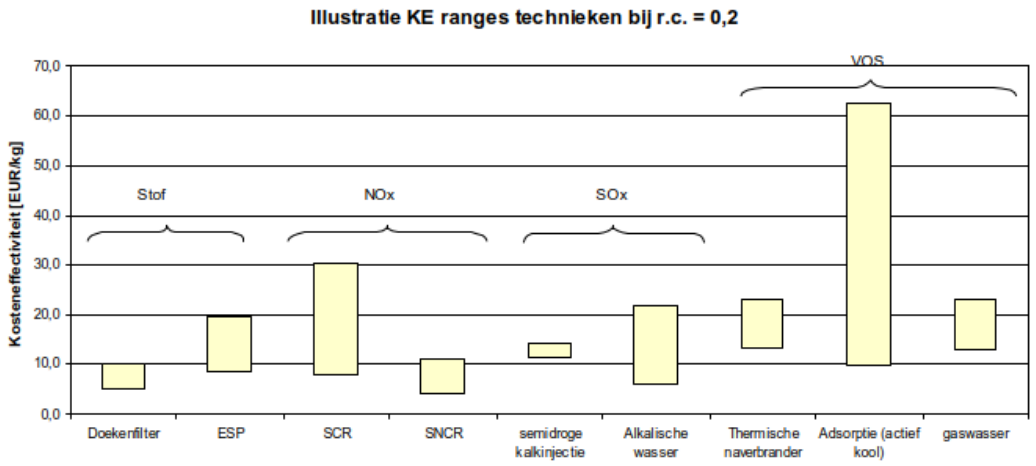
Stofklasse	Stof	Aanvaarbare kosten per vermeden emissie (EUR/kg)	Verminderde uitstoot (kg/jaar)	Totaal van aanvaardbare kosten (EUR)	Gemiddelde aanvaardbare kosten per installatie (EUR)
S	Stof	15			
	Fijnstof (PM10)		138.705	2.080.582	8.347
gA.2	Fluoriden anorganisch (als HF)	10	549	5.493	824
gA.2	Chloriden	10	1.119	11.194	3.358
gA.3	Ammoniak	20	87.995	1.759.896	75.779
gA.5	Stikstofoxiden (als NO2)	20	41.117	822.339	74.328
gO.2	VOS	15	0		
	NMVOS		158.351	2.375.259	43.849

6.2.1 Kosten van emissiebeperkende technieken

In de voorgaande paragraaf is geschat wat de aanvaardbare kosten zijn die per installatie gemaakt zouden kunnen worden om een verdergaande emissiereductie te realiseren. De vervolgvraag is of deze toelaatbare kosten ook voldoende financiële ruimte geven om nageschakelde technieken mee te kunnen bekostigen. Dit is sterk afhankelijke van de situatie. Zoals de volgende figuren uit '*Onderzoek Kosteneffectiviteit in de NeR; IKC 51189; 20-04-2010*'[9] laten zien, hebben het debiet, de ingangsconcentratie en retrofit grote invloed op de aanvaarbaarheid van de kosten (kosteneffectiviteit).



Figuur 2 KE versus ingangsconcentratie



Figuur 7 KE-ranges voor een aantal veel voorkomende maatregelen per component.

Figuur 6.6: Uit het Onderzoek Kosteneffectiviteit in de NeR (april 2010)

Gezien de vele specifiek aspecten die van belang kunnen zijn, kunnen er geen algemene uitspraken worden gedaan en zal de aanvaardbaarheid van kosten voor het doorvoeren van de aangescherpte emissiegrenswaarden van geval tot geval moeten worden bepaald.

[9] Opgesteld door DHV in opdracht van het ministerie van VROM.

Om desalniettemin een indicatie te geven zijn de kostenindicaties vanuit de Infomil factsheets luchtemissiebeperkende technieken in tabel 6.8 aangegeven per techniek. De metingen (zie tabel 6.3) geven inzicht in de ordegrootte van debieten:

- 5.000 Nm^3/uur voor ERS, sA.3 en gO.2
- 50.000 Nm^3/uur voor MVP1, S, HCl, HF, NH_3 en NOx.

Als in de factsheets de kosten zijn weergegeven als bereik, dan is het gemiddelde van dit bereik genomen. Getallen zijn afgerond op duizendtallen.

Tabel 6.8 Kosten van emissiebeperkende technieken (voor een afgasdebiet van 5.000 Nm^3/uur; ref. factsheets)

Techniek	Toepasbaarheid	Eenmalige investering [EUR]	Operationele kosten [EUR/jaar]
Doekfilter	Stofvormige componenten	14.000	4.000
Elektrostatisch filter	Stofvormige componenten	10.000	1.000
Adsorptie actief kool	Gassen, exclusief NOx. dioxinen	150.000	10.000
Gaswasser	Zeer divers, maar geen SOx of NOx	70.000	7.000
Thermische oxidator	Organische componenten	150.000	38.000
SCR	NOx	233.000	6.000
SNCR	NOx	31.000	1.000

6.2.2 Beoordeling financiële haalbaarheid

De kosten per installatie zijn vergeleken in tabel 6.9. Gebaseerd op de enquête geven leveranciers aan de meerkosten om te voldoen aan de aangescherpte emissiegrenswaarden in de orde van grootte van 10 % tot 100 % liggen. De range voor de (investerings-) kosten is volgt uitgewerkt:

- Ondergrens: 10 % van de in tabel 6.8 aangegeven kosten (~ 5.000 Nm^3/uur)
- Bovengrens: 100 % van tien keer de in tabel 6.8 aangegeven kosten (~ 50.000 Nm^3/uur).

De gebruikte basisgegevens om deze kosten te bereken, hebben allen een grote onzekerheidsmarge. Dit geldt bijvoorbeeld voor de totale jaarvracht, de jaarvracht per installatie en ook voor het totale aantal installaties. De berekende kosten zijn daarom van een indicatief karakter.

Tabel 6.9 Budget voor aanpassingen per installatie

Stof-klasse	Stof	Gemiddelde aanvaardbare kosten per installatie (EUR)	Kenmerkende investeringskosten per installatie (laag) (EUR)	(hoog) (EUR)	Beoordeling
S	Stof	8.347	1.400	140.000	Mogelijk toereikend
gA.2	Fluoriden anorganisch (als HF)	824	1.000	100.000	Niet toereikend
gA.2	Chloriden	3.358	15.000	1.500.000	Niet toereikend
gA.3	Ammoniak	75.779	7.000	700.000	Wellicht toereikend
gA.5	Stikstofoxiden (als NO2)	74.328	15.000	1.500.000	Mogelijk toereikend
gO.2	VOS	43.849	23.000	2.330.000	Mogelijk toereikend

7 Aanbevelingen

In opdracht van het Rijkswaterstaat hebben Tauw en Bilfinger Tebodin een onderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek betreft de mogelijkheden om de emissiegrenswaarden en ondergrenzen aan te scherpen zoals deze volgen uit Afdeling 2.3 Activiteitenbesluit en §5.4.4 van het Besluit Activiteiten Leefomgeving. Dit zijn emissiegrenswaarden voor de uitstoot van stoffen naar de lucht, die bedoeld zijn voor installaties waar in andere wetgeving geen emissiegrenswaarden voor zijn vastgesteld. Het hoofddoel van het onderzoek is het aanbevelen van herziene emissiegrenswaarden en ondergrenzen. Daarnaast doen wij ook andere aanbevelingen, die voortkomen uit het voorliggende onderzoek en op basis van ervaringen uit de praktijk.

7.1 Voorstel herziening emissiegrenswaarden

In tabel 7.1 worden de huidige en herziene emissiegrenswaarden en ondergrenzen weergegeven per stofklasse. Hierbij worden alleen de stofklassen weergegeven waarvoor een herziening van de grenswaarden bepleit wordt. Onder de tabel wordt per stofklasse nadere duiding gegeven aan de voorgestelde getallen.

Tabel 7.1 Voorstel herziening emissiegrenswaarden en ondergrenzen

Stofklasse	Huidige EGW [mg/Nm^3]	Voorstel EGW [mg/Nm^3]	Ondergrens [kg/jaar]
ERS	0,1 ng TEQ / Nm^3	0,05 ng TEQ / Nm3	20 mg TEQ/jaar
MVP1	0,05	0,05	0,075
S	5 of 20[10]	3	100
sA.1	0,05	0,05	0,125
sA.3	5	0,5	5
gA.2: HCl	3	2	7,5
gA.2: HF	3	1	7,5
gA.3: NH_3	30	5	75
gA.5: NO_x	200	100	1.000
gO.1	20	20	50
gO.2	50	50	250
gO.3	100	- (afschaffen gO.3)	250

7.1.1 ERS

In het verkennend onderzoek wordt een emissiegrenswaarde van 0,08 ng TEQ/Nm^3 voorgesteld. Dit is slechts een kleine aanscherping vergeleken met de huidige emissiegrenswaarde, daarom zal het waarschijnlijk niet nodig zijn om nageschakelde technieken te vernieuwen. Een emissiegrenswaarden van 0,05 ng TEQ/Nm^3 leidt waarschijnlijk wel tot werkelijk lagere uitstoot. Ook is het beter in lijn met het maximum van de BBT-range in de BREF WI en de ‘formal draft 1’ van de BREF WGC.

Wij bevelen aan om de emissiegrenswaarde voor ERS te herzien naar 0,05 ng TEQ/Nm^3.

[10] 5 mg/Nm^3 voor filtrerende afscheiders, 20 mg/Nm^3 voor niet-filtrerende afscheiders. Dit onderscheid wordt nog wel gemaakt in het Activiteitenbesluit, maar zal niet terugkomen in het Bal

7.1.2 MVP1

De nageschakelde technieken die ingezet worden om uitstoot van MVP1 stoffen te reduceren, zijn erg divers. Metallische MVP1 worden vaak verwijderd met een doekenfilter, maar ook elektrostatische filters, gaswassers en naverbranders komen voor in de praktijk. In het verkennend onderzoek wordt een emissiegrenswaarde van 0,01 mg/Nm^3 voorgesteld, tegen de huidige waarde van 0,05 mg/Nm^3. Een dergelijke aanscherping zou in de praktijk betekenen dat ruim de helft van de installaties technische aanpassingen moeten doorvoeren. Door de zeer lage emissienorm zou de focus bij het ontwerp van installaties dan sterk komen te liggen op een zo laag mogelijke restemissie. Dit zal veelal ten koste gaan van andere factoren zoals energieverbruik, wateremissies en kosten. Dat is niet altijd een geldig bezwaar bij minimalisatieverplichte stoffen, zoals de MVP1 klasse. Het is echter wel een aspect dat aandacht verdient in de integrale afweging.

Wij bevelen aan om de emissiegrenswaarde voor MVP1 gelijk te houden met de huidige waarde van 0,05 mg/Nm^3.

7.1.3 Stof

Voor de uitstoot van stof wordt een emissiegrenswaarde voorgesteld van 3 mg/Nm^3 voor filterende afscheiders. Dit is een aanscherping vanaf de huidige norm van 5 mg/Nm^3 die aansluit bij de huidige stand van BBT en die zal leiden tot een lagere uitstoot. De aanscherping heeft effect op een beperkt aantal installaties. Daarnaast valt op dat de normering voor stofcategorieën S en sO gelijk zijn aan elkaar: zowel de emissiegrenswaarden, grensmassastroom en de ondergrens verschillen niet. Daarmee wordt het interessant om te onderzoeken of het nuttig is om stofcategorie sO te laten vervallen en de stoffen onder te brengen bij stofcategorie S.

Wij bevelen aan om de voorgestelde emissiegrenswaarde voor stof van filtrerende afscheiders over te nemen, te weten aanscherping tot 3 mg/Nm^3.

7.1.4 sA.3

De huidige emissienorm voor stofklasse sA.3 ligt op 5 mg/Nm^3. Uit diverse metingen blijkt dat veruit de meeste installaties ruimschoots voldoen aan deze eis. De meeste installaties hebben nu al emissieconcentratie van 1 mg/Nm^3 of lager. Een emissienorm van 0,5 mg/Nm^3 zal nog steeds te realiseren zijn in de praktijk met reeds bestaande technieken, maar zal ook een neerwaartse druk uitoefenen op de feitelijke uitstoot. De aanscherping heeft effect op een beperkt aantal installaties. Als deze emissienorm voor sA.3 wordt ingevoerd, dan is deze gelijk aan de emissienorm voor sA.2, welke reeds 0,5 mg/Nm^3 bedraagt. Het enige verschil in normering tussen deze twee stofklassen is dan nog de ondergrens: deze is 5 kg/jaar voor sA.3 en 1,25 kg/jaar voor sA.2. Daarmee wordt het interessant om te onderzoeken of het nuttig is om stofklasse sA.3 te laten vervallen en de stoffen onder te brengen bij sA.2.

Wij bevelen aan om de emissiegrenswaarde voor stofcategorie sA.3 aan te scherpen naar 0,5 mg/Nm^3.

7.1.5 gA.2 (HCl en HF)

In de huidig bestaande regelgeving vallen de stoffen HCl en HF beiden onder stofklasse gA.2, waarvoor de emissiegrenswaarde is gesteld op 3 mg/Nm^3. In het verkennende onderzoek wordt voorgesteld om deze twee stoffen een eigen norm te geven, omdat de emissies relatief veel voorkomen. Deze lijn kunnen wij bevestigen, in de dataset voor gA.2 zijn HCl en HF inderdaad veelvoorkomend.

Voor HCl kan een aanscherping van de norm van 3 mg/Nm^3 naar 2 mg/Nm^3 gezien worden als passend bij de huidige stand van BBT.
Dit resulteert in een lagere uitstoot en betreft aanpassing in een beperkt aantal installaties.
Voor HF geldt dit soortgelijk voor een emissiewaarde van 1 mg/Nm^3.

Indien gekozen wordt om de klasse gA.2 te splitsen, bevelen wij aan om de voorgestelde emissiegrenswaardes voor HF en HCl over te nemen, te weten aanscherping tot respectievelijk 1 en 2 mg/Nm^3. Als niet gekozen wordt voor het splitsen van de klasse, bevelen wij aan de emissiegrenswaarde voor gA.2 te herzien naar 2 mg/Nm^3.

7.1.6 gA.3 (NH_3)

Een aanscherping van de norm van 30 mg/Nm^3 naar 5 mg/Nm^3 kan gezien worden als passend bij de huidige stand van BBT. Een emissieconcentratie van 5 mg/Nm^3 kan goed behaald worden met een gaswasser. Indien het achterliggende proces van dien aard is dat het plaatsen van een wasser niet mogelijk is, kan gemotiveerd uitgeweken worden naar maatwerkvoorschriften in de vergunning.

Wij bevelen aan om de voorgestelde emissiegrenswaarde voor NH_3 over te nemen, te weten aanscherping tot 5 mg/Nm^3.

7.1.7 gA.5 (NOx)

Een aanscherping van de norm van 200 mg/Nm^3 naar 100 mg/Nm^3 kan gezien worden als passend bij de huidige stand van BBT. Dit resulteert in een lagere uitstoot en betreft aanpassing in een beperkt aantal installaties. Voor de meeste toepassingen is deze emissiegrenswaarde goed haalbaar met kleine aanpassingen, zoals het aanpassen van branderinstellingen of het toepassen van low-NOx branders. Voor enkele toepassingen zal meer inzet nodig zijn in de vorm van het plaatsen van S(N)CR systemen. Voor sommige processen kan dit niet kosteneffectief worden toegepast, en zullen dus ruimere emissiegrenswaarden moeten worden aangevraagd door maatwerk in de vergunning.

Wij bevelen aan om de voorgestelde emissiegrenswaarde voor NOx over te nemen, te weten aanscherping tot 100 mg/Nm^3.

7.1.8 gO.x

In het verkennend onderzoek wordt een emissiegrenswaarde van 10 mg/Nm^3 voorgesteld voor gO.1 en 20 mg/Nm^3 voor gO.2. Deze emissiewaarden zijn haalbaar in de praktijk, maar vergen wel forse extra inzet in de zin dat circa de helft van de installaties zou moeten worden aangepast.

Bij bestaande technieken zal er een stijging zijn van het verbruik van energie, water en chemicaliën. Nieuwe installaties worden mogelijk geconfronteerd met minder keuze voor het type nageschakelde techniek, doordat de restemissies van een techniek bepalender worden voor de keuze van techniek. Tezamen leidt dit tot een toename van 'cross-media' effecten. Daarnaast valt op dat de uitstoot wordt gedomineerd door de installaties met een concentratie hoger dan de huidige emissiegrenswaarde.

Stofklasse gO.3 bevat slechts 6 stoffen. Deze klasse is gecreëerd als uitzondering voor gO omdat deze stoffen lastig te verwijderen zijn met gangbare nageschakelde technieken die wel goed werken bij andere gO stoffen.
In de praktijk komen de emissies echter nauwelijks voor en is de emissiesituatie altijd zeer specifiek, waardoor maatwerk al snel aan de orde komt. Voorstel is om gO.3 te schrappen als stofklasse en deze 6 stoffen in te delen bij stofklasse gO.2.

Wij bevelen wij aan om:

- De huidige emissienormen te behouden, namelijk 20 mg/Nm^3 voor gO.1 en 50 mg/Nm^3 voor gO.2
- De gO.3 stoffen in te delen bij gO.2 en de stofklasse gO.3 te laten vervallen

7.2 Verdere aanbevelingen

- Uit de meetresultaten en nadere analyse volgt dat voor de stofcategorieën S en gO de niet-reguliere emissies dominant zijn. Daaronder vallen installaties die maatwerkvoorschriften getroffen hebben, maar ook storingsemissies en start/stop emissies. Betere monitoring en/of handhaving van reeds bestaande normen kan daarom zeer effectief zijn als middel om emissies te reduceren. Voor stofcategorie S betreft dit met name monitoring van een goede werking van doekenfilters, voor gO zal dit met name monitoring zijn van de goede werking van adsorptiesystemen zoals koolfilters. Wij bevelen aan om dit nader te onderzoeken
- De meetresultaten voor stofklasse S bevatten meerdere waarden tussen 5 mg/Nm^3 en 20 mg/Nm^3. Het bleek niet mogelijk om te herleiden of dit overschrijdingen betreft van de vigerende grenswaarde, of dat er bij de desbetreffende emissiepunten sprake is van niet-filterende afscheiders dan wel maatwerkvoorschriften. Daarom kan in dit onderzoek enkel een uitspraak gedaan worden over het herzien van de emissiegrenswaarde voor filtrerende afscheiders. Wij bevelen aan om nader te onderzoeken of de emissiegrenswaarde van 20 mg/Nm^3 voor niet-filterende afscheiders herzien kan worden
- De milieuwinst in totale emissiereductie van het verlagen van de emissiegrenswaarden is beperkt voor alle stofcategorieën. Dit onderzoek omvat slechts een subselectie van alle emissiepunten in Nederland, de te behalen winst is daardoor ook maar een gedeelte van de totale uitstoot. Daarnaast moet opgemerkt worden dat emissiegrenswaarden de maximale concentratie betreffen; bij het ontwerp van nieuwe installaties wordt doorgaans uitgegaan van een gemiddeld lagere emissieconcentratie, zodat ook in maximale procesomstandigheden wordt voldaan aan de emissiegrenswaarde. Aanscherpen van emissiegrenswaarden leidt in die zin tot vermindering van de emissies. Toch blijft ook met deze twee nuances het beeld over dat naast aanscherping van emissiegrenswaarden er nog meer milieuwinst te behalen is. Verscherpte regelgeving omtrent storingsemissies en diffuse emissies kunnen mogelijk tot aanzienlijk meer reductie leiden. Wij bevelen aan om dit nader te onderzoeken

- Het aanscherpen van de ondergrens geeft naar verwachting slechts een heel beperkte milieuwinst in de totale emissies. Echter, het verlagen van de ondergrens zou het aantal te reguleren emissiepunten wel fors doen stijgen. Daarom bevelen wij aan om de ondergrenzen niet aan te passen. De administratieve lasten zouden meer toenemen dan er aan milieuwinst geboekt wordt. Indien toch de wens bestaat om de ondergrenzen aan te passen, dan kan daarvoor gebruik worden gemaakt van de waarden zoals berekend in tabel 5.2
- Als de emissiegrenswaarden en ondergrenzen worden aangepast, dan is het aan te bevelen om ook de Emissieregistratie hiervan op de hoogte te brengen. Emissieregistratie baseert hun schattingen voor de uitstoot van kleine installaties namelijk onder andere op de emissiegrenswaarden uit het Activiteitenbesluit

Bijlage 1 Emissies per bedrijfstak

Tabel B.1 Bedrijfstakken volgens de indeling van de Emissieregistratie hoofdzakelijk via Afdeling 2.3 Ab gereguleerd

Doelgroep	Indeling	Afd. 2.3**	Code
Afvalverwijdering	(SBI 382)		
	AVI's	Nee	
	Composteren	Nee	
	Afvalverwijdering	Nee	
	Storten	Nee	
	Overige afvalbedrijven	Ja	A382
Chemische Industrie			
	Chemische Industrie basisproducten (SBI20.1)	Nee, behalve	
	SBI 20.12: Vervaardiging van kleur- en verfstoffen	Ja	C20.12
	SBI 20.2-20.5: Chemische producten industrie • SBI 20.2 Landbouwchemicaliën; • SBI 20.3 Verf-, vernis- en drukinkt; • SBI 20.4 Wasmiddel- en cosmetica; SBI 20.5 Overige chemische producten.	Ja	C20.2-.5
Energiesector	Energiesector (SBI 35)	Nee	
HDO*			
	Energiegebruik en processen Handel, Diensten en Overheid (HDO)	Nee, behalve	
	SBI 52.10/52.24 (per; bedrijf): Laad-, los- en overslagactiviteiten en opslag • SBI 52.10 Opslag SBI 52.24 Laad-, los- en overslag.	Ja	HDO52
Overige industrie			
	Voedings- en genotmiddelenindustrie (SBI 10-11-12)	Ja	O10-12
	Textiel- en tapijtindustrie (SBI 13-14))	Ja	O13/14
	Lederindustrie (SBI 15)	Ja	O15
	Rubber- en kunstofverw. Industrie (SBI 2.16-2.17)	Ja	O2.16/17
	Houtbewerkende industrie (SBI 16)	Ja	O16
	Papier(waren) (SBI 17)	Ja	O17
	Grafische industrie (SBI 18)	Ja	O18
	Bouwmaterialenindustrie (SBI 23)	Ja	O23
	Basismetaal (SBI 24)	Nee	

** Handel, Diensten en Overheid*
*** In hoofdzaak geregeld in Afdeling 2.3 van het Ab.*

Tabel B.2 Emissies van voorbeeldstoffen in 2017 uitgesplitst naar bedrijfstak (bron: Emissieregistratie).

Stof_Klasse	Overige afvalbedrijven [kg/jaar]	C20_12 [kg/jaar]	C20_2-_5 [kg/jaar]	HDO52 [kg/jaar]	O10-12	O13/14	O15
MVP2_Benzeen	186		273	693	7.436	198	16
MVP2_Naftaleen	3,148		5				
S_Fijnstof (PM10)	810		574	734.600	1.969.000	65.270	35
sA.1_Arseenverb.	0,028						
sA.2_Seleenverb.							
sA.3_Koperverb.	0,443						
gA.2_Fluoriden (als HF)					88	0,001	
gA.2_Waterstofcyanide							
gA.3_Ammoniak					367.200	8.742	
gA.3_Chloriden						41	
gA.4_Zwaveloxiden	1.158	24	862		495.400	676	52
gA.5_NOx (als NO2)	125.600		172.300		3.331.000	96.620	6.383
gO.2_NMVOS	19.340		10.910				207.000

Vervolg Tabel B.2 Emissies van voorbeeldstoffen in 2017 uitgesplitst naar bedrijfstak (bron: Emissieregistratie).

Stof_Klasse	O16	O17	O18	O2_16/17	O23	O25	Ox
MVP2_Benzeen	6.719	1.378	86	443	378	1.264	1.704
MVP2_Naftaleen							
S_Fijnstof (PM10)	187.200	304.200	180	30.000	1.180.000	519.800	2.732
sA.1_Arseenverb.							
sA.2_Seleenverb.					57		
sA.3_Koperverb.							
gA.2_Fluoriden (als HF)					324.800	3.414	
gA.2_Waterstofcyanide				81			
gA.3_Ammoniak	31.690	5.258			343.900	2.318	7.167
gA.3_Chloriden		702			238.100	1.210	
gA.4_Zwaveloxiden	8.687	33.120	271	1.071	2.409.000	791.800	2.549
gA.5_NOx (als NO_2)	143.700	992.800	34.770	163.700	3.657.000	1.002.000	98.670
gO.2_NMVOS	1.265.000	330.000	3.532.000		164.900	11.230.000	17.040

Bijlage 2 Berekening jaarvracht van gemeten installaties

Stofklasse	Totaal aantal	Jaarvracht [kg]	< huidige EGW [aantal]	Jaarvracht [kg]	% totaal	< EGW en > voorstel [aantal]	Jaarvracht [kg]	% totaal	% , EGW
ERS	11	0,723	11	0,723	100 %	1	0,715	99 %	99 %
MVP1	30	61	26	56	92 %	9	49	80 %	87 %
S	88	122.430	72	15.485	13 %	8	6.097	5 %	39 %
sA.3	11	175	11	175	100 %		-		0 %
gA.2_HCl	23	23.171	19	6.358	27 %	2	1.419	6 %	22 %
gA2._HF	17	2.100	16	2.073	99 %	4	1.330	63 %	64 %
gA.3_NH3	16	29.462	15	27.447	93 %	4	18.187	62 %	66 %
gA.5_NOx	30	222.983	23	199.317	89 %	4	115.899	52 %	58 %
gO.1	1	491	1	491	100 %		-		0 %
gO.2	104	521.060	68	34.567	7 %	17	11.452	2 %	33 %

Bijlage 3 Telefonische enquête

Benaderde leveranciers van nageschakelde technieken
De drie leveranciers die in het verkennend onderzoek reeds waren benaderd zijn opnieuw gevraagd om deel te nemen aan de enquête. Uit een lijst van circa 50 leveranciers zijn er twaalf geselecteerd. Daarbij is gelet op aanwezigheid en vertegenwoordiging in de Nederlandse markt, spreiding van technieken en technieken die in aanmerking komen voor de stoffen waarvoor aanscherping van de emissiegrenswaarde wordt onderzocht.

De geselecteerd leveranciers zijn benaderd in de periode april-mei 2020.

	Leverancier	Resultaat
1	Air Products	Geen belangstelling.
2	Askove	Gebeld en gemaild, geen reactie.
3	Cabot Norit	Gebeld en gemaild, geen reactie.
4	DF Techiek	Geen belangstelling.
5	Dordrecht	Gebeld en gemaild maar geen reactie.
6	Duiker combustion engineers B.V.	Geen belangstelling.
7	Ecosystems Europe B.V.	Gesproken en enquête doorgenomen
8	Europem	Bedrijf is onlangs failliet verklaard
9	Greenpoint	Gesproken en enquête doorgenomen
10	Ipco Power	Gebeld en gemaild maar geen reactie.
11	MEA Techniek	Gesproken en enquête doorgenomen
12	Mourik	Gesproken en enquête doorgenomen
13	NR cooling	Gebeld en gemaild, geen reactie.
14	Paqell	Gebeld en gemaild, geen reactie.
15	Sneep Industries	Bedrijf is onlangs failliet verklaard

<u>Enquêtevragen</u>
De volgende vragen zijn voorgelegd aan een aantal leveranciers:

- Welke technische ontwikkelingen in brandertechnieken en nageschakelde technieken hebben plaatsgevonden sinds 2002 die kunnen leiden tot lagere emissies voor vergelijkbare kosten.
- Welke brandertechnieken en nageschakelde technieken zijn nu relatief goedkoper dan in 2002?
- Zijn er aanvullende technieken nodig om in een kenmerkende bestaande situatie (50.000 m^3/uur) aan de volgende aangescherpte grenswaarden te voldoen:
  - NOx: 200 naar 100 mg/Nm^3
    - Direct gestookte drogers
    - Hete olieketel met een vermogen kleiner dan 1 MWth
  - Stof: van 5 naar 3 mg/Nm^3
    - Doekfilters
    - Gaswassers
    - Cyclonen

- Gaswassers
  - HCl: van 3 naar 2 mg/Nm^3
  - HF: van 3 naar 1 mg/Nm^3
  - NH3: van 30 naar 5 mg/Nm^3
- Naverbrander/incinerator
  - NH3: van 30 naar 5 mg/Nm^3
- Gaswasser/adsorptie (bijvoorbeeld met actief kool):
  - Koolwaterstoffen (zonder methaan): van 50 naar 20 mg/Nm^3
- Wat zouden de relatieve meerkosten zijn om in een kenmerkende nieuwe situatie (50.000 m^3/uur) aan de volgende aangescherpte grenswaarden te voldoen:
- NOx: 100 mg/Nm^3
  - Direct gestookte drogers
  - Hete olieketel met een vermogen kleiner dan 1 MWth
- Stof: 3 mg/Nm^3
  - Doekfilters
  - Gaswassers
  - Cyclonen
- Gaswassers
  - HCl: 2 mg/Nm^3
  - HF: 1 mg/Nm^3
  - NH3: 5 mg/Nm^3
- Naverbrander/incinerator
  - NH3: van 30 naar 5 mg/Nm^3
- Gaswasser/adsorptie (bijvoorbeeld met actief kool):
  - Koolwaterstoffen (zonder methaan): van 50 naar 20 mg/Nm^3
- Welke technische voorzieningen zijn redelijkerwijs voor te stellen voor het terugdringen van de storingsemissies en wat zouden de meerkosten hiervan zijn in een kenmerkende bestaande situatie (50.000 m^3/uur) en in een kenmerkende nieuwe situatie.
  - Doekfilers: stof
  - Gaswassers: HCl
  - Adsorptie bv. met actief kool: koolwaterstoffen.
- Voor methylformiaat, 1-broom-3-chloorpropaan, 1,3,5-trioxaan, 1,1-dichloorethaan, nitromethaan, nitroethaan geldt nu een emissiegrenswaarde van 100 mg/Nm^3. Heeft u hiervoor een nageschakelde techniek voor geleverd en zijn er technische beperkingen om de algemene emissiegrenswaarde van 50 mg/Nm^3 te kunnen garanderen?

Enquêteantwoorden

	Vraag	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3	Antwoord 4
V1	Welke technische ontwikkelingen in brandertechnieken en nageschakelde technieken hebben plaatsgevonden sinds 2002 die kunnen leiden tot lagere emissies voor vergelijkbare kosten.	-	Betere katalysatoren	Verbeteringen in regeling m.b.t. fysische parameters (druk, temperatuur etc.), veiligheid en monitoring. Door hogere rendementen, beter resultaat voor zelfde kosten.	RTO

	Vraag	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3	Antwoord 4
V2	Welke brandertechnieken en nageschakelde technieken zijn nu relatief goedkoper dan in 2002?	Met name de verbranders. Sinds 2002 is het duidelijk dat de regeneratieve thermische naverbranders hebben terrein gewonnen. zijn ook goedkoper geworden.	Die betere katalysatoren zijn over het algemeen duurder.	Kosten voor actief kool zijn de laatste jaren gedaald. Regeneratie van het kool zorgt voor economische opties.	RTO
V3	Zijn er aanvullende technieken nodig om in een kenmerkende bestaande situatie (50.000 m3/uur) aan de volgende aangescherpte grenswaarden te voldoen:	-	-	-	
V3.1.1	NOx: 200 naar 100 mg/Nm3: direct gestookte drogers			Met een naverbrander/incinerator is dit mogelijk door regeling van de temperatuur	Afhankelijk van de toepasbaarheid van technieken zoals. combinatie met keramisch filter of brander modificeren, of combinatie
V3.1.2	NOx: 200 naar 100 mg/Nm3: Hete olieketel met een vermogen kleiner dan 1 MWth				Zie hiervoor (direct gestookte droger)
V3.2	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3				
V3.2.1	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3: Doekfilters	Ja		Haalbaar	Onderhoud verbeteren dan kan ook al voldoen aan 3 mg
V3.2.2	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3: Gaswassers	Nee; niet haalbaar. er wordt nog gewerkt met een norm van 25 mg natte afscheiding. Voor een lagere norm wordt het een doekfilter, al dan niet in combinatie		Hierop worden ze wel ontworpen, maar praktijk is meestal toch anders. Dus grote gaswasser, of extra water of extra stap.	Vergt aanvullende techniek zoals bv. elektrostatisch filter
V3.2.3	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3: Cyclonen	Sterk afhankelijk van de deeltjesgrootte			In combinatie met bv. doekfilter
V3.3.1	Gaswassers HCl: van 3 naar 2 mg/Nm3	2 mg/m3 is geen ongebruikelijke eis waaraan hun gaswassers al aan voldoen, wel een additionele techniek nodig (natte aerosolfiltratie).		Haalbaar, wel grotere gaswasser, of extra water	Haalbaar: meertraps-gaswasser, chemicaliën aanpassen.
V3.3.2	Gaswassers: HF: van 3 naar 1 mg/Nm3	1 mg/m3 is geen ongebruikelijke eis waaraan hun gaswassers al aan voldoen, wel met tweede waskolom.		Afhankelijk van de situatie	Haalbaar: meertraps-gaswasser, chemicaliën aanpassen
V3.3.3	Gaswassers: NH3: van 30 naar 5 mg/Nm3	5 mg/m3 is geen ongebruikelijke eis waaraan hun gaswassers al aan voldoen, wel een grotere kolom.		meer water, meer chemicsalien, maar op kosten lopen snel op	Haalbaar: meertraps-gaswasser, chemicaliën aanpassen
V3.4	Naverbrander/incinerator SCR: NH3: van 30 naar 5 mg/Nm3	-		Zeer goed brandbaar. Is geen probleem in een naverbrander/incinerator.	Redelijk gangbaar om gaswasser na te schakelen.
V3.5.1	Gaswasser: Koolwaterstoffen (zonder methaan): van 50 naar 20 mg/Nm3	Haalbaar, wel met een grotere kolom.		Is mogelijk, maar is afhankelijk van soort stof (voornamelijk oplosbaarheid in water). Voor overige stoffen kunnen innovatieve wasvloeistoffen gebruikt worden (nog in ontwikkeling).	
V3.5.2	Adsorptie bv. met actief kool:Koolwaterstoffen (zonder methaan): van 50 naar 20 mg/Nm3	Haalbaar, wel een grotere kolom (langere verblijftijd).		Is mogelijk, echter grote installatie nodig door hoge debiet; of vaker wisselen.	Adsorptie als laatste sta; niet als alleenstaande techniek gelet op de afvoer van de 'afval'.

	Vraag	Antwoord 1	Antwoord 2	Antwoord 3	Antwoord 4
V4	Wat zouden de relatieve meerkosten zijn om in een kenmerkende nieuwe situatie (50.000 m3/uur) aan de volgende aangescherpte grenswaarden te voldoen:		-	Meerkosten zijn afhankelijk van het uitgangspunt.	Grofweg 10-20 % meerkosten
V4.1	NOx: 100 mg/Nm3	-			
V4.1.1	NOx: 200 naar 100 mg/Nm3: direct gestookte drogers	-			
V4.1.2	NOx: 200 naar 100 mg/Nm3: Hete olieketel met een vermogen kleiner dan 1 MWth	-			
V4.2	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3	-			
V4.2.1	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3: Doekfilters	-			
V4.2.2	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3: Gaswassers	Grofweg verdubbeling omdat dit met een bv. een doekfilter moet worden gecombineerd.			
V4.2.3	Stof: van 5 naar 3 mg/Nm3: Cyclonen	-			
V4.5.1	Gaswassers HCl: van 3 naar 2 mg/Nm3	Ca. 30 % hogere investering gelet op de aerosolfilter.			
V4.5.2	Gaswassers: HF: van 3 naar 1 mg/Nm3	Grofweg verdubbeling omdat dit gebruikelijk een tweede kolom vereist.			
V4.5.3	Gaswassers: NH3: van 30 naar 5 mg/Nm3	Ca. 10 % meer kosten omdat de kolom hoger gemaakt moet worden			
V4.4	Naverbrander/incinerator SCR: NH3: van 30 naar 5 mg/Nm3	-			
V4.5	Gaswasser/adsorptie (bv. met actief kool):	Ca. 20 % gelet op langere verblijftijd (meer actief kool)			
V4.5.1	Gaswasser: Koolwaterstoffen (zonder methaan): van 50 naar 20 mg/Nm3	-			
V4.5.2	Adsorptie bv. met actief kool:Koolwaterstoffen (zonder methaan): van 50 naar 20 mg/Nm3				
V5	Welke technische voorzieningen zijn redelijkerwijs voor te stellen voor het terugdringen van de storingsemissies en wat zouden de meerkosten hiervan zijn in een kenmerkende bestaande situatie (50.000 m3/uur) en in een kenmerkende nieuwe situatie.		-		Dubbel uitvoeren in kleinere variaties, beter onderhoud, 30 % meer. Soms zelfs drievoudig.
V5.1	Doekfilers: stof	-			Idem
V5.2	Gaswassers: HCl	Dubbel uitvoeren van pompen en ventilatoren, minimaal 15 % meerkosten		Continue monitoring waswater + automatische verversing; goed onderhoud.	Idem
V5.3	Adsorptie bv. met actief kool: koolwaterstoffen.	De hele installatie dubbel uitvoeren; is 100 % meerkosten. Komt vaak voor i.v.m. continu bedrijf. (actief kool wisselen)		Monitoring temperatuur, druk en CO concentratie; dubbele uitvoering	Idem
V6	Voor methylformiaat, 1-broom-3-chloorpropaan, 1,3,5-trioxaan, 1,1-dichloorethaan, nitromethaan, nitroethaan geldt nu een emissiegrenswaarde van 100 mg/Nm3. Heeft u hiervoor een nageschakelde techniek voor geleverd en zijn er technische beperkingen om de algemene emissiegrenswaarde van 50 mg/Nm3 te kunnen garanderen?	50 mg/Nm3 is hiervoor haalbaar.	-	Nog geen installaties geleverd maar lijkt is mogelijk met 1) gaswasser voor methylformiaat; 20 bijzondere voorzieningen nodig voor het verbranden van 1-broom-3-chloorpropaan, 1,3,5-trioxaan, 1,1-dichloorethaan; 3) nitro(m)ethaan en naverbrander & nageschakelde scrubber/katalysator voor NOx emissies.	Geen ervaring.